



ANWENDUNG VON ANIMAL-AIDED DESIGN IM WOHNUNGSBAU

Ein Beispiel aus München

— Konferenzversion —

ANWENDUNG VON
ANIMAL-AIDED DESIGN IM WOHNUNGSBAU
Ein Beispiel aus München



finanziert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



TUM
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



TU
WIEN

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

4 Vorworte

7 Das Zentrum für Stadtnatur und Klimaanpassung an der TUM

8 Hintergrund des Projektes

10 Was ist Animal-Aided Design?

12 Das Projekt Brantstraße in München

15 Einbettung von AAD in den Planungsprozess

17 Die Zielarten

18 Maßnahmen für Zielarten

20 Hochbau

30 Freiraumplanung

44 Kosten

45 Pflege

47 Monitoring und Anpassungen nach Fertigstellung

55 Fazit

56 Artenportrait Braunbrustigel

62 Artenportrait Grünspecht

68 Appendix



Liebe Leserin, lieber Leser,

mit dem Dreiklang aus dem neuen Bayerischen Klimaschutzgesetz, dem Klimaschutzprogramm und einer entsprechenden finanziellen Ausstattung bekräftigt Bayern seinen Willen zu nachhaltigem Klimaschutz. Bis 2040 will Bayern klimaneutral sein. Die Bayerische Staatsregierung will Vorbild sein und bereits im Jahr 2023 Klimaneutralität erreichen. Bis spätestens 2030 sollen die Emissionen von Treibhausgasen pro Kopf um mindestens 65 Prozent im Vergleich zum Jahr 1990 gesenkt werden. Bayerns Klimapolitik ergänzt damit nationale und europäische Gesetzgebung auf der Basis des historischen Übereinkommens von Paris aus dem Jahr 2015.

Das Bayerische Klimaschutzgesetz wird von einem starken Klimaschutzprogramm mit knapp 150 Maßnahmen in fünf zentralen Aktionsfeldern getragen: Dem Ausbau erneuerbarer Energien, der Stärkung der natürlichen Kohlenstoffspeicher, der nachhaltigen Mobilität sowie CleanTech, der Klimaforschung mit GreenIT und dem klimagerechten Bauen. Neben Klimaschutzmaßnahmen werden im interaktiven Klimaschutzprogramm auch wichtige Maßnahmen der Klimaanpassung berücksichtigt. Dies betrifft insbesondere die landschaftsprägenden Ökosysteme Bayerns, wie die Alpen, aber auch die Stadtnatur in nachhaltig geplanten und gebauten Städten.

Der Klimawandel ist spürbar: in den Städten stärker als auf dem Land. Klimaangepasstes und ressourcenschonendes Planen und Bauen müssen zum Standard werden – dies ist entscheidend für eine klimafeste Zukunft. Dafür brauchen wir einen ganzen

Instrumentenkasten – von natürlichen Klimaanlage, blauen Adern und Regenwasserspeichern bis hin zu multifunktionalen Grünflächen. Am Zentrum Stadtnatur und Klimaforschung (ZSK, www.zsk.tum.de) der Technischen Universität München (TUM) werden seit 2013 in einem interdisziplinären Team aus hochkarätigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Zusammenarbeit mit Kommunen und Klima-Allianz-Partnern praxisnahe Lösungen zur urbanen Klimaanpassung mit grünen und blauen Maßnahmen erarbeitet. Diesem Thema hat sich auch die Umweltinitiative Stadt.Klima.Natur des Bayerischen Umweltministeriums verpflichtet (www.stadtklimanatur.bayern.de).

In der vorliegenden neuen Broschüre des ZSK „Anwendung von Animal-Aided Design im Wohnungsbau: Ein Beispiel aus München“ geht es um ein zugleich innovatives wie notwendiges Thema in Zeiten des Klimawandels: die Planung von Gebäuden und Wohnumfeld in einem neuen Verständnis des Zusammenlebens von Menschen und wildlebenden Tieren in unseren Städten. Die Bedürfnisse von Tieren können mit der Methode AAD, die am ZSK entwickelt wurde, bereits integrierender Bestandteil der Stadtplanung sein. Animal-Aided Design dient damit der Stadtnatur, der nachhaltigen urbanen Klimaanpassung und der Umweltbildung.

AAD verbindet Menschen über das Naturerlebnis. Wie wichtig ist es für unsere Kinder, Spatzen beim Sandbad zu beobachten oder zu lernen, dass ein Grünspecht gerne Ameisen frisst? Welches Kind beobachtet nicht gerne einen Igel bei der Nahrungssuche im eigenen Wohnumfeld? Tiere in der Stadt sind auch für das Wohl des Menschen in der Stadt wichtig. Sie sind Naturerlebnis in der Stadt. Nachhaltig geplante Stadtnatur dient zudem dem Erhalt der Biodiversität in den Städten.

Ein herzliches Dankeschön geht an den Lehrstuhl für Terrestrische Ökologie der TUM, das Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung sowie an die Wohnungsbaugesellschaft GEWOFAG, die Technische Universität Wien, den Klima-Allianz-Partner Bayerischer Landesbund für Vogelschutz e.V. und alle beteiligten jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für ihre wertvollen Forschungsarbeiten zur urbanen Klimaanpassung. Klimaschutz ist ein Mitmach-Projekt. Gemeinsam werden wir in Bayern den Klimawandel meistern.

Thorsten Glauber, MdL
Bayerischer Staatsminister für Umwelt und Verbraucherschutz

Die GEWOFAG-Wohnanlage in der Brantstraße ist weltweit einzigartig: hier wurde für Menschen und Tiere gleichermaßen geplant. Initiiert durch die Technische Universität München und die Universität Kassel, startete die GEWOFAG im Jahr 2015 mit dem Realisierungsprojekt Animal-Aided Design im Münchner Stadtteil Laim. Ein Pilotprojekt mit Vorbildcharakter für viele Folgevorhaben.

Die stadttökologische Forschung zeigt, dass als naturfern geltende Wohnquartiere zahlreiche Habitats für Tiere und Pflanzen bieten. Mit mehr als 39.000 Wohneinheiten verfügt die GEWOFAG über zahlreiche Außenanlagen und einen großen Baumbestand. Als kommunales Unternehmen übernehmen wir seit 95 Jahren soziale, wirtschaftliche und auch ökologische Verantwortung. Ob umsichtige Baumpflege, das Aufstellen von Vogelhäusern und Wildbienenhotels oder Extensivierungen von Rasenflächen – seit jeher engagieren wir uns für mehr Natur in der Stadt.

Mit dem Ansatz des Animal-Aided Design erlangt der Artenschutz jedoch ein neues Niveau: Als Wohnungsbaugesellschaft haben wir damit begonnen, nicht nur Wohnraum für Menschen zu errichten, sondern auch für Tiere und Pflanzen in der Stadt. In der Brantstraße ging es nicht mehr nur darum, Artenschutzelemente nach Bauabschluss in die Wohnanlagen zu integrieren, sondern in enger Zusammenarbeit von Expertinnen und Experten aus den Bereichen Ökologie, Freiraumplanung, Architektur, Fachingenieurwesen und Ausführungsunternehmen aller Gewerke die vorher entwickelte fundierte Planungsmethode erstmals in der Praxis zu realisieren. Geeint in einem gemeinsamen Verständnis und Ziel, verschmolzen Artenschutz und Architektur in diesem Pionierprojekt. Mit dem Wissen um die Bedürfnisse der menschlichen wie auch tierischen Bewohnerschaft, planen und arbeiten alle Beteiligten eng verzahnt.

Wir als Bauherrin haben bei der Umsetzung dieses Projekts viel gelernt. Gespannt schauen wir nun, wie wir die in der Brantstraße gewonnenen Erkenntnisse in unserem gesamten Immobilienbestand wie auch dem Neubau anwenden können. Das Pilotprojekt Brantstraße zeigt, wie wir als Wohnungsbaugesellschaft bereits mit der Planungs- und Bauphase aktiven Artenschutz betreiben können. Denn klar ist: Solche Maßnahmen wie in München Laim werden immer wichtiger, um die Folgen des Klimawandels abzumildern und dem Artensterben entgegenzuwirken.

Für die Mieter*innen der Brantstraße ist das Projekt zweifelsohne ein Zugewinn: Sie teilen sich ihren Lebensraum fortan mit Sperlingen, Igel, Fledermäusen und Spechten, die es ohne unsere Unterstützung schwerer hätten, in München zu überleben.

Um es gleich vorwegzunehmen: nein, Natur- und Artenschutzmaßnahmen im besiedelten Bereich können keine großflächigen Schutzgebiete ersetzen. Für den Erhalt unserer Biologischen Vielfalt sind Schutzgebiete von herausragender Bedeutung. Gleichzeitig aber gilt: auch relativ kleine Flächen in unseren Dörfern und Städten können für eine durchaus beachtliche Zahl von zum Teil sogar in ihrem Bestand bedrohten Tier- und Pflanzenarten ein attraktiver Lebensraum sein. Denken wir beispielsweise an Mauersegler, Hausperling, Turmfalke und Zwergfledermaus in unseren Innenstädten oder Stieglitze, Zauneidechse, Igel und Wildbienen in unseren Gärten. Oftmals sind es sogar nur kleine Maßnahmen, die entscheidend dafür sind, dass sich bestimmte Tier- und Pflanzenarten in unserer unmittelbaren Umgebung ansiedeln. Genau hier setzt Animal-Aided Design (AAD) an: schon in der Planungsphase sollen die Bedürfnisse ausgewählter Tier- und Pflanzenarten „mitgedacht“ und gezielt in die Planungen integriert werden. So schaffen wir es nicht nur, diesen Arten eine Heimat zu geben, wir ermöglichen für die dort lebenden Menschen auch eine unmittelbare, in einigen Fällen sogar fast tägliche Begegnung mit interessanten Arten. Aus zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten wissen wir, dass sich die Beobachtung von und der Aufenthalt in der Natur sehr positiv auf das Wohlbefinden von Menschen auswirkt. Kürzlich wurde unter anderem belegt, dass beispielsweise Vogelstimmenkonzerte eine Steigerung der Lebensqualität mit sich bringen – eine Tatsache, von der uns gerade auch viele Mitglieder und Unterstützer des LBV immer wieder berichten. Wir brauchen eben nicht nur die spektakulären Schutzgebiete wie Nationalparks und Biosphärenreservate, sozusagen als Kronjuwelen unserer Natur, wir brauchen auch „Alltagsnatur“ um uns herum. Naturbeobachtung und Naturbegegnung muss fester Bestandteil unseres Alltagslebens werden. Hierzu trägt AAD bei, aber eben nicht durch Zufall, sondern durch gezielte, überlegte Planung und Umsetzung.

Ich wünsche dem Projekt AAD viel Erfolg und weite Verbreitung – zum Wohl von Menschen und unserer Natur!

Das Zentrum für Stadtnatur und Klimaanpassung ist seit 2013 in zahlreichen Forschungsvorhaben bestrebt, die Wissensgrundlagen für eine nachhaltige und klimaangepasste Stadtentwicklung in bayerischen Kommunen zu legen. Von Anfang an war die städtische Biodiversität eines unserer Kernanliegen. Unser Ziel ist es, bayerischen Kommunen durch praxisnahe Forschung das Wissen an die Hand zu geben, um artenreiche Stadtnatur zu entwickeln, die wir wegen ihrer vielfältigen Ökosystemleistungen als grüne Infrastruktur der Städte bezeichnen.

Es lohnt sich, Stadtnatur mit ihren Pflanzen- und Tierarten zu fördern. Denn Städte sind nicht nur unser wichtigster Lebensraum: über 70 % der Bevölkerung Bayerns lebt in Städten - und das Ende des Stadtwachstums ist noch nicht erreicht. Städte können aber auch sehr artenreich sein. Die bayerische Landeshauptstadt München etwa beherbergt auf weniger als 0,5 % der Landesfläche je nach Artengruppe 30-60 % der in Bayern gefundenen Pflanzen- und Tierarten. Darunter befinden sich viele seltene, bedrohte und zu schützende Arten. Städte können und müssen daher einen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität in Bayern leisten.

Fast noch wichtiger aber ist, dass die Stadtnatur mit ihrer Artenvielfalt die Grundlage für ein gesundes menschliches Leben und Wohlbefinden ist. Besonders Kinder benötigen den häufigen Kontakt mit einer vielfältigen, die Sinne anregenden Natur für ihre gesunde motorische und psychische Entwicklung, wie zahlreiche Studien belegen.

Die städtische Biodiversität ist jedoch keine Selbstverständlichkeit. Gerade in wachsenden Städten mit einem großen Bedarf an zusätzlichen Wohnungen und Gewerbeflächen samt zugehöriger Verkehrsinfrastrukturen wird wertvolle Stadtnatur überbaut, Arten gehen verloren. Die Entwicklung von neuen Stadtteilen kann aber auch genutzt werden, um neue Lebensräume für artenreiche Stadtnatur zu schaffen. Gleichzeitig gibt es große grüne Bereiche, die Potenziale für die Erhöhung der Biodiversität bieten. Das Grün in Geschoßwohnsiedlungen etwa ist oft durch monotone Rasenflächen und artenarme Baumbestände geprägt. Hier fehlt es offensichtlich am Bewusstsein und an den Kenntnissen für ihre Umwandlung in artenreiche Natur. Und wenn sich dann doch ein Specht einfindet und anfängt, an der Hauswand für seine Wohnhöhle

zu hämmern, dann wird aus dem Tier ein Lästling, den man am liebsten vertreiben möchte. Daher gilt es, Wege für ein harmonisches Miteinander von Mensch, Pflanze und Tier in der Stadt als ihrem gemeinsamen Lebensraum zu finden.

Die vorliegende Broschüre trägt dazu bei, diese Wissenslücke zu schließen. Animal-Aided Design ist ein höchst innovativer Ansatz, um Freiräume für Tiere zu entwickeln. Grundsatz ist: die Ansprüche der Tierarten im Lebenszyklus zu kennen und diese durch gezielte Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen im Stadtgrün zu erfüllen. Die hiermit vorgelegte Broschüre zeigt, wie sich Animal-Aided Design erfolgreich in der Praxis umsetzen lässt. In dem Modellvorhaben in München wurde erprobt, wie sich die Lebensansprüche ausgewählter Tierarten wie Igel, Grünspecht und Zwergfledermaus erfüllen lassen. Die hervorragende Zusammenarbeit mit der GEWOFAG und den beteiligten Gewerken, Verbänden und der Kommune gibt Anlass zu der Hoffnung, dass sich die Förderung der Biodiversität sehr wohl in den Alltag der Planungspraxis, Landschaftsarchitektur und Grünflächenpflege integrieren lässt. Auch Bürger wurden durch eine App zur Erfassung von Arten in das Projekt einbezogen. Ich wünsche daher der Broschüre eine weite Verbreitung und die Anwendung der darin vorgestellten Ideen. Gewinner sind alle: der Naturschutz, die Bürger, Wohnungsbauunternehmen und die Kommunen!

Prof. Dr. Stephan Pauleit, Sprecher
Zentrum für Stadtnatur und Klimaanpassung,
Technische Universität München

STADT DER ZUKUNFT: GRÜN, KLIMAANGEPASST UND LEBENSWERT!

Klimawandel in der Stadt: Klimaprojektionen und auch das aktuelle Klima zeigen es bereits deutlich, es wird wärmer in unseren Städten (StMUV, 2021). Denn Städte sind dicht bebaut, hoch versiegelt und durch Verkehr stark belastet. In Zukunft werden Extremereignisse wie Hitzeperioden, Trockenheiten und Starkregen viel häufiger auftreten (ZSK, 2018). Um diese Folgen des Klimawandels meistern zu können, sind schon heute Strategien zur Klimaanpassung und -mitigation, z. B. durch Grüne Infrastrukturen dringend notwendig.

DAS ZENTRUM STADTNATUR UND KLIMAAANPASSUNG

An dieser Schnittstelle zwischen Forschung und Praxis arbeiten die Wissenschaftler*innen des Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (ZSK). 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.

Zentrale Veröffentlichungen des ZSK sind u.a. der „Leitfaden für klimaorientierte Kommunen in Bayern. Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Klimaschutz und grüne Infrastruktur in der Stadt am Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung“ aus dem Teilprojekt 1 (Klimaschutz und grüne Infrastruktur in der Stadt), die Broschüre „AAD - Animal-Aided Design. Beispielkonzepte für München, Berlin und London“ aus dem Teilprojekt 2 (Anwendung der Methode Animal-Aided Design) und der „Leitfaden zu Stadtbäumen in Bayern. Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Stadtbäume - Wuchsverhalten, Umweltleistungen und Perspektiven“ aus dem Teilprojekt 3 (Stadtbäume im Klimawandel, in Veröffentlichung) sowie die Broschüre des ZSK mit Inhalten zu allen Teilprojekten. Diese Publikationen und mehr Informationen zum ZSK finden Sie im Internet unter www.zsk.tum.de.

Die stadtoökologische Forschung der letzten Jahrzehnte hat gezeigt, dass die als naturfern geltenden Wohnquartiere, Gewerbe- und Industriegebiete und die Verkehrsinfrastrukturen der Stadt über verschiedene Bebauungstypen hinweg zahlreiche Habitate für Tiere und Pflanzen bieten. Aktuelle Forschungen zeigen auch die Bedeutung von Städten als Orte, die bedrohte Arten beherbergen können (Ives et al. 2016). In einigen Fällen sind Städte die einzige Chance, Arten zu erhalten und globale Schutzziele zu erreichen (Soanes & Lentini 2019). Städte zeigen heute einen höheren Artenreichtum als viele Flächen außerhalb der Stadt, gerade im Vergleich zur modernen Agrarlandschaft (Erz & Klausnitzer 1998; Pickett et al. 2011). Die Gründe für diesen Reichtum an Wildtieren sind vielfältig: Städte bieten Wildtieren durch das große Nahrungsangebot, das wärmere Klima sowie durch klein strukturierte und vielfältig begrünte Flächen viele unterschiedliche Nischen. Welche Tiere und Pflanzen in einer Stadt vorkommen, wird von mehreren Faktoren beeinflusst. Die biogeographische Lage der Stadt beeinflusst den Pool der Arten, die in die Stadt einwandern können. Es ist aber die konkrete Ausgestaltung der Stadt durch den Menschen, die bestimmt, welche Tiere und Pflanzen tatsächlich vorkommen (Mühlbauer et al. 2021). Nicht jede Art kommt mit der Stadt zurecht, aber die Anzahl der Arten, die aufgrund ihrer Eigenschaften in der Stadt leben könnten, wenn die vom Menschen geschaffenen Bedingungen geeignet sind, ist deutlich größer als meist angenommen (Aronson et al. 2016; Sweet et al. 2022).

In den letzten Jahrzehnten geht die Artenzahl in deutschen Städten jedoch zurück (Flade et al. 2008). Dieser Trend ist eng verbunden mit dem Leitbild der „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ (Reiß-Schmidt 2018) und der daraus folgenden starken baulichen Verdichtung, die auf Kosten der Grünräume geht. Die bauliche Nachverdichtung und effizientere Nutzung der von den Arten heute genutzten Flächen und die intensivere Nutzung von Freiflächen in der Stadt führen zu einer Beseitigung vieler Nischen für Tiere und Pflanzen im urbanen Raum. In den verbleibenden Freiräumen führt die Pflege durch die Stadtgärtnereien und Privatpersonen mit immer leistungsfähigeren Maschinen zu häufiger und einheitlicher Pflege von Bäumen, Gebüsch und Wiesen. Auch durch die gestalterische Verbesserung öffentlicher Räume und Freiflächen aus der Perspektive des Stadtmarketings und die gestiegenen Sicherheitsansprüche an diese Räume (etwa bei Gefahr durch Astbruch bei alten Bäumen) gehen Habitate für zahlreiche Tierarten verloren.

Neben dem Rückgang von Ressourcen für Tiere in den Freiräumen der Stadt wirkt sich auch die energetische Optimierung von Gebäuden negativ auf Tierarten aus (Rosin et al. 2020). Häuser werden schon sehr lange von Tieren genutzt, als Bruthöhle oder -nische wie bei den Spatzen und Turmfalken, oder als Überwinterungs- bzw. allgemeines Schutzquartier wie bei vielen Fledermäusen, Marienkäfern oder auch dem Siebenschläfer. Bei Sanierung oder Neubau gehen Brutmöglichkeiten an den Fassaden und Aufenthaltsräume im Dachbereich für Tiere verloren, wenn gedämmt wird oder die Dächer hermetisch abgeschlossen werden. Dies gilt für die Dämmung gegen kalte Winter ebenso wie für die Dämmung gegen die Sommerhitze, wie sie im Rahmen von Adaptationsmaßnahmen gegen den Klimawandel erfolgt. So können weniger Tiere brüten und Schutz finden. Unbeabsichtigte Nebenwirkungen der heutigen Bauweise sind aber auch die direkte Schädigung von Tieren. So ist schon lange bekannt, dass Glasfassaden ein großes Risiko für Vögel darstellen, gerade wenn es sich um eine Eckverglasung handelt oder wenn sich die Vegetation oder der Himmel im Glas spiegeln (Klem Jr 1989). Auch wenn eine Berechnung der Gesamtzahl an Vögeln, die durch Glas an Gebäuden zu Tode kommen, schwierig ist (Loss et al. 2014), ergeben Hochrechnungen, dass etwa 100 Millionen Vögeln jährlich in Deutschland betroffen sind (LAG-VSW 2017), obwohl es bereits technische und gestalterische Lösungen zur Vermeidung dieses Vogelschlags gibt (Schmid et al. 2012). Im Ergebnis dieser Entwicklungen im Freiraum und Hochbau werden selbst alte „Kulturfolger“ wie der Spatz (Haussperling) immer seltener. Arbeiten über den Spatzen zeigen, dass es die Kombination der verschiedenen Faktoren ist, die zu einem Rückgang der städtischen Populationen führt (Summers-Smith 2003; De Laet & Summers-Smith, 2007; Moudrá et al 2018).

Um wildlebende Tiere in der Stadt zu fördern, reicht der gesetzliche Schutz von Arten alleine nicht aus. So ist es zwar nach dem Bundesnaturschutzgesetz verboten, „wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten in bestimmten Zeiträumen erheblich zu stören“ oder gar zu töten, oder „Fortpflanzungs- oder Ruhestätten ... zu beschädigen oder zu zerstören“, der schleichende Verlust von Habitatfunktionen durch Bebauung kann damit aber nicht verhindert werden. So geht eine Verdichtung immer mit einem Verlust an Pflanzen einher, die Nahrung für Insekten und Vögel bieten. Zudem schützt der Artenschutz (§44 BNatSchG) nur die besonders geschützten

Tierarten, die etwa bei den Insekten weniger als 1% aller Arten ausmachen und auch nur, wenn diese bereits an einem Ort vorkommen. Auch die sogenannte Eingriffsregelung (BNatSchG, BauG), mit der der Zustand der Natur gesichert werden soll, hilft in der Praxis kaum, weil sie im Innenbereich der Städte nur eingeschränkt angewandt werden muss. Schließlich ist es nicht ausreichend, nur auf den gesetzlichen Schutz von Arten hinzuweisen. Bauherrinnen und -herren und die am Planungsprozess beteiligten Fachplaner*innen benötigen vielmehr Informationen darüber, wie die Bedürfnisse von Tieren in Bauvorhaben integriert werden können.

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 die Planung für die Tiere in den Planungsprozess für den Menschen zu integrieren. So kann die Situation vermieden werden, dass die Planung für den Menschen bereits so weit fortgeschritten ist, dass eine Berücksichtigung tierischer Bedürfnisse zu großen Änderungen und zeitlichen Verzögerungen führen würde, wie dies etwa dann immer wieder 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 den Anspruch, Städte zu Orten der „Cohabitation“ zu entwickeln, 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 positiven psychischen und gesundheitlichen Effekten (Ohly et al. 2016; Jiang et al. 2014).

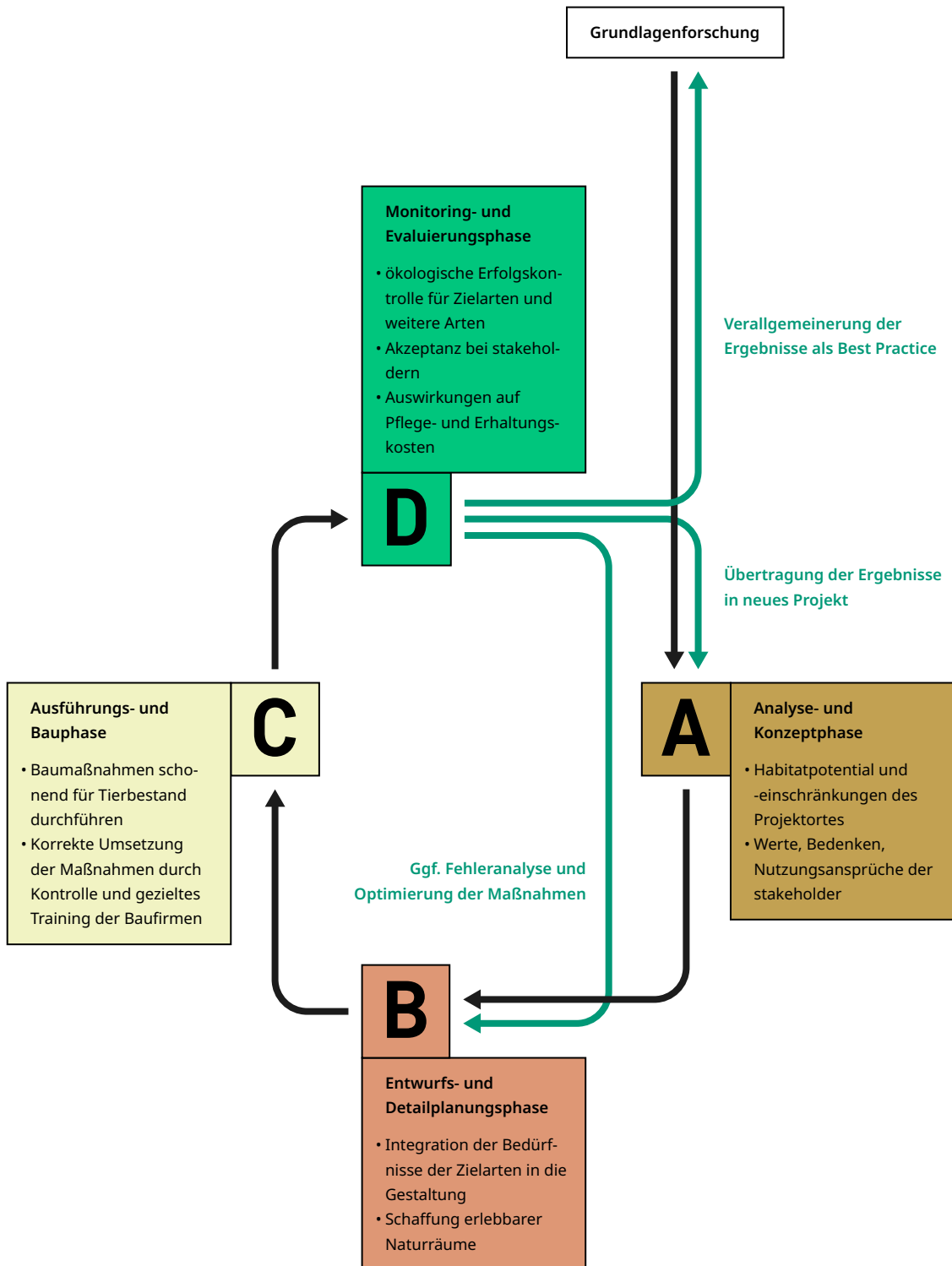
Die Methode Animal-Aided Design wurde im Rahmen der vom StMUV geförderten Vorhaben „Tiergerechte Gestaltung von Freiräumen im Rahmen der Klimaanpassung (Animal-Aided Design)“ (2013-2014) weiter ausgearbeitet und 2014 vorgestellt (Hauck & Weisser 2014). Die Resonanz in der Fachpresse und den allgemeinen Medien war recht positiv (z. B. Hauck & Weisser 2015). Es wurde aber auch deutlich, dass das theoretischen Konzept erst in der Praxis angewandt werden muss, um nachweisen zu können, dass es tatsächlich möglich ist, mit Hilfe von Animal-Aided Design sowohl für Menschen als auch für Tiere erfolgreich zu planen. Diese Broschüre berichtet über das erste Bauprojekt, in dem Animal-Aided Design im Planungsprozess angewandt wurde. Die Verfasser dieser Broschüre sind der GEWOFAG GmbH und ihren Mitarbeiter*innen, allen beteiligten Planer*innen und Baufirmen, der Stadt München, dem LBV München und allen Mitarbeitenden an den Universitäten sehr dankbar, dass dieses Projekt möglich wurde. Ein besonderer Dank gilt auch dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, das die wissenschaftliche Begleitung des Projektes im Rahmen des Projekts „Anwendung der Methode Animal-Aided Design“ von 2016-2019 großzügig finanziert hat. Für alle Beteiligten war die Anwendung von Animal-Aided Design ein großes Experiment. Die bauliche Praxis erfordert viele Entscheidungen, die oft kurzfristig getroffen werden müssen. Da es das erste Projekt mit Animal-Aided Design war, gab es zudem für viele Problemstellungen keine etablierten Standardlösungen. Ohne das enorme Engagement aller Beteiligten und ihre Expertise wäre die Umsetzung daher nicht gelungen. Die im Laufe des Projekts gefundenen Lösungen sind teilweise speziell auf die besonderen Bedingungen der Brantstraße zugeschnitten. Andere haben einen experimentellen Charakter und werden in zukünftigen Projekten weiter angepasst werden müssen. Viele der für die Brantstraße gefundenen Lösungen für die Bedürfnisse von Mensch und Tier sind jedoch mit wahrscheinlich geringen Anpassungen auf ähnliche Bauprojekte übertragbar. Von daher ist die Hoffnung, dass die vorliegende Broschüre nicht nur als Anregung dient, Animal-Aided Design in künftigen Bauvorhaben anzuwenden, sondern dass sie auch exemplarische Musterlösungen bietet, die andernorts übernommen werden können. Technische Details und Hintergrundinformationen zu den einzelnen Maßnahmen sind daher in einem digitalen Anhang ausführlicher dargestellt.

Die Grundidee der Methode Animal-Aided Design (AAD) ist, die Bedürfnisse von Tieren in die Planung von Vorhaben für den Menschen einzubeziehen. AAD stellt die Ansprüche einzelner Arten in den Vordergrund und zielt auf die Integration dieser Bedürfnisse in die landschaftsarchitektonische und städtebauliche Entwurfsplanung, um damit neue urbane Naturerfahrungen zu ermöglichen. Anders als bei ungestalteter Natur, wie etwa dem Konzept der „urbanen Wildnis“ (DUH 2016) wird daher im Rahmen von AAD - wie bei jeder Gartengestaltung und in der Landschaftsarchitektur - ein Naturraum neu entworfen oder ein bereits bestehender überformt und den jeweiligen Betrachter*innen und Nutzer*innen mit dem Zweck des ästhetischen Erlebens angetragen. AAD betrachtet Wildtiere in einem gestalterischen Kontext, ähnlich wie man es mit Pflanzen schon sehr lange in der Gartengestaltung und Landschaftsarchitektur macht (Borchardt 2013). Der Anspruch von AAD ist es, das Wissen und das Handwerkszeug für eine „Gestaltung mit Tieren“ zur Verfügung zu stellen. Dabei werden Zielarten für ein Projekt ausgewählt, deren Bedürfnisse im Planungsprozess berücksichtigt werden müssen. AAD legt Wert auf eine große gestalterische Freiheit und auf die Möglichkeit, unterschiedliche Stakeholder in die Auswahl von Zielarten und die Gestaltung von Habitatstrukturen für die gewählten Arten einzubeziehen. Zudem bietet AAD die Möglichkeit, flexibel auf die räumlichen und funktionalen Potenziale und Einschränkungen urbaner Freiräume einzugehen.

Bei der Gestaltung mit AAD wird der gesamte Lebenszyklus einer Zielart einbezogen, um die kritischen Bedürfnisse der Tiere zu erfüllen, von der Geburt bis zum Tod bzw. für den Teil des Lebenszyklus, der im geplanten Raum verbracht wird. Für Zugvögel, die nur von Frühjahr bis Frühherbst vor Ort sind, muss für das zweite Halbjahr nicht geplant werden, bei den meisten Insekten ist die Überwinterung jedoch ein wichtiges Thema, ebenso wie bei Vögeln, die vor Ort bleiben. Die Biologie einer Zielart, ihre Bedürfnisse, und Planungshilfen für die Umsetzung werden bei AAD in Artenportraits zusammengefasst. Um alle Bedürfnisse der Zielarten erfüllen zu können, ist es wichtig, dass die mit Hilfe von AAD entwickelten Maßnahmen und Bausteine in einem kooperativen Entwurfsverfahren zum integrierten Teil eines Gesamtentwurfes werden. AAD hat einen Zielartenansatz, d.h. am Anfang des Projektes werden die Arten ausgewählt, für die besonders geplant werden soll. Die Auswahl der Zielarten basiert auf Kriterien wie dem Vorkommen der Art in der Umgebung, der Fähigkeit der Tiere, den Zielort zu erreichen, sowie den baulichen Möglichkeiten vor Ort. Nachdem alle biologischen Kriterien berücksichtigt wurden und es eine Liste möglicher Arten gibt, findet die

letztendliche Zielartenauswahl partizipativ, unter Einbeziehung verschiedener Stakeholder statt (Apfelbeck et al. 2019). Durch die Einbeziehung der Tierbedürfnisse in die Planung können die Ansprüche der Arten (Nistplatz, Nahrung, Paarungsort) den gestalterischen Entwurf inspirieren. Die Beobachtung, dass die Bedürfnisse von Tieren die Gestaltung inspirieren können, ist der Hintergrund für den Namen der Methode.

Bei jedem Planungsschritt mit AAD müssen sowohl die Bedürfnisse der Tiere als auch die Nutzungsansprüche der Menschen beachtet werden (Abb. 1). In der Analyse- und Konzeptphase (A) erfolgt die Zielartenauswahl. In der Entwurfs- und Detailplanungsphase (B) geht es dann darum, die Bedürfnisse der Tiere in den konkreten Entwurf einzubeziehen. Hier sind oft Synergien zwischen menschlichen und tierischen Bedürfnissen möglich, die entstehenden Freiräume sollen für beide nutzbar sein. Bei der Detailierung der Entwürfe sind oft neue technische und entwerferische Lösungen gefragt, so dass die Planung mit AAD hoch innovativ sein kann. In der Ausführungs- und Bauphase (C) ist es vor allem wichtig, dass die Maßnahmen korrekt umgesetzt werden. Ein gezieltes Training der Mitarbeiter*innen der am Bau beteiligten Firmen und eine ökologische Bauaufsicht helfen dabei, die Planung detailgenau umzusetzen. In der Ausführungs- und Bauphase muss auch auf vorhandene Tierbestände Rücksicht genommen werden und der Bau möglichst schonend gestaltet werden bzw. zu einer Zeit erfolgen, in der die Tiere am wenigsten gestört werden. Besonders wichtig für den Erfolg von Animal-Aided Design ist eine Begleitung des Projekts nach der Fertigstellung durch eine Monitoring- und Evaluierungsphase (D). Auch wenn AAD - wie viele Naturschutzprojekte - einen Zielartenansatz verfolgt, fördern die für die Zielarten durchgeführten Maßnahmen auch viele andere Arten (Schlepptauarten). Zum Beispiel werden auch Insekten gefördert, wenn eine insektenfressende Art wie etwa das Rotkehlchen als Zielart ausgewählt wird, da die Planung für die Art auch eine Planung für das Vorkommen ihrer Nahrung beinhalten muss.



Das erste Modellprojekt zur Anwendung der Methode Animal-Aided Design war die bauliche Nachverdichtung einer Wohnsiedlung aus den 1950er Jahren durch die GEWOFAG. Dabei sollten neue Gebäude auf einer halböffentlichen Grünfläche und dem Gelände zweier Kindergärten, die in temporären Pavillons untergebracht waren, errichtet werden. Die Gebäude sollten sich in die Bebauungsstruktur des Quartiers im Münchner Stadtteil Laim einfügen, die dort von 5-geschossigen Wohngebäuden geprägt wird, die als Blockrandbebauung mit großen Innenhöfen in den 1920er Jahren und als Zeilenbauten in den 1950er und 1960er Jahren gebaut wurden. Südlich, direkt angrenzend an das Projektgebiet, befindet sich eine Kleingartenanlage mit 45 Gärten, die im Flächennutzungsplan als Teil eines übergeordneten Grünzugs ausgewiesen ist.

Für das Bauvorhaben wurde 2014 ein Realisierungswettbewerb ausgelobt, an dem sich 15 Planungsteams beteiligten. Das Preisgericht entschied sich für den Entwurf (Abb. 2 und 3) des Architekturbüros bogevischs buero architekten & stadtplaner GmbH mit ihrem Partner michellerundschalk GmbH landschaftsarchitektur und urbanismus, München.

Die Planung sah eine fünfgeschossige Bebauung aus drei Gebäuden vor, die zusammen mit den bestehenden Wohngebäuden zwei Innenhöfe umschließt. Die Wohnhausanlage umfasst 99 Wohneinheiten, die mit verschiedenen Programmen des sozialen Wohnungsbaus gefördert wurden. Die Gebäude wurden im Rahmen der Klimaanpassung als verputzte Massivbauten mit Dämmziegeln ausgelegt. Der Zugang zu den Wohngebäuden erfolgt durch Treppenhäuser mit Fahrstuhl von den öffentlichen Straßen aus.

Die Innenhöfe sind halböffentliche Freiräume, die von den Wohngebäuden aus ohne Querung des öffentlichen Raumes zugänglich sind. In den beiden Innenhöfen gibt es große Spielplatzflächen mit jeweils einem Rasenhügel und großen Sandflächen als Fallschutz unter den Spielgeräten. In den Randbereichen befinden sich Sitzbänke und Sitzmauern, die gleichzeitig als Abgrenzung zu den Mietergärten der Erdgeschoßwohnungen dienen. Zwei Kindertageseinrichtungen, die die GEWOFAG für die Landeshauptstadt München errichtet hat, wurden in den nach Süden ausgerichteten Gebäudeteilen im Erdgeschoss untergebracht und verfügen jeweils über eigene durch Zäune abgegrenzte Freiräume. Zwischen den Wohngebäuden und den Kleingärten verläuft zudem ein öffentlicher Fußweg.

Aufgrund der Anlage einer Tiefgarage für alle Wohngebäude mussten die meisten Bestandsbäume vom Baugelände entfernt werden. Nur Gehölzbestände in



Ansicht Brantstraße (Bauwerk) (Ziel)



Ansicht Hof (Bauwerk) (Ziel)

2 Ansicht Brantstraße (Zeichnung: bogevischs buero architekten & stadtplaner GmbH)

3 Lageplan des Entwurfes für die Brantstraße (Zeichnung: bogevischs buero architekten & stadtplaner GmbH, michellerundschalk GmbH)



2
3



den Randbereichen der Innenhöfe konnten erhalten werden. Zwischen den Gehwegen der Straßen und den Fassaden der Gebäude wurden Vorgärten bzw. Abstandsflächen geplant, die als Wiesen gepflegt werden sollten. Das Niederschlagswasser der Wohnanlage wird über die Oberflächen in den Freiräumen versickert.

Im Herbst 2019 waren die Wohngebäude fertiggestellt und die Bewohner*innen zogen ein.

Das Projekt in der Brantstraße wurde als Modellprojekt ausgewählt, weil hier typische Herausforderungen im Spannungsfeld zwischen 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 eingefügt, um das Flächenwachstum nach außen zu bremsen.

Der Verlust an Grünräumen in der Brantstraße ist typisch für die bauliche 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 Ausgleichsmaßnahme Nistkästen für höhlenbrütende Vogelarten an den Nachbargebäuden montiert. Der Verlust an Grünräumen und Strukturen, die unter anderem auch Ressourcen für nicht besonders geschützte 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. Dieser lässt kaum Hohlräume und Einschlußmöglichkeiten 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). Daher 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 geförderten Wohnungsbau üblich ist, machten die Brantstraße zum idealen Modellprojekt. Wenn sich AAD unter diesen Rahmenbedingungen in die übliche Planungs-, Bau- und Pflegepraxis integrieren ließe und dabei ausreichend Ressourcen für die gewählten Zielarten bereitgestellt werden könnten, dann wäre eine Übertragbarkeit auf viele weitere Projekte im Wohnungsbau möglich.

Das Projekt Brantstraße wurde seit 2015 von den Forschungspartnern der TUM und der Universität Kassel in Kooperation mit dem Landesbund für Vogelschutz (LBV) begleitet. Zu Beginn des Forschungsprojektes war der Realisierungswettbewerb abgeschlossen und die beiden Preisträger bogevischs buero architekten & stadtplaner GmbH und michellerundschalk GmbH landschaftsarchitektur und urbanismus wurden mit der weiteren Ausarbeitung des Entwurfskonzeptes für die Gebäude und die Freiräume beauftragt. Das interdisziplinäre Bearbeitungsteam des Forschungsprojektes, bestehend aus Biolog*innen und Landschaftsarchitekt*innen, begann zu diesem Zeitpunkt und aufbauend auf dem Entwurf des Wettbewerbs mit der Anwendung der Methode Animal-Aided Design. Das AAD wurde in mehreren Schritten erarbeitet und die in den Planungs- und Bauprozess für Architektur und Landschaftsarchitektur, hier dargestellt in den Leistungsphasen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure, HOAI (Bundesrat 2013), integriert.

BESTIMMUNG DER ZIELARTEN AUFBAUEND AUF DER VORPLANUNG

Der erste Schritt war eine vorgeschaltete Untersuchung der vorkommenden Tierarten, um darauf aufbauend die Zielarten zu identifizieren für die in der Folge geplant und gebaut werden sollte. Die Forschungspartner, der LBV, Architekten (bogevischs buero) und Landschaftsarchitekten (michellerundschalk) sowie die entsprechenden Bauleitungen und Firmen waren dafür von Beginn an in intensivem Austausch. Als Zielarten wurden der Braunbrustigel, Grünspecht, Zwergfledermaus und der Haussperling identifiziert. Igel und Grünspecht wurden auf dem Gelände gesichtet, die anderen Arten kommen in der Umgebung vor. Alle Arten sind Sympathieträger und leiden generell unter der baulichen Nachverdichtung und der aktuell praktizierten energetischen Sanierung von Gebäuden in Städten.

ENTWICKLUNG VON MASSNAHMEN NACH DEM LEBENSZYKLUS DER ZIELARTEN INTEGRIERT IN DIE ENTWURFS- UND GENEHMIGUNGSPLANUNG

Für die Zielarten wurden Maßnahmen zur Erfüllung der Bedürfnisse in den verschiedenen Phasen ihres Lebenszyklus für die neuen Gebäude und Freiräume entwickelt. Dies erfolgte parallel und weitgehend integriert in den Entwurfsprozess der Architekt*innen und Landschaftsarchitekt*innen. Viele Flächen und Objekte der Wohnanlage wurden in ihrer Funktion mehrfach codiert. In der hochverdichteten Wohnbebauung mit

2 integrierten Kitas sind sie gleichzeitig Lebensraum für Mensch, Tier und Pflanze. Für die Fassaden der Neubauten wurde eine „Fassadenbetrierung“ mit Niststeinen mit verschiedener Geometrie der Einfluglöcher und Hohlräumen für Hausperling und Mauersegler, aber auch verschiedene Typen von Quartieren für Fledermäuse geplant. Für die Nebengebäude der Kitas wurde eine mardersichere „Igelschublade“, die Igel eine gesicherte Überwinterung und Brut ermöglichen soll, entworfen. In die extensive Dachbegrünung der Nebengebäude wurden vegetationsfreie, feinkörnige Sandflächen als Staubbäder für Haussperlinge integriert, die für die Vögel die wichtige Funktion der Parasitenbekämpfung erfüllen sollen. Die Pflanzplanung in den Freianlagen erfolgte mit der Maßgabe, Nahrungsangebote für die anvisierten Zielarten zu generieren, direkt oder über die Insekten, die dort Lebensraum finden. Die vorhandenen Vegetationsstrukturen und auch Totholz wurden soweit wie möglich erhalten. Alle Dächer der Gebäude wurden mit extensiver Dachbegrünung geplant, wobei ein großer Teil davon für die Durchführung eines Forschungsexperiment entworfen wurde. Dazu wurden ca. 70 Versuchsflächen geplant auf denen die Auswirkungen unterschiedlicher Topografie und Strukturelemente (Steine, Totholz, Sandflächen, unterirdische Refugien) auf die Fauna untersucht werden. Die Substratdicke wurde insgesamt erhöht, um Bodenlebewesen eine Überwinterung und das Überleben in Trockenzeiten auf dem Dach zu ermöglichen.

ENTWICKLUNG DER TECHNISCHEN DETAILS DER MASSNAHMEN INTEGRIERT IN DIE AUSFÜHRUNGSPLANUNG UND IN DIE VORBEREITUNG DER VERGABE

Neben standardisierten Produkten (z. B. Fassadennistkästen) wurden innovative neue Bauweisen entwickelt, um im Zusammenhang mit der Baumaßnahme Ressourcen wie Nahrung oder Nistmöglichkeiten für die Tierarten zu generieren. Dabei war es wichtig, die Bauteile handwerklich und tierökologisch richtig zu produzieren und einzubauen. Neu entwickelt wurde eine spezielle Ausformung der Attikaabdeckung der Gebäude als Quartier für Zwergfledermäuse. Für den Grünspecht wurde eine spezielle „Spechtlaternen“ entwickelt, die aus verschiedenen Holzarten mit Bohrungen und Höhlungen in verschiedenen Tiefen besteht. Grünspechte nehmen im Unterschied zu anderen Spechtarten bisher kaum künstliche Bruthöhlen als Ersatz für natürliche Höhlenbäume an. Mit dem experimentellen Baumersatz soll getestet werden, unter welchen Bedingungen dies eventuell erreicht werden kann. Neben den Baumeistergewerken waren auch

Zimmerer, Spengler, Dachdecker und der Garten- und Landschaftsbau besonders involviert. An der Entwicklung planerischer und baulicher Lösungen für Fassadenhöhlen, -quartiere und die Pflanzplanung war der LBV, insbesondere die Expertin für urbane Fauna, Sonja Weber maßgeblich beteiligt. Es wurde ein eigenes Pflegekonzept erarbeitet, das Pflegeroutinen und Wartungszyklen für die verschiedenen Maßnahmen vorgibt und eine Fortführung der Planungsziele in der Bewirtschaftungsphase gewährleisten soll.

ÖKOLOGISCHE BAUBEGLEITUNG INTEGRIERT IN DIE OBJEKTÜBERWACHUNG

Der Landesbund für Vogelschutz (LBV) übernahm die Realisierung von Ersatzhabitaten während der Bauphase z. B. für Igel und Fassadenbrüter, führte Artenschutzmaßnahmen durch, wie die Kontrolle und das Verschließen von Bruthöhlen in Fassaden vor Baumaßnahmen und überwachte den fachgerechten Einbau der Niststeine und Quartiere für Vögel und Fledermäuse im Neubau. Die Forschungspartner kontrollierten darüber hinaus in enger Kooperation mit den Landschaftsarchitekten die Bepflanzung und ihre Entwicklung und die bauliche Ausführung der Spechtlaterne, der Igelschublade und der Staubbäder. Die Dachbegrünung bedurfte einer intensiven Objektüberwachung, da die Versuchsflächen entsprechend des Forschungsdesigns angelegt werden mussten. Die Ausführung entsprach nicht den Standards extensiver Dachbegrünung und die Besonderheiten mussten mit den ausführenden Firmen und dem Personal kleinteilig abgestimmt werden. Durch die zahlreichen beteiligten Gewerke kam es dennoch zu baulichen Fehlern, die korrigiert werden mussten. Besondere Ausstattungselemente wie Baumstämme, Steine wurden von den Forschungspartnern durch eigenes Personal auf den Dächern ausgebracht, da solche speziellen Maßnahmen nicht durch im Bau übliche Leistungsbeschreibungen vergeben werden konnten.

MONITORING DES ERFOLGS DER MASSNAHMEN INTEGRIERT IN DIE OBJEKT BETREUUNG

Nach Fertigstellung der AAD-Maßnahmen wird längerfristig überprüft, ob sich die gewünschten Arten ansiedeln oder am Standort verbleiben können und welche Auswirkungen sich auf das Wohnumfeld ergeben. Die Forschungsflächen auf den Dächern werden hinsichtlich ihrer tierökologischen Bedeutung über die nächsten Jahre ausgewertet.

Um für die Zielarten ein Animal-Aided Design nach der oben beschriebenen Methode (Apfelbeck et al. 2019) durchführen zu können, ist es notwendig, bereits zu Beginn der Entwurfsphase mit der Artenauswahl zu beginnen. Dies war für das Umsetzungsprojekt Brantstraße nicht möglich, da 2016, zu Beginn der Kooperation mit der GEWOFAG, der Architekturwettbewerb bereits entschieden war. Der siegreiche Entwurf von bogevischs buero und michellerundschalk war zu diesem Zeitpunkt bereits in der Entwurfsphase. Zudem war die oben beschriebene Methode der Zielartenauswahl noch nicht vollständig entwickelt. Von daher war die Zielartenauswahl stark vereinfacht. Es wurden Arten ausgewählt, die vor dem Bau auf dem Gelände der Brantstraße vorkamen und die für die Stadt München sowohl einen Naturschutzwert besitzen, als auch für die Bewohner*innen erlebbar sind. Die Wahl fiel zunächst auf den Igel (Braunbrustigel, *Erinaceus europaeus*, der typische Igel in Deutschland), da die Bewohner*innen der Brantstraße sowie die Mitglieder des Kleingartenvereins dem Projektteam von den zahlreichen Igel auf der vor dem Bau vorhandenen Grünfläche erzählten. Dort wurde auch regelmäßig das sogenannte Igelkarussell beobachtet, bei der das Männchen das Weibchen oft mehrere Stunden umkreist. Igel benötigen mehr als ein Grundstück für ihren Lebensraum und leiden unter der Verdichtung der Stadt, weil immer weniger Nahrung und weniger Plätze für Tages- und Winterquartiere zur Verfügung stehen. Zudem führen Zaun- und Straßenbau zu einer immer stärkeren Fragmentierung der Igel-Aktionsräume. Weiterhin wurden zwei Gebäudebrüter ausgesucht, die zwar in der Stadt vorkommen können, aber stark auf Nistmöglichkeiten an Gebäuden angewiesen sind. Eine energetische Sanierung zur Klimaanpassung resultiert fast immer im Verlust der vorher vorhandenen Nistmöglichkeiten und bei Neubauten verhindert die Dämmung fast immer von vornherein, dass Nistmöglichkeiten für Tiere vorhanden sind. Der Haussperling (Spatz, *Passer domesticus*) ist ein Vertreter einer Art, die Hohlräume an Fassaden oder unter Dächern als Nistmöglichkeit nutzt. Auf dem Gelände wurde der Feldsperling (*Passer montanus*) gesichtet, der Haussperling kommt aber in der Umgebung der Brantstraße vor (siehe Kapitel 11) und wurde auch deswegen ausgewählt, weil er in München immer seltener wird und eine Zielart des Naturschutzes ist. Weiterhin wurde die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) ausgewählt, die hauptsächlich Gebäude als Quartiere nutzt. Auch die Zwergfledermaus kam in der Umgebung der Brantstraße vor. Die vierte Zielart war der Grünspecht (*Picus viridis*), der ebenfalls ein Beispiel für eine Art ist, die einen großen Aktionsraum hat, da sie sich ausschließlich von Ameisen ernährt

und zur Gewinnung dieser Nahrungsressource in der Stadt meist mehrere Freiräume nutzen muss. Der typische laute Ruf des Grünspechts ist gut wahrnehmbar. Der Grünspecht wurde ebenfalls auf dem Gelände vor Baubeginn gesichtet. Alle vier Zielarten werden wie viele andere Arten typischerweise bei Nachverdichtungsprojekten ignoriert. Ohne die Planungen von AAD wäre die Anlage in der Brantstraße für die vier Zielarten kaum nutzbar gewesen.

Die Methode AAD sieht vor, dass die Maßnahmen für Zielarten mit Hilfe von Artenportraits geplant werden, welche die Bedürfnisse (kritische Standortfaktoren) einer Art auflisten (Hauck & Weisser 2014). Der erste Schritt für die Planung der Maßnahmen war somit die Erstellung von Artenportraits für die vier Zielarten (Igel und Grünspecht siehe Artenportraits im Anhang, Haussperling und Zwergfledermaus siehe Hauck & Weisser 2014). Die Artenportraits lieferten dann die Grundlage für die Integration der Bedürfnisse der Arten in die Gestaltung der Gebäude und der Freiräume. Ziel der Planungen war es, die in den Artenportraits identifizierten kritischen Standortfaktoren vor Ort zu erfüllen, um so den Zielarten zu ermöglichen, ihren gesamten Lebenszyklus vor Ort zu realisieren. Insgesamt wurden sowohl im Hochbau als auch in den Außenanlagen Maßnahmen für die Tierarten realisiert (Tabelle S. 19). Neben Nistmöglichkeiten bzw. Tages-/Winterquartieren (für den Igel) lag ein besonderer Schwerpunkt auf dem Nahrungsangebot. Da die unversiegelte Fläche durch den Bau stark verringert wurde, war es notwendig, in enger Zusammenarbeit mit dem Landschaftsarchitekturbüro michellerundschalk und dem LBV die Pflanzenauswahl und auch die Gestaltung anzupassen. Zudem war es ein Ziel, die vorgesehene Dachbegrünung im Hinblick auf eine Nahrungsversorgung der Zielarten zu optimieren. Die Maßnahmen werden in den folgenden Abschnitten dargestellt.

Übersicht über die Maßnahmen im Hochbau (H) und in den Außenanlagen (A) für die vier Zielarten Haussperling (Spatz), Igel, Grünspecht und Zwergfledermaus.

Kritischer Standortfaktor	H/A	Maßnahme M	Detail
Grünspecht			
Nistplatz Tagesquartier Winterquartier	A	Spechtlaterne M10	Speziell gefertigter Nistkasten aus verschiedenen Holzarten mit unterschiedlich tiefen Löchern, da Grünspechte gerne selber bauen.
Nahrung	A	Anpassung Dachbegrünung M13	Veränderung der extensiven Dachbegrünung (Wildkräuter und Sedum-Arten) durch Strukturen (Totholz, Steinhäufen, unterschiedliche Substrathöhen, Sandflächen), die Feuchtigkeit erhöhen
	A	Sand	Sand entlang des Weges
	A	Extensive Wiesen M7-M9	Erhöhung der Diversität von Wirbellosen
Hausperling			
Balz und Paarung Brut und Aufzucht Winteraktivität	H	Fassadenquartier M1-M2	Einbaukästen für Mauersegler (Langloch) und Sperlinge (Rundloch) Kurzgeschnittenes Heu als Nisthilfe
Körperpflege	A	Staubbad M12	
Nahrung	A	Anpassung Dachbegrünung M13	Veränderung der extensiven Dachbegrünung (Wildkräuter und Sedum-Arten) durch Strukturen (Totholz, Steinhäufen, unterschiedliche Substrathöhen, Sandflächen), die Feuchtigkeit erhöhen
	A	Extensive Wiesen M7-M9	Hoher Wildblumenanteil mit Pflanzensamen als Nahrung, Förderung von Wirbellosen
	A	Stauden und Sträucher M7-M9	Förderung der Wirbellosen
Zwergfledermaus			
Brut Aufzucht Balz und Paarung Winteraktivität	H	Fledermausquartiere in Fassade M3-M5	Angebot unterschiedlicher Quartiere: Fledermauseinbaustein (M3) Fledermaus-Mehrkammerkasten (M4) Fledermaus-Einkammerkasten (M5) Schlupfspalte unter Attika (M6)
Tagesquartier	H	Fledermausbohle an Attika M6	
Nahrung	A	Anpassung Dachbegrünung M13	Veränderung der extensiven Dachbegrünung (Wildkräuter und Sedum-Arten) durch Strukturen (Totholz, Steinhäufen, unterschiedliche Substrathöhen, Sandflächen), die Feuchtigkeit erhöhen
	A	Extensive Wiesen M7-M9	Hoher Wildblumenanteil mit Pflanzensamen als Nahrung, Förderung von Wirbellosen
	A	Stauden und Sträucher M7-M9	Förderung der Wirbellosen
	A	Jagdallee	Baumreihe entlang des öffentlichen Weges im Süden als lineare Struktur, die Fledermäusen zur Orientierung bei der Jagd dient
Braunbrustigel			
Brut und Aufzucht Winterquartier	H	Igelschublade M11	
Nahrung	A	Extensive Wiesen M7-M9	Hoher Wildblumenanteil, Förderung von Wirbellosen
	A	Stauden und Sträucher M7-M9	Förderung der Wirbellosen
Nahrung Tagesquartier Tagesquartier	A	Laubstreu, Igelquartiere	Unter Gehölzen und extensiven Wiesen, Diversität Wirbellose
Paarung	A	Igelkarussell	Wiesenflächen im Innenhof

An den drei Wohngebäuden wurden Quartiere für Fledermäuse und Haussperlinge umgesetzt. Die Lage der Quartiere an den Fassaden wurden vom planenden Architekturbüro (bogevischs buero architekten & stadtplaner GmbH) in Beratungen mit dem Projektteam festgelegt. Wichtige Kriterien für die Auswahl der Standorte waren die Nutzbarkeit durch die jeweilige Zielart, technische Gebäudedetails, die Gebäudeoptik sowie die Vermeidung von Konflikten zwischen den zukünftigen Bewohner*innen und den Tieren.

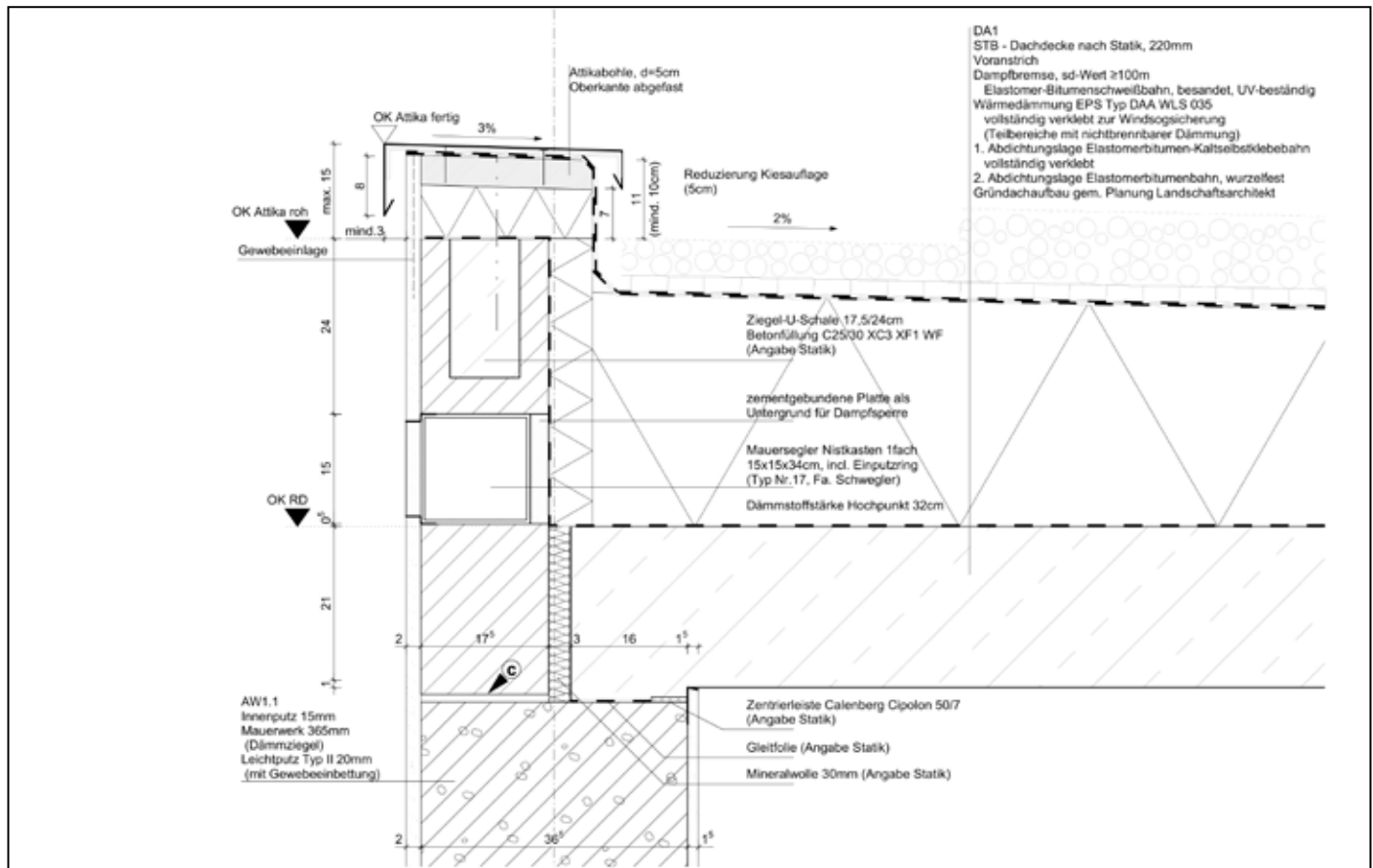
Kriterien für die Nutzbarkeit für die jeweilige Zielart waren u.a. artgerechte Quartiergrößen und Einflugöffnungen und die Lage am Gebäude entsprechend den Suchkriterien der Zielarten. Zudem sollte verhindert werden, dass Anflüge der Tiere in die Quartiere nicht durch Balkone, Absätze oder sonstige Vorsprünge direkt unter den Quartieren behindert werden. Um Anforderungen an Temperatur und Feuchtigkeit in den Quartieren Rechnung zu tragen, sollten Fledermaus-Sommerquartiere an den Ost-, West- und Südseiten der Gebäude angebracht werden und die Fledermaus-Winter- und Ganzjahresquartiere an der Nordseite. Die Quartiere für den Haussperling wurden für die Ostseiten und an einer wettergeschützten Westseite vorgesehen. Bei der Auswahl der Standorte für die Quartiere musste zusätzlich bedacht werden, dass aufgrund des speziellen Aufbaus der Attika kein Einbau von Fertigprodukten am oberen Attikakopf möglich war, die Quartiere aber nahe der Attika oberhalb der obersten Geschoßdecke eingebaut werden sollten. Um eine Belästigung durch herunterfallenden Kot zu verhindern, wurden die Quartiere nicht über Balkonen, Wohnraumfenstern oder den Außenbereichen der Kindergärten installiert. Die gelungene Festlegung der Standorte zeigt, dass Quartiere für Gebäudebrüter gut in die Architektur integriert werden können.

In den folgenden Abschnitten sind die einzelnen Maßnahmen beschrieben. Technische Details finden sich im digitalen Anhang. Dieser kann unter Eingabe der Webadresse <https://mediatum.ub.tum.de/1695477> als PDF bezogen werden.

Als Nistmöglichkeiten für die Zielart Haussperling wurden 30 Niststeine aus Holzbeton an den drei Gebäuden in die Fassaden integriert. Dafür wurden je zur Hälfte Mauerseglersteine (Typ 17, Fa. Schwegler) mit einem speziellen Einflugloch für Sperlinge (35cm Durchmesser), und reguläre Niststeine mit einem Mauersegler-Einflugloch (32mm x 64mm, queroval) gewählt. Zusätzlich wurde in jeden Niststein eine kleine Menge kurzgeschnittenes (7-10cm) Heu eingelegt, um eine schnellere Annahme durch die Vögel zu erreichen. Die Niststeine wurden in Aussparungen in der Dämmziegelwand eingesetzt und putzbündig in die Fassade integriert. Die Niststeine wurden wasserdicht angebracht und lassen sich zu Reinigungszwecken öffnen (siehe digitaler Anhang).

- 4 Detailplan Mauerwerk mit Niststein für Sperlinge, Modell Mauersegler für Sperlinge geeignet
- 5 Niststeine für Sperlinge (links), Mauersegler (Mitte) und Quartiere für Fledermäuse (rechts)
- 6 Rosetten mit Aluminium-Aufsatz vor dem Verputzen

4





5

6



FLEDERMAUSQUARTIERE ALS EINBAUELEMENTE UND IN DER ATTIKA (M3-M6)

Fledermäuse benötigen eine längere Zeit, um neue Quartiere zu finden und verschiedene Arten nutzen unterschiedliche Quartiere (Pschonny et al. 2021). Um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass Fledermäuse das Gebäude nutzen, wurden unterschiedliche Quartiere in die Fassade eingebaut. Zum einen wurden 24 Fertigquartiere für Fledermäuse von zwei verschiedenen Herstellern eingebaut (M3, Abb. 7-11). Auf den Nordseiten von zwei Gebäuden wurden zudem je zwei Einkammer- (M4, Abb. 12-14) und Mehrkammerkästen (M5, Abb. 14-15) in die Fassade integriert. Die Länge der Fledermauskästen richtete sich dabei nach der Länge der vorgesehenen Fassadenverkleidungsplatten, um ein einheitliches Fugenbild zu gewährleisten. Bei den Einbauten wurde darauf geachtet, dass die Quartiere an geeigneten Stellen positioniert wurden. Um Konflikte durch Lärm oder Fledermauskot zu vermeiden, wurde die Nähe von Schlafzimmerfenstern gemieden und die Quartiere nur über Vegetation, die nicht intensiv genutzt wird, angebracht. Das Eindringen von Fledermäusen in die Dämmschicht oder das Innere der Gebäude wurde durch technische Maßnahmen verhindert, z. B. wurden bei den Ein- und Mehrkammerkästen Lochbleche zwischen Fassadenplatte und Kasten eingebaut.



- 7 Fertig eingebaute Fassadenquartiere hinter Putzfassade
- 8 Einbau der Fledermausquartiere, Produkt der Fa. Hasselfeldt
- 9 Anputzleisten zum Schutz der Fassadenquartiere während den Putzarbeiten
- 10 Detailplan Mauerwerk mit Fledermauseinbaustein
- 11 Detailplan Positionierung der Fassadenquartiere an geeigneten Stellen am Gebäude

- 12 Einbau der Einkammerkästen für Fledermäuse hinter vorgehängter Fassade aus Faserzementplatten
- 13 Montage der Abdeckplatten über den Einkammerkästen für Fledermäuse
- 14 Fertig eingebaute Ein- und Mehrkammerkästen für Fledermäuse
- 15 Detailplan Mehrkammerkästen für Fledermäuse hinter vorgehängter Fassade aus Faserzementplatten



12 13
14 15





Darstellung Mehrkammerkasten im Horizontalschnitt
Elementlänge siehe Ansicht



mittleres Hangbrett schräg eingesetzt
-> variierende Spaltenbreite von 1 - 2,5cm
2-3 Durchstiegsöffnungen im Mittelbrett 5x5cm
(2SV 0,75lfm)

OK Attika fertig
Bauteil Mitte + 7,065
Bauteil Ost +6,835

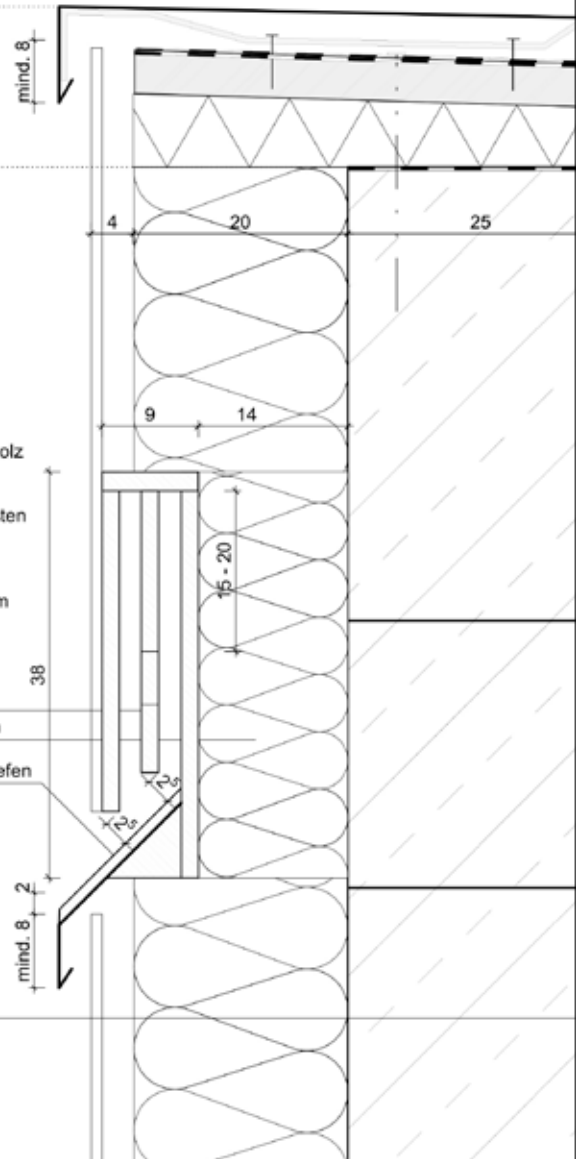
OK Attika roh
Bauteil Mitte + 6,915
Bauteil Ost +6,685

Fledermaus-Mehrkammer-Kasten
aus schnittrauem, unbehandeltem Nadelholz
mit variierender Spaltenbreite (1-2,5cm)
durch schräg eingesetztes Mittelbrett
keine Hinterlüftung hinter dem Einbaukasten
Befestigung über Unterkonstruktion
Faserzementfassade
Holzbemusterung vor Ausführung
Zur Vermeidung von Zugluft im Innenraum
seitlich und oben dicht geschlossen, ver-
schraubt und verleimt.
Rückwandinnenseite mit Sägerillen
(2-3mm tief, Abstand ca. 8mm)

Reduzierung Wärmedämmung auf 14cm

WPC - Platte - kunststoffgeb. Holz mit Riefen

AW7.1 (Nord- und Südfassade)
Innenputz 10mm
STB 250mm
Dämmung 200mm
MW, Typ WAB WLS 032
Unterspannbahn $s_d=0,02m$
Hinterlüftung mind. 20mm
Faserzementplatten auf UK max. 10mm



Da Fledermäuse gerne horizontale Spaltenstrukturen nach Quartieren absuchen, war ursprünglich vorgesehen, die Fledermausbausteine so dicht unter den Beginn des Flachdachs zu setzen, dass die Einflugöffnung direkt unter dem Abdeckblech des Flachdachs sitzt. Der Einbau der Fledermaussteine an dieser Stelle war aufgrund der Besonderheiten des Flachdachs nicht möglich. Ein Flachdach hat meist eine nach oben verlängerte Außenwand, die das Flachdach einrahmt und verhindert, dass Wasser vom Dach an der Hausfassade herunterfließt. Wenn diese sogenannte Attika (bzw. der sogenannte Attikakopf) aus Beton hergestellt wird, sind Einbauten nicht möglich. Zudem war das Abdeckblech der Attika aus gestalterischen Gründen sehr kurz geplant und eine Verlängerung im Bereich von Fledermaussteinen hätte dazu geführt, dass die Fassade nicht einheitlich erscheint. Die neue zusammen mit LBV und der Fledermauskoordinationsstelle Südbayern entwickelte Lösung (M6, Abb. 16-18) sah vor, die Attikabohle, d.h. den oberen Abschluss der gemauerten Attika, so zu formen, dass sie einen schräg nach oben aufsteigenden, schmalen Spalt aufweist, der von Fledermäusen als Tagesversteck genutzt werden kann. Falls diese Lösung erfolgreich ist, wäre es möglich, mit geringen Kosten großflächig Tagesverstecke für Fledermäuse in Neubauten zu schaffen, da die allermeisten Flachdächer eine Attika besitzen.



16 Eingebaute Attikabohle mit Fledermausspalten

17 Kontrolle des Abstands der Blechabdeckung der Attika von der Putzfassade als Einschluﬀspalt für Fledermäuse

18 Detailplan Fledermausbohle

Der Hochbau in der Brantstraße schafft Nistplätze für den Haussperling und Tages- bzw. Winterquartiere für die Zwergfledermaus. Alle anderen Bedürfnisse der Zielarten inklusive der Nistplätze bzw. Tages- und Nachtquartiere für den Grünspecht mussten im Freiraum erfüllt werden. Für den Grünspecht wurde eine Spechtlaterne (M10) entworfen und für den Igel eine Igelschublade (M11). Eine große Herausforderung war die Bereitstellung von Nahrung für die Tiere. Der für Pflanzungen zur Verfügung stehende Platz war insgesamt recht gering, da auf dem Gelände neben den Häusern und den Wegen auch zwei Außenbereiche für die beiden Kitas sowie zwei Spielplätze angelegt wurden. Dazu kamen die Geräteschuppen und Abstellflächen für Fahrräder und anderes. Eine wichtige weitere Möglichkeit für Pflanzungen, die zur Ernährung der Zielarten beitragen sollten, war daher die Dachbegrünung. Diese musste so angepasst werden, dass dort Pflanzen vorhanden sein werden, die Samen produzieren, die vom Haussperling gefressen werden können. Ein wichtiges weiteres Ziel war zudem die Produktion von Insekten, die dem Haussperling, Grünspecht und der Zwergfledermaus als Nahrung dienen können. Dies war eine besondere Herausforderung, da viele Insekten und andere Gliederfüßer als Larven oder Puppen im Boden leben und überwintern. Das Substrat einer Dachbegrünung wird jedoch im Sommer sehr heiß und sehr trocken, und im Winter sehr kalt und sehr trocken. Um diese lebensfeindlichen Bedingungen abzumildern, wurden verschiedene Elemente (Steine, Totholz, Sand, Kapillarsperren) in die Dachbegrünung eingebracht (M13). Da der Igel nicht auf das Dach gelangen kann, stehen ihm ausschließlich Nahrungsressourcen am Boden zur Verfügung. Schließlich wurde noch ein Staubbad für Vögel konzipiert, das in die Dachbegrünung auf den Dächern der Geräteschuppen integriert wurde.

Ein digitaler Anhang mit ausführlichen Informationen und Daten über die Maßnahmen kann unter Eingabe der Webadresse <https://mediatum.ub.tum.de/1695477> als PDF bezogen werden.

PFLANZPLANUNG

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 ist eine Bepflanzung entstanden, 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. Um eine sinnvolle Pflanzenauswahl zu treffen, wurde die Literatur nach Hinweisen auf die Nützlichkeit unterschiedlicher Pflanzenarten durchsucht und für die einzelnen Zielarten passende Pflanzen herausgesucht (siehe digitaler Anhang). Bei der Pflanzenauswahl spielten somit nicht nur die üblichen für eine Pflanzung relevanten Angaben wie Ansprüche an Boden und Standort eine Rolle, sondern der Nutzen für die ausgewählten Zielarten. Anhand der Listen wurden dann in Abstimmung mit dem Landschaftsarchitekten und dem LBV insgesamt 78 Pflanzenarten ausgewählt.

Für die Wiesenflächen wurden drei unterschiedliche Saatgutmischungen ausgewählt, welche insbesondere den Spatzen und Igel (Förderung von Wirbellosen) sowie Grünspechten (Förderung von Ameisen) als wichtige Nahrungshabitate dienen. Hinsichtlich der Akzeptanz und ästhetischen Wahrnehmung durch die künftigen Bewohner*innen problematische, aber aus ökologischer Sicht besonders wertvolle Arten wie die Brennnessel, wurden in den Randbereichen untergebracht. Insgesamt konnte so eine Pflanzenauswahl getroffen werden, die sowohl den gestalterischen Ansprüchen der Landschaftsarchitekten und der Bauherrin, als auch den Belangen der AAD-Zielarten gerecht wird.



- 19 Schutz der Bestandsvegetation während der Baumaßnahmen
- 20 Staudenbeet an einem der Geräteschuppen der KITAs
- 21 Braunbrustigel nutzt Hainbuchenhecken als Versteck
- 22 Pflanzplanung Bäume und Sträucher
- 23 Vegetationsbestände, die geschützt und erhalten wurden

SPECHTLATERNE (M10)

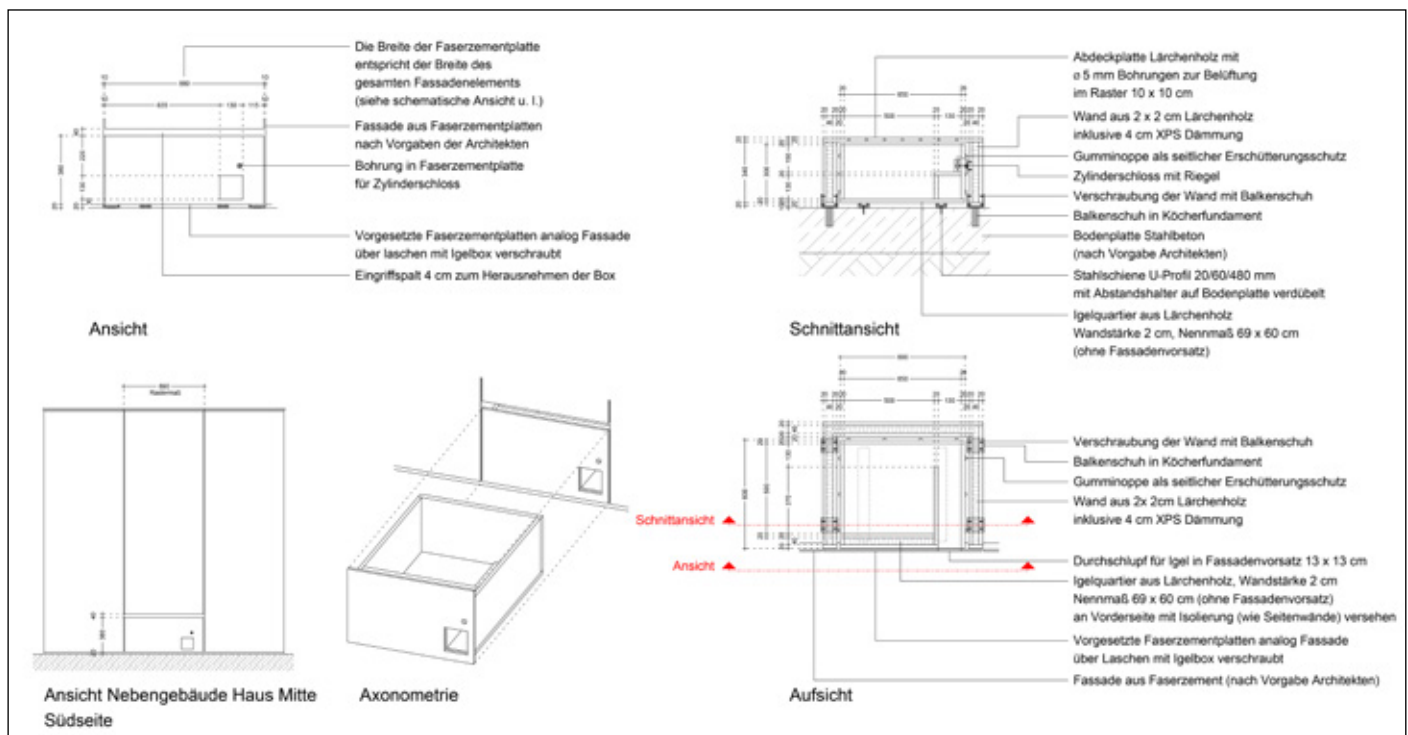
Durch die Baumaßnahme verschwanden auf dem Grundstück an der Brantstraße unter anderem alte und große Bäume, die vielen Vogelarten, so auch dem Grünspecht als Nistplätze dienten. Um diesem Verlust an Schlaf- und Brutquartieren entgegenzuwirken, wurde bereits zu Beginn des Forschungsprojekts das Entwerfen und Umsetzen eines künstlichen Nistbaumes für die Zielart Grünspecht vorgesehen. Der Nistbaum dient als Dauerlösung, wenngleich es nicht ausgeschlossen ist, dass zukünftig die neu gepflanzten Bäume in einem späteren Stadium ebenfalls Nistplätze zur Verfügung stellen. Der Grünspecht nimmt nur sehr ungern Nistkästen an, wobei die Anforderungen an Bruthöhlen wesentlich höher sind als die an Schlafhöhlen. Wichtige Kriterien für Nisthabitate ist das Vorhandensein von weichem, morschen Holz im Bereich der Höhlen (z. B. Pappel), Laub- und kein Nadelholz und, dass das innenliegende Holz nicht intakt ist. Die Höhlen sollen nicht niedriger als 4m liegen und vor Witterung, insbesondere Regen, geschützt sein. Die Höhleneingänge sollen zudem nicht nach Westen ausgerichtet sein und zum Schutz vor Raubtieren (z. B. Marder oder Hauskatzen) sollte der Nistbaum mindestens 3m vom nächstgelegenen Baum entfernt stehen. Aus finanziellen Gründen konnte der Spechtbaum nicht umgesetzt werden. Die mit weniger Brutmöglichkeiten ausgestattete Spechtlaterne (Abb. 24, 25, 26) erfüllt ebenfalls diese Anforderungen.

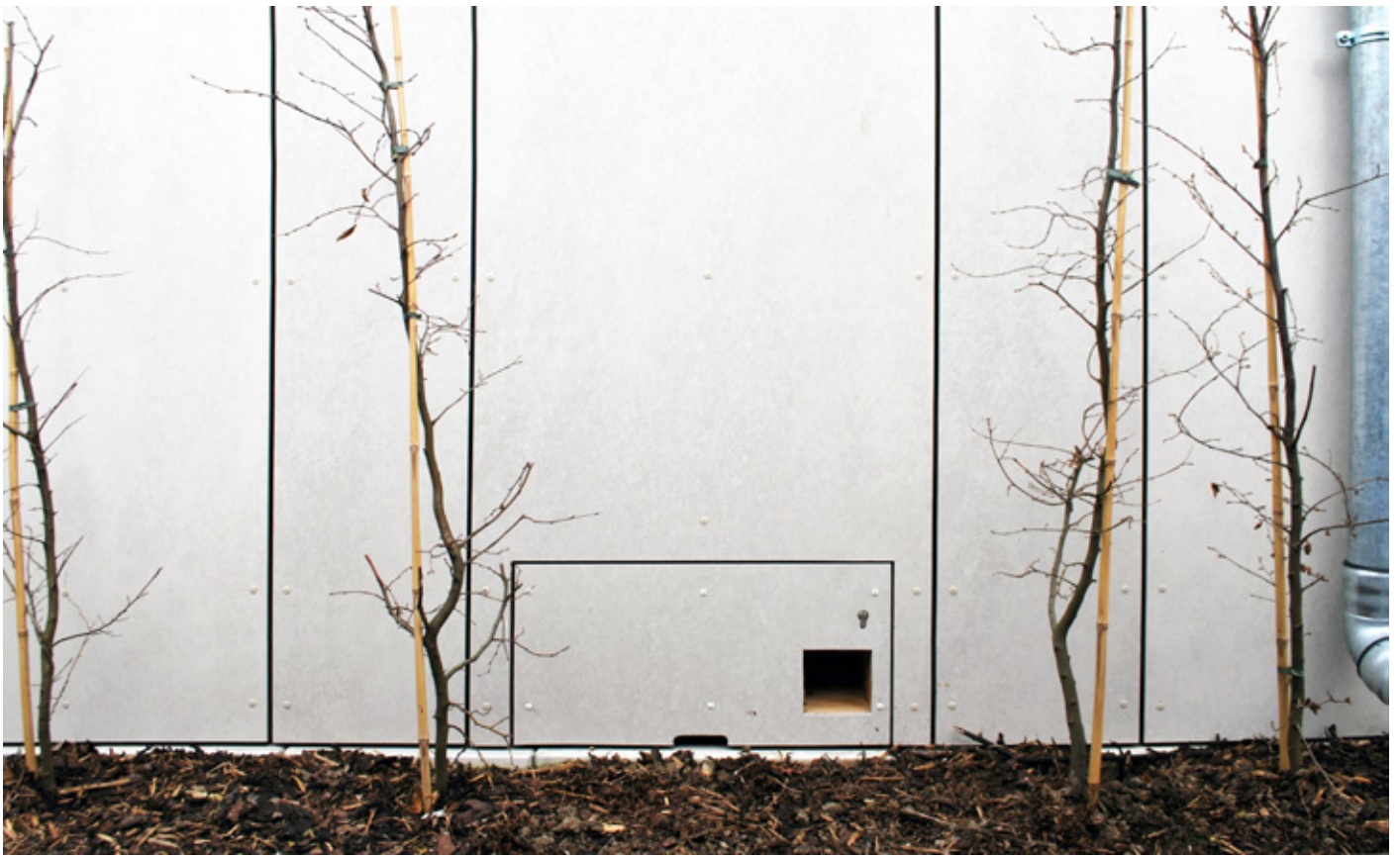


Für die Gerätehäuser der Kita wurde ein Fassadeneinbauteil entwickelt, das als künstliches Igelquartier fungiert (Abb. 27, 28). Es kann von den Tieren als Winter- und Sommerquartier sowie als Nest zur Aufzucht von Jungen genutzt werden. Das Igelquartier ist als eine von außen herausnehmbare, dem Prinzip einer „Schublade“ folgende hölzerne Kiste konzipiert. Das Gerätehaus muss bei dieser Variante für eine Reinigung des Quartiers nicht betreten werden. Der innen liegende Teil kann durch eine baulich vom Igelquartier getrennte Verschalung geschützt werden, sodass die Tiere durch die Nutzung des Gerätehauses nicht gestört werden. Das Igelquartier wurde zudem so konzipiert, dass es möglichst unauffällig in die Fassade des Gerätehauses integriert ist. Dies gelang indem das Fassadenmaterial dem Quartier vorgesetzt wurde. Wichtig für den Igel ist auch die Barrierefreiheit auf dem Gelände. Diese ist in den Innenhöfen und beim öffentlichen Fußweg grundsätzlich gegeben. Für die Ernährung der Igel ist auch die angrenzende Kleingartenanlage sehr wichtig, die mit einem Zaun abgetrennt ist. Einige Stellen im Zaun sind undicht, so dass der Igel dort hindurchschlüpfen kann. Mit dem Kleingartenverein wurde vereinbart, dass im Zaun mehrere permanente Öffnungen zu den Außenanlagen der Brantstraße geschaffen werden.

27 Detailplan IgelSchublade

28 IgelSchublade geschlossen und zur Wartung geöffnet





STAUBBÄDER (M12)

Vögel wie der Haussperling nutzen sogenannte Staubbäder in vegetationsfreien Sand- und Staubflächen zur Parasitenbekämpfung. In Städten finden sich solche von Spatzen genutzte Orte häufig z. B. in Baumscheiben oder an unbefestigten Straßenrändern (Abb. 29). Damit die Spatzen nicht die Sandkästen auf den Kinderspielplätzen nutzen müssen (Spielsand ist auf Grund seiner Korngröße nur bedingt geeignet), wurden eigens angefertigte Staubbäder umgesetzt. Diese wurden auf den beiden Dächern der einstöckigen Kita-Geräteschuppen angebracht (Abb. 30, 31).

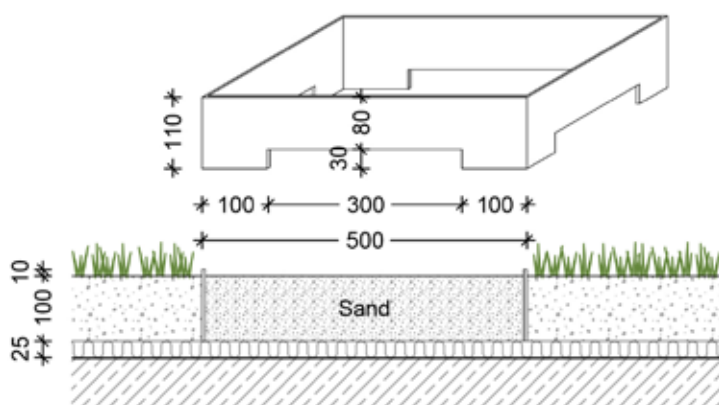


29 Spatzen nehmen ein Staubbad in Berlin-Kreuzberg

30 Detailplan Staubbad

31 Staubbad integriert in die Dachbegrünung der Geräteschuppen in der Brantstraße

29 31
30



Rahmenkonstruktion
z.B. aus Kunststoff
Höhe entsprechend Dachaufbau
(Überstand über OK Substrat 1 cm)
Alle Maßangaben in mm

Substrat
Dränschicht + Filtervlies
Dachkonstruktion + Abdichtung



Im Entwurf waren Dachbegrünungen für alle Flachdächer der Gebäude vorgesehen. In Zusammenarbeit mit dem Landschaftsarchitekturbüro und in Absprache mit dem Architekturbüro wurden eine Reihe von Modifikationen an der Dachbegrünung vorgenommen. Ziel der Modifikationen war es, Pflanzensamen und Insekten als Nahrung für die Zielarten zur Verfügung zu stellen. Der Grünspecht frisst Ameisen, der Haussperling Samen und Insekten, und Fledermäuse fressen fliegende Insekten. Die wesentlichen Modifikationen der Dachbegrünung waren deshalb a) eine Auswahl von einheimischen Pflanzen für die Dachbegrünung, die Samen produzieren, aber auch Insekten als Nahrung dienen, und b) die Schaffung von Schatten bzw. feuchteren Bereichen innerhalb der Dachbegrünung. Die Substrathöhe war aus statischen Gründen auf 10cm beschränkt, ansonsten wäre die Erhöhung des Substrates die einfachste und effizienteste Maßnahme gewesen, um Insekten ein Überleben im Boden zu ermöglichen. In der Literatur fanden sich Vorschläge für Maßnahmen zur Förderung des Bodenlebens, wie das Auslegen von Holzstämmen, das Anlegen von Steinhäufen oder auch von Sandflächen (z. B. für Ameisen, siehe Brenneisen 2006, Braaker et al. 2014a, Madre et al. 2013, Dunnett 2015). Eine experimentelle Evaluierung eines möglichen positiven Einflusses auf die Artenvielfalt und das Überleben der Invertebratenfauna wurde jedoch noch nicht durchgeführt. Die Unsicherheit, welche dieser Maßnahmen am effizientesten ist, wurde deshalb in die Planung der Dachbegrünung aufgenommen, indem diese wie ein Experiment geplant wurde, mit Versuchspartikeln mit unterschiedlicher Behandlung. So können alle Modifikationen zur Besiedlung eines Daches durch Insekten und andere Gliederfüßer beitragen, andererseits aber das Experiment dazu genutzt werden, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, welche Modifikationen den größten Einfluss auf das Vorkommen von Invertebraten auf dem Dach haben. Folgende Modifikationen wurden in 1,5 x 2,5 m großen Versuchsfeldern durchgeführt (Abb. 32, siehe auch digitaler Anhang):

Auslegen von Totholz (Stämme des Spitzahorns, Länge 0.8m, Durchmesser ca. 25cm), das selbst als Ressource für totholzbewohnende Insekten dienen kann und unter dem der Boden feuchter bleibt. Das Totholz stammte aus Fällarbeiten der GEWOFAG.

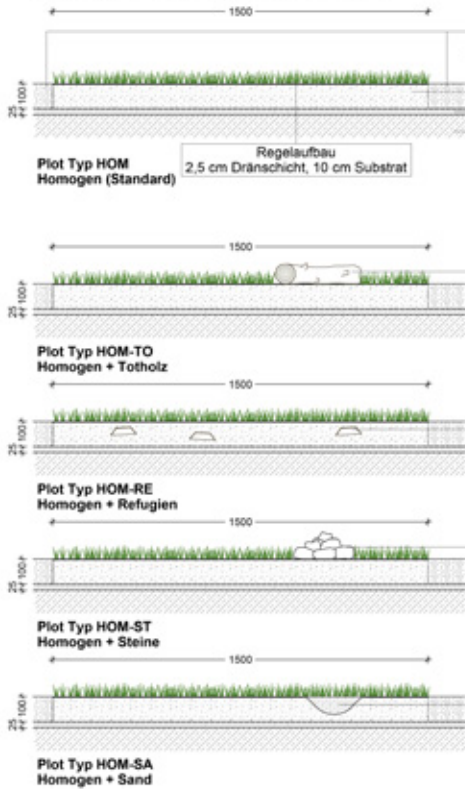
Aufstapeln von Steinen (Steine aus Jurakalk, ca. 15cm breit) auf einer Fläche von jeweils 20x80cm

Plastikuntersetzer (0,2 x 0,8 m), die als Kapillarsperren in das Substrat eingegraben wurden

Sandflächen, die verschiedenen Insekten wie Ameisen und Wildbienen Nistmöglichkeiten geben sollen



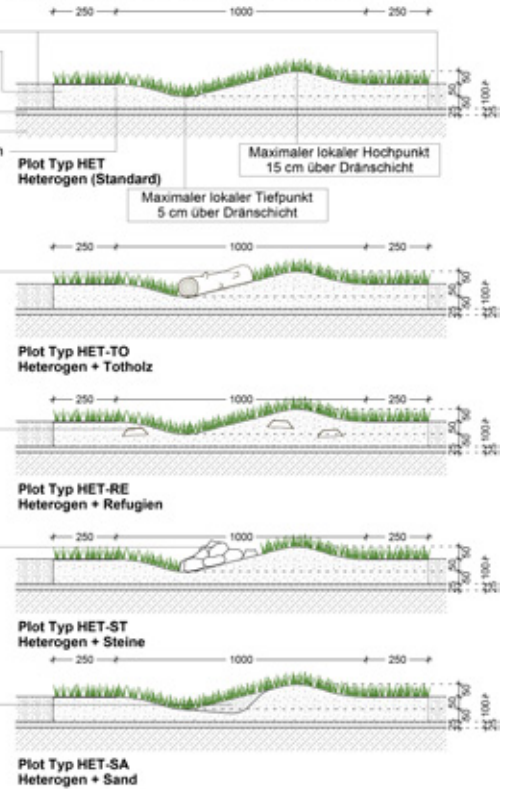
Plotaufbau homogen in 5 Varianten



Regelaufbauten für alle Plots (homogen und heterogen)

Einfassung der Plots durch 40 cm breiten Kiesstreifen
 Pflanzsubstrat, Regelaufbauhöhe 10 cm über Dränschicht
[Gesamtmenge Substrat in allen Plots gleich, außer in den Versuchen mit Sand]
 Dränelement FKD 25
 Dachkonstruktion inkl. Abdichtung nach Planung Architekten
 Mindestabstand der Geländemodellierung zum Kiesstreifen 25 cm

Plotaufbau heterogen in 5 Varianten



32 Detailplan Positionierung der Versuchsfächen

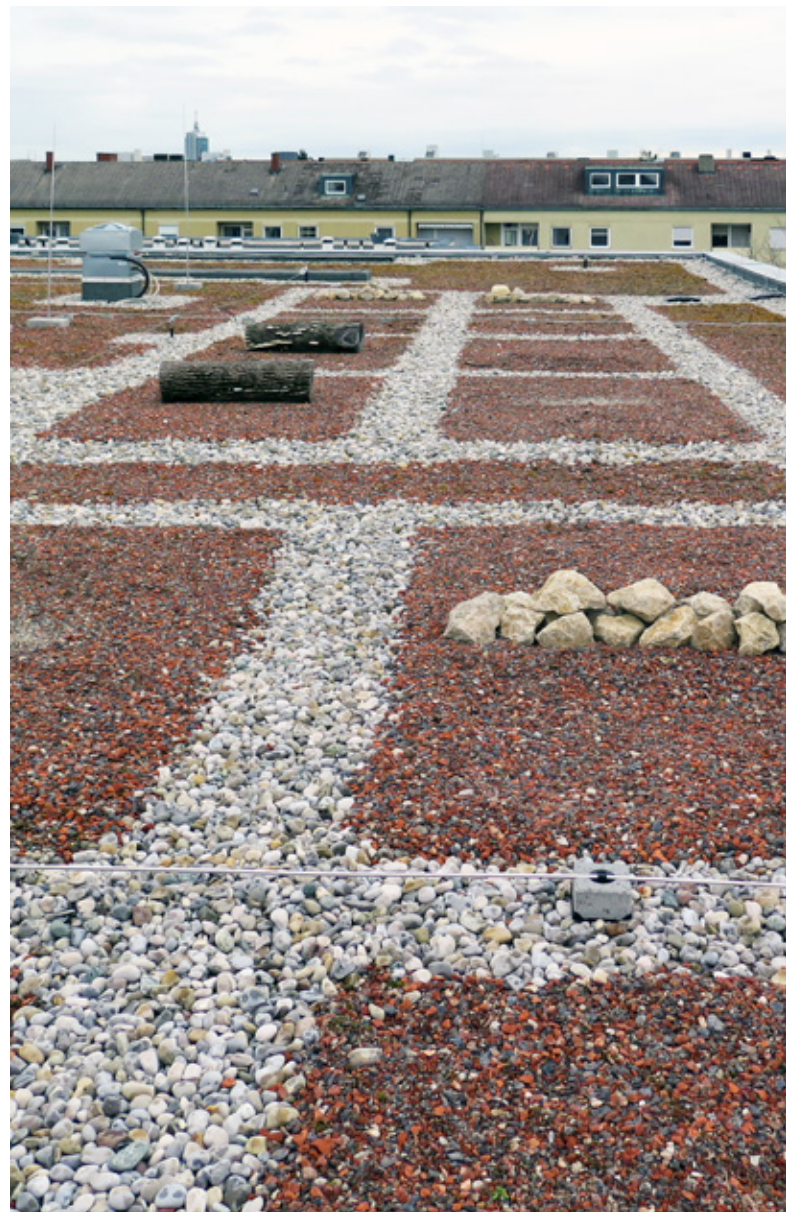
33 Detailplan der Versuchsfächen mit Modifikationen

Dazu kamen noch Kontrollflächen, in die nichts eingebracht wurde. Neben diesen Modifikationen in der Mitte jeder Versuchsfläche wurde das Substrat der Versuchsflächen entweder auf 10cm Höhe belassen, oder eine Seite wurde auf 15 cm Substrathöhe angehügelt, indem Substrat von der anderen Seite umgeschichtet wurde, die dadurch nur noch eine Substrathöhe von 5cm hatte (Abb. 33). Insgesamt gab es also 2 (Substrathöhen) x 5 (Modifikationen inklusive Kontrolle) = 10 Varianten der Versuchsflächen. Je 20 Versuchsflächen wurden auf den drei großen Dächern oberhalb des vierten Obergeschosses der drei Häuser West, Mitte und Ost aufgebaut. Auf den anderen Dächern der beiden Kindertagesstätten und der beiden Gerätehäuschen konnten aufgrund der geringen Fläche keine Experimente angelegt werden. Als Abtrennung der Versuchsflächen dienen Kiesstreifen (Abb. 34-36).

Auf dem gesamten Dach und den Versuchsflächen wurde eine Standard-Dachbegrünung mit einheimischen Pflanzen aufgebracht (siehe digitaler Anhang). Die Wahl einer hochwertigen Naturdachbegrünung mit standardisiertem Substrat und erprobten Saatgutmischungen ermöglichte es der ausführenden Firma eine Garantie für die Funktionalität zu geben. Gleichzeitig lassen sich so die Ergebnisse des Experiments auf andere Dächer übertragen.

Da es noch weitere Dachflächen auf den obersten Dächern gab, wurde in Absprache mit der GEWOFAG und dem LBV ein weiteres Experiment auf dem Dach angelegt, das testete, inwieweit Dächer in München für Pflanzen aus Trockenrasenstandorten in und um München wie etwa der Garching Heide geeignet sind. Saatgutmischungen aus der Garching Heide wurden auf je zwei weiteren Versuchsflächen auf jedem der drei Dächer ausgebracht.

Das Dachbegrünungs-Experiment spielt eine entscheidende Rolle im gesamten Projekt, da es zeigen wird, ob die Modifikationen der Dachbegrünung zu einem besseren Lebensraum für Insekten führen werden, und die Dachbegrünung so stärker zur Ernährung von Insekten, Vögeln und Fledermäusen beitragen kann. Die in der Brantstraße durchgeführten Modifikationen lassen sich ohne großen Aufwand auf anderen Flachdächern wiederholen. Angesichts der Flächenknappheit für Pflanzungen auf dem Boden und des bisher dürftigen ökologischen Werts von Standard-Dachbegrünungen bietet sich so die Chance, großflächig wichtige Nahrungsressourcen für Tiere in der Stadt zur Verfügung zu stellen.



34 Frisch angelegte Versuchsflächen auf dem Dach der Brantstraße. Die einzelnen Flächen sind durch Kiesstreifen getrennt

35 Versuchsflächen in der ersten Vegetationsperiode

36 Dachbegrünung in der zweiten Vegetationsperiode

34 35
36



Eine häufige Frage hinsichtlich der Umsetzung von Projekten mit Animal-Aided Design ist, um wieviel sich der Bau durch die Maßnahmen für Tiere verteuert. Wesentliche Kosten sind Planungskosten, da gestalterische Lösungen in Zusammenarbeit zwischen Biolog*innen, Gestalter*innen und anderen Fachplaner*innen gefunden werden müssen. Je mehr Standardlösungen erarbeitet werden, desto geringer fallen die Planungskosten aus. Die Kosten für Maßnahmen selbst sind dagegen nicht so hoch, da wenige Maßnahmen alleine für die Tiere geplant wurden, während es ansonsten eher um eine Anpassung von Standardmaßnahmen ging. So würden Kosten für eine Bepflanzung der Außenanlagen oder eine Dachbegrünung auch anfallen, wenn nur für den Menschen, nicht auch für Tiere geplant werden würde. Die Mehrkosten durch Maßnahmen wie Nistbausteine, die Attikabohlen oder die Igelschublade liegen im Bereich von insgesamt wenigen tausend Euro. Auch von der Seite der involvierten Planer*innen und Gewerke erhöhen sich die Planungskosten, da Zeit für die Erarbeitung der integrierten gestalterischen und technischen Lösungen und für den Abstimmungsprozess aufgewandt werden musste. Viele Planungen waren integriert, für Mensch und Tier ohne wesentliche Mehrkosten möglich, wie etwa der Einbau des Staubbads auf dem Dach des Geräteschuppens. Das teuerste Einzelobjekt war die Spechtlaterne, die mit ca. 15.000 Euro inklusive Aufstellungskosten auch als „Kunst am Bau“ betrachtet werden kann. Insgesamt kann festgehalten werden, dass die zusätzlichen Kosten für Maßnahmen zur Integration der Zielarten deutlich weniger sind als die Kosten für einen Tiefgeragenstellplatz.

Für die langfristige Erhaltung der mit AAD erarbeiteten Maßnahmen für die vier ausgewählten Zielarten, Zwergfledermaus, Grünspecht, Haussperling und Igel wurde ein Pflegeplan in Form eines Handouts erarbeitet. Ziel der Pflege ist die Erhaltung und Förderung der Ressourcen der Zielarten, das sind vor allem bestimmte Pflanzenarten, Vegetationsstrukturen und weitere Tierarten (v.a. wirbellose Tiere). Gleichzeitig hat das Pflegekonzept den Anspruch, die Nutzbarkeit der Flächen für die Bewohner*innen nicht einzuschränken und reagiert auf den bereits sichtbaren Nutzungsdruck der Freiflächen. Darüber hinaus soll die floristisch-botanische Ausstattung auch ästhetischen Ansprüchen gerecht werden. Anforderungen an ein realistisch umsetzbares Pflegeschema sind ebenfalls beachtet worden und haben zu einigen Vereinheitlichungen der Flächen und Pflegeroutinen geführt. Das Pflegekonzept ist nach Einzelflächen aufgeteilt, welche beschrieben werden und in einem Freiflächenplan verortet sind. Bei jeder Einzelmaßnahme ist die Zielart, nach welcher die Pflege ausgerichtet ist, angegeben. In einer jahreszeitlichen Tabelle sind die Zeiträume für die Ausführung der Pflegemaßnahmen festgehalten. Zu jeder AAD-Maßnahme gibt es eine Pflegeroutine für regelmäßig anfallenden Tätigkeiten. Darüber hinaus werden Ansätze beschrieben, die ggf. durch einen leicht erhöhten Pflegeaufwand zu einer größeren ökologischen Wirksamkeit führen können. Außerdem werden Hinweise auf Möglichkeiten für Anpassungen an den Klimawandel gegeben.

Das Ziel des Pflege-Handouts 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 GEWO-FAG gekoppelt. Auch bei wechselndem Pflegepersonal sollte das Handout es ermöglichen die Pflegeroutinen beizubehalten. Für einige der Flächen wurde ein fortlaufendes Monitoring vorgesehen. Vor allem artenreiche Wiesenflächen können mehrere Jahre für die angestrebte Entwicklung benötigen. Hier soll es ein einfaches botanisches Monitoring ermöglichen, ungünstige Veränderungen der Artenzusammensetzung in späteren Entwicklungsstadien durch Nachbesserung und Pflegeanpassungen zu steuern.

Im Pflege-Handout wurden Pflegeregeln formuliert, diese werden hier kurz zusammengefasst dargestellt.

WIESEN

Das Entwicklungsziel waren artenreiche Blumenwiesen, die durch eine gestaffelte Mahd und das Stehenlassen von Altgrasstreifen über den Winter ein großes Mosaik an Flächenausstattung bieten, welche verschiedene kritische Standortfaktoren der vier Zielarten erfüllen. Durch die Mahd in 3 Abschnitten gibt es zu unterschiedlichen Zeitpunkten immer einen ca. 1m breiten Wiesenstreifen (entlang der Gebäude oder entlang der Schnitthecken), der längere Zeit nicht gemäht wird (1-schürig). Der mittlere Wiesenstreifen wird 2-schürig gemäht. Die Breite der Streifen kann an die Arbeitsbreite des Mähgerätes (Balkenmäher) angepasst werden. Die Wahl geeigneter Gerätschaft ist für eine Schonung der Wiesenfauna, insbesondere von Gliederfüßern, unbedingt erforderlich. Sämtliche Mahd- und Schnitтарbeiten sind ausschließlich mit einem Balkenmäher, der Motorsense oder Sense durchzuführen und eine Schnitthöhe von 7-10 cm ist einzuhalten. Zum weiteren Schutz der Wiesenfauna erfolgt die Mahd abschnittsweise und idealerweise morgens oder abends. Das Mahdgut wird mindestens 1-3 Tage auf den Flächen liegen gelassen, um vor allem Insekten die Möglichkeit zu geben, die trockenen Halme zu verlassen, sowie um eine Aussamung des Schnittguts zu begünstigen. Das Mahdgut wird nach maximal 2 Wochen abgereicht und entfernt. In allen Wiesenflächen sind Bereiche für Altgrasstreifen vorgesehen, die über den Winter stehen bleiben und so einen wichtigen Rückzugsort für Wiesenbewohner zur Verfügung stellen. Das Mahdgut sollte nie gehäckselt werden und immer entfernt werden. Die Mahd sollte in einer Schönwetterperiode erfolgen, um die Trocknung und Aussamung der Wiesenkräuter zu ermöglichen. Aufwuchs invasiver Arten, wie Japanischer Knöterich muss regelmäßig abgemäht und bei Bedarf durch Ausgraben entfernt werden. Allgemein bietet die Brantstraße ein großes Potenzial an strukturreichen und vielfältigen Flächen, es wird dafür aber eine gewisse Akzeptanz der optischen „Unordnung“ vorausgesetzt. Mithilfe von Hinweisschildern sollen die Bewohner*innen auf die Maßnahme aufmerksam gemacht werden. Für ein etwas ordentlicheres Erscheinungsbild gibt es an den Wiesen entlang der Wegeflächen regelmäßig gemähte Rasenstreifen von ca.1 m Breite.

GEHÖLZE

An den Grundstücksgrenzen der Innenhöfe soll ein dichter und strukturreicher Gehölzrand entstehen, der durch wenige 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. Das Einbringen von Totholz und Blättern kann als lose, flächige Schichtung oder durch stützende Palisaden erfolgen. Bäume mit Totholzpotezial werden markiert und beobachtet. Der natürliche Alterungsprozess soll unterstützt werden und lediglich notwendige Verkehrssicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Zäune entlang der Grundstücksgrenzen und zwischen den Mietergärten sollen mit Kletterpflanzen (*Clematis vitalba*, *Lonicera periclymenum*, *Hedera helix*) bewachsen werden und als begrünte vertikale Elemente für die Zielarten Schutz und Nahrung bieten.

STAUDENPFLANZUNGEN UND KRAUTSÄUME

Die Staudenflächen sollen 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 Schnittarbeiten erfolgen bei Bedarf im Februar mit der Motorsense, immergrüne Pflanzen werden nicht zurückgeschnitten. An den Gehölzbeständen der Innenhöfe soll ein robuster Krautsaum etabliert werden, der durch einige immergrüne Gräser und Stauden einen „ordentlichen“ Rahmen bildet und die weniger akzeptierte Arten wie Brennessel in der Nähe des Zauns fassen soll. Derzeit sind die Flächen von hohem Nutzungsdruck und Verdichtung des Bodens (spielende Kinder), Trockenheit (unter großen Bestandsbäumen), sowie einer fast gänzlich entfernten Laubstreuschicht gekennzeichnet. Für den Igel ist das Vorhandensein eines strukturreichen Strauch- und Krautsaums einer der wichtigsten kritischen Standortfaktoren. Im Zuge der Entwicklungspflege sollen daher die nördlichen Randbereiche der Höfe West und Ost durch Ansaat angereichert und temporär abgezäunt werden. Hierbei ist auf eine für den Igel durchlässige Einzäunung zu achten. Für die Ansaat wurde eine regionale Saatgutmischung

mit einer hohen Anzahl an robusten, standortgerechten und zielartenorientierten Pflanzen verwendet. Auf eine Bewässerung soll verzichtet werden, lediglich dominanter Aufwuchs soll durch einen „Säuberungsschnitt“ mit einer Schnitthöhe von mindestens 10 cm, nach 4 und 8 Wochen abgemäht werden. Nach 1-2 Vegetationsperioden (Ende der Entwicklungspflege) sollte sich eine krautige Vegetationsschicht etabliert haben, die nur noch abschnittsweise alle 2 Jahre gemäht wird. Es ist fortlaufend zu prüfen, wie sich der Saum entwickelt. Wenn nach 2 Jahren (Ende Entwicklungspflege) noch keine Erhöhung der krautigen Pflanzen und die Ausbildung einer vielfältigen Vegetationsdecke zu verzeichnen ist, dann könnte durch Einbringen von Wiesenschnittmaterial eine Anreicherung mit Nährstoffen und eine Hinführung zu einer nitrophilen Saumgesellschaft nötig werden.

WEGE

Wenig genutzte Parkplätze und Feuerwehraufstellflächen werden mit Rasengittersteinen, Rasenpflaster oder Schotterrasen ausgeführt. Die lockeren Sandfugen dienen zur Förderung von Ameisen, die dem Grünspecht als Hauptnahrung dienen. Es soll keine Bekämpfung von Ameisen erfolgen.

SANDBÄDER, IGELSCHUBLADE UND WASSERSTELLE

Von den Sandbädern für die Zielart Haussperling auf den Dächern der Geräteschuppen der Kindertagesstätten soll 1x jährlich der Pflanzenbewuchs entfernt werden, um die Funktion als Sandbad zu erhalten. Das Igelquartier in einem der Geräteschuppen soll 1x jährlich außerhalb der Überwinterungs- und Brutzeit einer Funktionskontrolle und Reinigung unterzogen werden. Eine flache Wasserstelle in Form einer Vogeltränke oder flachen Schale soll an einer für Igel zugänglichen Stelle dauerhaft von engagierten Mieter*innen bereitgestellt und regelmäßig in trockenen und heißen Wetterperioden befüllt werden. Bei Bedarf soll die Schale gereinigt werden. Das Gefäß darf keine bauliche Falle für die Tiere werden, in die sie hineinfallen, aber nicht mehr herauskönnen.

Das Monitoring der Anlage in der Brantstraße unterteilt sich in zwei Bereiche, einem Monitoring der Anlagen, um die Entwicklung der Pflanzungen und den Zustand der Maßnahmen zu verfolgen, und einem biologischen Monitoring, in dem die Nutzung der Anlage durch Tiere dokumentiert wurde. Dabei wurden nicht nur die Zielarten, sondern auch andere Arten betrachtet.

ERFAHRUNGEN MIT DER UMSETZUNG DES PFLEGEKONZEPTEES

Der Nutzungsdruck auf die Freiflächen der Wohnanlage ist sehr hoch, sodass bereits kurz nach der Fertigstellung einige Staudenflächen und Gehölzpflanzungen zerstört wurden. Die Bereiche unter den Gehölzbeständen wurden von Kindern als attraktiver Spielraum, ohne direkte Sichtbeziehung zu den Wohnungen, entdeckt. Eine Krautschicht konnte unter dieser Beanspruchung bisher nicht etabliert werden. Im Zuge der Entwicklungspflege wurden einige Bereiche mit robusteren Pflanzen nochmals bepflanzt und manche Flächen durch niedrige Holzzäune abgesperrt. In den Gehölzbereichen wurden gemeinsam mit Kindern aus der Wohnhausanlage und den Kindertagesstätten Laub- und Totholzschichtungen hergestellt, diese sollen in Zukunft noch durch anfallendes Schnittgut vergrößert werden. Die Zäune in diesen Bereichen wurden mit der Gewöhnlichen Waldrebe bepflanzt. Diese Maßnahmen sollen längerfristig zur Ausbildung einer Vegetations- und Totholzschicht unter den Großsträuchern und Bäumen führen. Nach ersten Erfahrungen mit der Etablierung von Pflegemaßnahmen, die auf die Bereitstellung und Erhaltung von Habitaten für Zielarten ausgerichtet sind und über die üblichen Pflegeroutinen hinausgehen, zeigt sich, dass einige der Maßnahmen zu komplex und kleinteilig sind, um innerhalb der bestehenden Organisation von Pflege, fachgerecht und dauerhaft umgesetzt zu werden. Wie bei vielen Wohnungsunternehmen erfolgte in den letzten Jahrzehnten eine Auslagerung von Pflegearbeiten an externe Firmen mit wechselnden Teams aus Gärtner*innen. Die Durchsetzung von Pflegestandards ist hier nur auf einem einfachen Niveau mit einem überschaubaren Satz an Regeln möglich. Gärtnerische Fachkenntnis kann oftmals nicht vorausgesetzt werden, sondern Pflegemaßnahmen müssen auch von angelernten Gärtner*innen ausgeführt werden können. Das aktuelle Pflegehandbuch der GEWOFAG folgt diesen Kriterien. Sollen an Biodiversität orientierte Pflegestandards erfolgreich umgesetzt werden, bedarf es nicht nur der Forscher*innen, Planer*innen und der Personen in der Führungsebene der Unternehmen, die sich für die Belange der Biodiversität einsetzen, sondern auch der konkreten Kümmerer vor Ort und nahe an den ausführenden Gärtner*innen. In dieser Position ist es möglich, durch die

längerfristige Begleitung der Pflege von Außenanlagen und Vegetation, Wissen über die lokalen Standortbedingungen, Nutzungsmuster und Entwicklungsdynamiken der Vegetation zu sammeln. Mit diesem Erfahrungsschatz wird es möglich, an Biodiversität orientierte Pflegestandards zu etablieren und durch situationsangepasste Pflegeeingriffe und Änderungen der Routinen, Entwicklungsdynamiken zu steuern. Um Personen mit diesen Kompetenzen in den Unternehmen zur Verfügung zu haben und an Biodiversität orientierte Pflegestandards zu etablieren, bedarf es einer entsprechenden Ausbildung der Gärtner*innen und natürlich auch einer Finanzierung von Kümmerern für die ökologische Qualifizierung und Pflege von urbanen Freiräumen.

BIOLOGISCHES MONITORING

Animal-Aided Design wurde angewandt, um den vier Zielarten das Leben in der Brantstraße zu ermöglichen. Das biologische Monitoring soll 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 soll 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 Igel-schublade 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 Igel-schublade 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-n zu dokumentieren. Zwischen Mai und Oktober 2021 und 2022 wurden in mehreren Kampagnen Fledermausrufe in der Anlage mit Hilfe von sogenannten „Batcordern“ (Horchboxen) aufgezeichnet (Abb. 37). Diese wurden ebenso wie Aufnahmegeräte für Vogelstimmen auf den Dächern der Brantstraße angebracht. Seit 2017 fand zudem ein Monitoring von Vogelarten in der direkten Umgebung der Brantstraße statt, um das Vorkommen von Arten zu dokumentieren, die die Anlage in der Brantstraße ggfs. besiedeln würden. Bei dieser sogenannten Punkt-Stopp-Kartierung an 28 Punkten wurden alle visuell und akustisch identifizierbaren Vögel erfasst.

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 geplante 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 (Abb. 39).

Die Spechtlaterne wurde von Amseln für eine Brut genutzt. 2022 inspizierte auch ein Buntspecht die fertigen und halbfertigen Bruthöhlen (Abb. 38). 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.

An den Fledermauskästen wurde noch keine Aktivität dokumentiert, hier wird es sicher dauern, bis die Quartiere von der Zwergfledermaus oder auch von anderen Fledermausarten angenommen wird.

Das akustische Monitoring von Vögeln und Fledermäusen brachte einige interessante Erkenntnisse. So wurden u.a. Rufe von der Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*, häufig), der Rauhautfledermaus (*Pipistrellus natbusii*), des Großen Abendseglers (*Nyctalus noctua*), und vielfach auch von der Zielart Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) bei der automatischen Auswertung der Daten erkannt. Die Zielart Zwergfledermaus wurden am häufigsten Anfang August im westlichen Innenhof nachgewiesen.



37 Batcorder im Einsatz auf dem Dach in der Brantstraße

38 Erkundung der Spechtlaterne durch einen Buntspecht

39 Igel erkundet die Igelschublade



37 38
39



Seit 2016, also bereits vor dem Bau der Anlage, wurde in jedem Frühjahr eine Kartierung auf dem Gelände der Brantstraße und in der Umgebung durchgeführt. Dabei wurden auch Bruten von Vögeln notiert. In keinem der Jahre wurde der Haussperling nachgewiesen. In den zwei Jahren des Monitorings nach Fertigstellung der Anlage konnten Bruten des Feldsperlings in mehreren Nistkästen in den Fassaden festgestellt werden (Abb. 40 und 41). Auch wurden Jungtiere am Boden gefüttert. Ob wandernde Individuen des Haussperlings die nun zur Verfügung stehenden geeigneten Nistkästen nutzen werden, um eine Kolonie zu gründen, kann daher nur durch fortgesetztes Monitoring überprüft werden. Als unerwartete Besonderheit wurden Gartenbaumläufer beim Nestbau unter der Attika an einem der Gebäude der Brantstraße gesehen (Abb. 42). Gartenbaumläufer wurden während des Monitorings in den letzten Jahren regelmäßig erfasst, aber dies ist der erste dokumentierte Brutversuch. Es wurde auch ein Habicht gesichtet (Abb. 43). Über Kamerafallen auf den Dächern wurden 2021 Amseln, Krähen und Stadttauben nachgewiesen. Beim Einsatz der Kameras in einem Mietergarten wurden zudem mehrfach Amseln, Stadttauben, Rotkehlchen und Kohlmeisen erfasst. Neben Vogelarten, die potentiell in der Brantstraße brüten könnten, wurden auch Zugvögel gesichtet, deren Brut habitat nicht in dem Gebiet liegt, die aber auf dem Zug Ressourcen in der Stadt nutzen können, wie der Neuntöter, die Dorngrasmücke, und der Trauerschnäpper. Dabei war insbesondere die Kleingartenanlage ein wichtiger Lebensraum, in dem Vögel längere Zeit oder nur kurz während des Zuges Station machten.



40 und

41 Nutzung der Fassadenquartiere durch Feldsperlinge

42 Nutzung der Spalte zwischen Attikablechabdeckung und Putzfassade als Nisthabitat durch Gartenbaumläufer

43 Habicht in der Brantstraße



40 41
42 43



Über Temperaturlogger wurden die Auswirkungen der Modifikation der Dachbegrünung auf das Mikroklima im Boden gemessen. Die Änderung der Substrathöhe hatte einen sehr großen Einfluss auf die Maximal- und Minimaltemperaturen in den Versuchsflächen (Abb. 45). So wurde es auf Dachhöhe (unter dem Substrat) im Sommer in den Flächen mit einer Substrathöhe von 5cm im Schritt um 30 Grad wärmer gegenüber den Flächen mit einer Substrathöhe von 15cm. Die Abbildung zeigt zudem, dass bei 15cm Substrathöhe am Boden im Winter kein Frost herrschte, während es bei nur 5cm Substrathöhe deutliche Minusgrade gab. Ob das Substrat durchfriert, hängt bei den geringen Substrathöhen von der minimalen Lufttemperatur der jeweiligen Wintersaison ab, es zeigen sich aber eben wie im Sommer auch hier erhebliche Temperaturunterschiede zwischen den Substrathöhen. Dies zeigt, dass die Überlebenschancen von Tieren im Boden bei einer Substrathöhe von 15cm wohl deutlich höher sind als bei einer Substrathöhe von nur 5 oder auch 10cm.

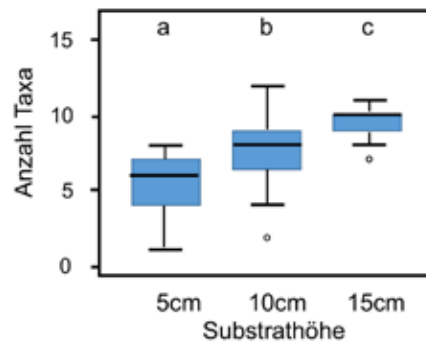
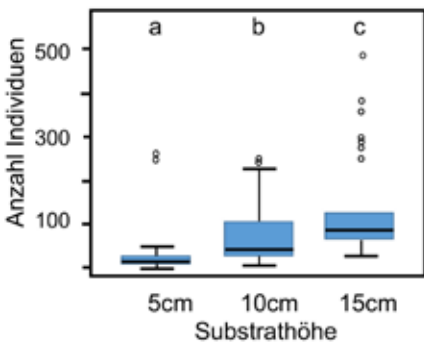
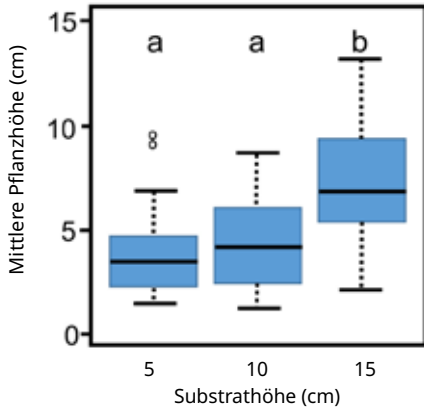
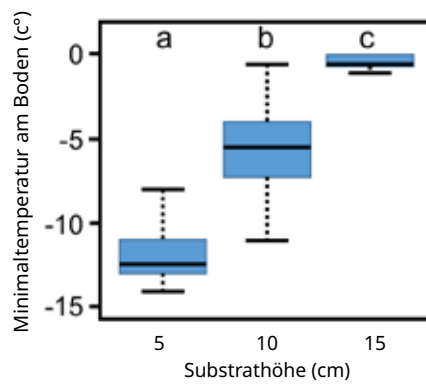
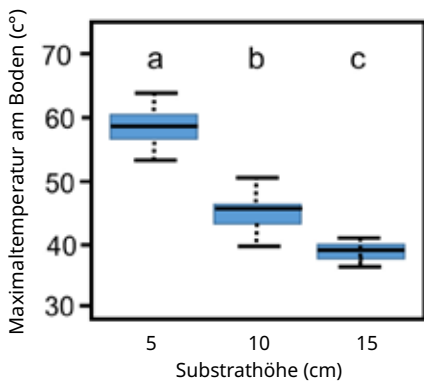
Die Vegetation auf dem Dach entwickelte sich sehr gut. Bereits ein Jahr nach der Ansaat zeigte sich, dass der Aufwuchs sehr stark von der Substrathöhe beeinflusst war, je größer die Substrathöhe, desto höher wurden die Pflanzen (Abb. 46).

Im Dachexperiment wurde ab 2020 mit Hilfe eines umgebauten Laubbläasers jedes Jahr das Vorkommen von Insekten erfasst (Abb. 44).

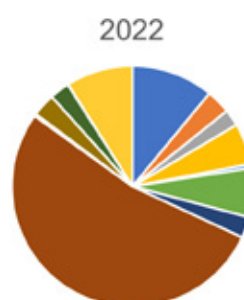
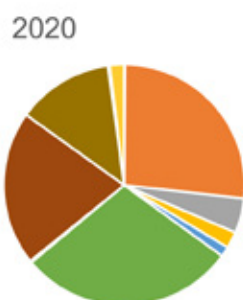
Die Anzahl der Insekten und die Anzahl der Taxa stieg mit steigender Substrathöhe an, zum Teil sehr stark (Abb. 47). Der positive Effekt einer größeren Substrathöhe wirkt also sowohl auf die Pflanzen als auch auf die Insekten. Deutlich sind die hohen Zahlen an Blattläusen (Aphididae) 2020 und Zikaden (Cicadina) 2021 (Abb. 48). 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 Anzahl unterschiedlicher taxonomischer Gruppen gefunden wurde. 2022 wurden unter anderem 20 Käferarten und 17 Wanzenarten nachgewiesen. Da viele der Arten auch als Larven gefunden wurden, zeigt dies, dass sie sich auf dem Dach fortpflanzen. In den Außenanlagen der Brantstraße wurden drei Ameisenarten gefunden und 2022 fand sich eine erste Ameisenart auf dem Dach. Dies zeigt, dass nicht nur die Vegetation gut auf dem Dach etabliert ist, sondern dass sich dort auch eine Insektengemeinschaft einstellt. Ein fortgesetztes Monitoring in den nächsten Jahren wird zeigen, wie sich die verschiedenen Elemente, die in die Dachbegrünung eingebracht wurden, auf das Überleben von Tieren im Boden auswirken.

- 44 Insektensammlung in der Dachbegrünung. Zunächst wird ein Käfig in die Vegetation gestellt, um das Wegfliegen der Insekten zu verhindern. Dann werden die Insekten mit Hilfe eines umgebauten Laubbläasers in Stoffbeuteln gesammelt und im Labor identifiziert.
- 45 Maximal- und Minimaltemperaturen in den Versuchsflächen in Abhängigkeit der Substrathöhe.
- 46 Einfluss der Substrathöhe im Dachbegrünungsexperiment auf die Höhe der Vegetation auf den Versuchsflächen.
- 47 Einfluss der Substrathöhe auf die Individuenzahl und Anzahl der Taxa der Arthropoden in der Saugsammlerbeprobung 2022.
- 48 Zusammensetzung der Arthropodengemeinschaften 2020-2022.





- Acari
- Aphididae
- Apocrita
- Araneae
- Brachycera
- Cicadina
- Coleoptera
- Collembola
- Formicidae
- Heteroptera
- Lepidoptera
- Nematocera
- Neuroptera
- Psocoptera
- Psyllidae
- Thysanoptera



KOMMUNIKATION UND AKZEPTANZ DER ANLAGE

Die Bewohner*innen 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. Die wichtigsten Maßnahmen für die Tiere sind seit Ende 2021 in einer digitalen Storymap zusammenfasst, die Bewohner*innen als auch andere Bürger*innen informiert (<https://storymaps.arcgis.com/stories/bb6af61b654f498fb7c9f6fa5896fb60>). In der Anlage selbst wurden Ende 2022 Schautafeln aufgestellt (Abb. 49).

Wichtig für das Projekt ist 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 teilnahmen. 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 denen Igel während des Tages oder im Winter Unterschlupf finden können, zusätzlich zur Igelshublade.

Das Projekt stößt national und international 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.



Die Zwergfledermaus

(gesetzlich besonders geschützte Tierart)

Nachaktiver Jäger Benutzt Echolot zur Orientierung	Nahrungsjagd Jagt ihre Beute im Flug
Nahrung Mücken, kleine Fliegen und Nachtfalter	Schlaf- und Überwinterungsplatz Spalten in Gebäudefassaden oder Höhlen



So klingt der Specht

Der Grünspecht

(gesetzlich besonders geschützte Tierart)

Gefieder Grüne Federn am Körper, rote am Kopf	Nahrungssuche Hüpfend am Boden (auch im Winter)
Nahrung Hauptsächlich Ameisen	Schlaf- und Nistplatz Hohlräume und Löcher in Bäumen



Der Braunbrustigel

(gesetzlich besonders geschützte Tierart)

Verhalten Nacht- und dämmerungsaktiv	Schlaf- und Versteckplätze Laubhaufen, Sträucher, hohes Gras
Nahrung Insekten, Käfer, Würmer, Schnecken	Winterschlaf Von Ende Oktober bis Ende März



So klingt der Spatz

Der Haussperling (Spatz)

(gesetzlich besonders geschützte Tierart)

Gefieder Kopfplatte grau, grau und braun gemusterte Federn, Weibchen eher bräunlich gefärbt	Nahrung Grassamen, Früchte, Beeren und Insekten
Verhalten Lebt in Gruppen	Unterschlupf Hecken und Sträucher

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

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. Auch führt der hohe Nutzungsdruck dazu, dass Pflanzen verschwinden, entweder, weil sie ausgegraben und anderorts verwendet werden oder weil sie (unabsichtlich) zertrampelt werden. So 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. Dieser Nutzungsdruck sollte stärker in die Konzeption von Pflanzplanungen integriert werden. Die Verwendung betretbarer und vegetationsfähiger Substrate in Kombination mit der Aussaat geeigneter Vegetation böte auch für den geförderten Wohnungsbau ein großes Potential (vgl. z. B. Körner et al. 2002). Kletterpflanzen und Gebüsche in weniger genutzten Bereichen können daher langfristiger Nahrung und Unterschlupf für Tiere bieten als Pflanzungen in stark genutzten Arealen. 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).

Eine weitere Schlussfolgerung ergibt sich aus der Beobachtung, dass die Bauphase mehrere Jahre betrug und in dieser Zeit weder die 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 (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 Bestandsvegetation, insbesondere alte Bäume, spielt dabei 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. Die Vegetation in der Umgebung der Baumaßnahme (Kleingärten, Vegetation der benachbarten Wohnbebauung) spielte für den Erhalt von Arten am Standort ebenfalls eine große Rolle. Die Sicherung und Qualifizierung (z. B. durch das Anbringen von Nistkästen) von Vegetation in der Umgebung sollte daher bei Bauvorhaben frühzeitig in die Planung mit einbezogen werden. Dafür sollte bereits in einer frühen Planungsphase der Kontakt zu den benachbarten Grundstückseigentümer*innen gesucht 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. Die Besiedlung der Anlage durch die Zielarten ist noch nicht abgeschlossen und das Monitoring muss daher fortgesetzt werden. Es war nicht zu erwarten, dass Fledermäuse und der Haussperling sofort die angebotenen Nistplätze nutzen. Nichtsdestotrotz sollte eine solche Besiedlung in den nächsten Jahren erfolgen, um die Maßnahmen als erfolgreich einstufen zu können. Für Igel und Grünspecht ist die Anlage an der Brantstraße nur Teil des Areals (homerange), das ein oder mehrere Individuen regelmäßig nutzen. Hier muss dokumentiert werden, welche Rolle die Anlage für die Ernährung und Brut der Arten spielt.

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 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. Wir hoffen, dass diese Broschüre Bauherr*innen, Kommunen und Planer*innen dazu animiert, zukünftig die Bedürfnisse von Tieren in ihren Planungen zu berücksichtigen und urbane Biodiversität aktiv zu fördern.

KURZCHARAKTERISTIK

Familie

Igel (Erinaceidae)

Beschreibung

Säugetier, Gruppe der Insektenfresser (Eulipotyphla); Brustmitte dunkelbraun bis grau; Kopfoberseite mit keilförmigem, dunklem Fleck; kurze Beine; Vorderbeine als Grab- und Kratzwerkzeuge, fünfzehige Füße mit kräftigen Krallen und gut entwickelten Sohlenballen; Schnauze spitz auslaufend, rüsselartig beweglich; Ohren kurz, breit und gerundet; Stacheln helldunkel gebändert; Farbeindruck braungelb bis grau; steife Deckhaare auf Bauchseite; meist Einzelgänger; Winterschlaf von Ende Oktober bis Ende März; Lautinventar: leises Schnaufen, Fauchen, Knurren und Keckern; plump und unbeholfen wirkend; langsame Bewegungen bis schnelles Laufen, auch zum Klettern und Schwimmen befähigt; Größe 20-30cm; Gewicht Frühjahr 600-700g, Herbst 800-1500g; Alter meist bis 4 Jahre

Verbreitung

Von Portugal, Irland, Großbritannien und dem Mittelmeer mit ganz Italien über Deutschland bis Südschweden (bis Finnland). In Österreich, Tschechien und Polen Überschneidungen mit dem Weißbrustigel. In Russland in einem Streifen etwa zwischen 55° und 60° nördlich nach Osten bis zum Ural.

Raumansprüche

- Laubwaldränder mit dichtem Gebüsch, in Gehölzen, Hecken, Parks, Gärten
- meidet Nadelwälder auf sehr sandigem Boden, Moorniederungen, sehr nasse Gelände und kurz begraste Flächen
- reich strukturierte Gärten (im urbanen Bereich) mit Blumen- und Gemüsebeeten, Büschen, Bäumen und Elementen wie Haufen aus Zweigen oder Steinen (wichtig für Beutetiere und Nestbau)
- kommt in Vorstädten häufiger vor als auf dem Land, auch in Städten mit hohem Versiegelungsgrad (bis ca. 70%)

Verhalten

- Einzelgänger
- dämmerungs- und nachtaktiv
- standorttreu
- starke Gewichtszunahme/Anlage von Fettreserven für die Überwinterung (Verdoppelung des Gewichts)
- keine Revierverteidigung
- Großteil der Aktivität besteht aus Nahrungssuche (60-80%), dabei legt der Igel Strecken bis 1,5km zurück, Männchen längere als Weibchen

Feinde

- Iltis, Marder, Luchs, Dachs, Fuchs, Hund, Habicht, Waldkauz, Uhu



BEDEUTUNG FÜR DEN MENSCHEN

Wahrnehmung

- Schnaufen, Schmatzen oder Rascheln im Gebüsch in der Dämmerung bei der Nahrungssuche
- Igelkarussell bei der Paarung (Männchen umkreist das Weibchen)
- Auseinandersetzung zwischen Männchen in der Brunstzeit (Boxen durch Kopfstöße, Unterlaufen und Hochheben, Beißen in ungeschützte Stellen und Imponieren durch aufgestellte Stacheln)
- Einrollen bei Begegnung mit Menschen oder Tieren wie z.B. Hunden

Nutzen & Konflikte

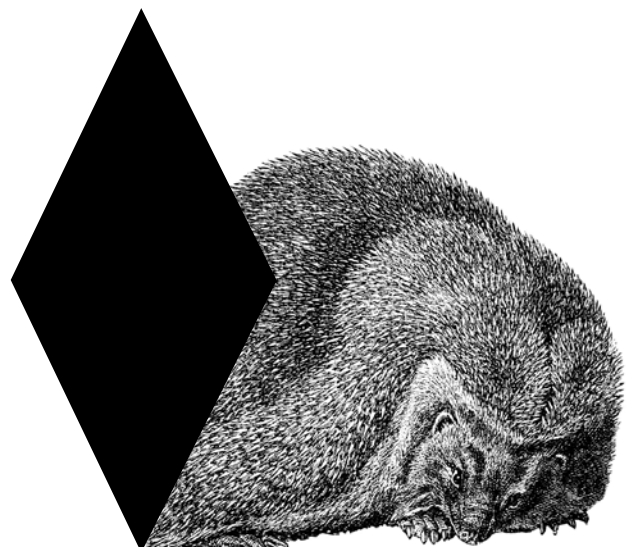
- Vertilgung von Schadinsekten etc. im Garten
- Sympathieträger, eines der wenigen wilden Säugetiere, das aus nächster Nähe betrachtet werden kann, auch durch Kinder
- Tod im Straßenverkehr
- Verdichtung in Städten schränkt Bewegungen des Igels ein, dadurch weniger Nahrungshabitate verfügbar und erhöhtes Tötungsrisiko durch Überquerung von Straßen
- Verletzung durch Mäuse- oder Rattenfallen
- Verletzung oder Tod in den Tages- oder Winterquartieren durch Rasenmäher, Heckenschere, Motorsense oder unbesehenes Umstechen von Komposthaufen
- Ertrinken in Gartenteichen, Hineinfallen in Lichtschächte, Verfangen in Zäunen und Netzen; z.B. Schafzäune oder Obstbaumnetze
- Tiere geschädigt durch Pestizide, z.B. Schneckenkorn
- hohe Sterblichkeit bei Jungtieren, besonders bei Verschlechterung der Habitatqualität
- Wirtstier für Zecken, die auch Haustiere und Menschen befallen können (*Ixodes ricinus*)
- Träger von Erregern mit humanpathogenem Potential (z.B. *Borrelia burgdorferi*)

Gefährdung & Rechtl. Status

- nach BNatSchG §44 „besonders geschützt“ als wildlebende einheimische Säugetierart

Einfluss des Klimawandels

- Igel können die Auswirkungen des Klimawandels auf ihren Lebensraum nur bedingt kompensieren
- durch bauliche Nachverdichtung und Versiegelung in Städten bedroht
- kann durch intelligente Klimaanpassung von Städten, z.B. durch die Errichtung von grüner Infrastruktur, die die Bedürfnisse des Igels berücksichtigt, gefördert werden
- exakte Auswirkungen auf den Igel noch nicht abschätzbar



Brut & Aufzucht**Nester**

- Nester für Jungenaufzucht in Erdhöhlen, Hecken, in dichter Bodenvegetation jeglicher Art (z.B. Brombeeren), Spalten im Gestein, hohlen Baumstümpfen, Häufen aus Reisig, Holzstämmen, Blättern und Steinen, an geschützten Stellen im Gestrüpp, an Baumwurzeln, in Mulden, Nischen, Höhlungen aus Laub oder auch unter Gerätehäuschen und Komposthaufen
- Nester mit einer sie umgebenden Stützstruktur sind am haltbarsten
- künstliche Nester werden angenommen; Abmessungen: Länge ca. 40cm, Breite ca. 50cm, Höhe ca. 30cm; min. 10x10cm großer Zugang max. 13x13cm; innen wird mittels einer Trennwand (parallel zur Seitenwand) ein Korridor (Breite wie Zugangsöffnung) gebildet, über den der eigentliche Innenraum erreicht werden kann; dies verhindert das Einschlüpfen von Räubern
- Nistmaterial: Laub und seltener Gras
- erste Geburten im Juni, meist jedoch August und September
- Nester zur Aufzucht werden während der 5-6 Wochen genutzt, in denen die Jungen noch gestillt werden, bevor sie selbstständig sind; erste Insektennahrung und Ausflüge außerhalb des Nestes mit 3-4 Wochen
- Kot und Urin werden von der Igel Mutter entfernt; in künstlichen Quartieren ist daher eine Reinigung 1-2 Mal pro Jahr in der Regel ausreichend (Auskehren)
- Nester dürfen nicht gestört werden, da in den ersten fünf Tagen nach der Geburt die Jungen sonst vorzeitig von der Mutter verlassen oder gefressen werden können; danach werden sie eher umquartiert

Nahrung

- ausreichend Nahrung für Muttertiere während der Aufzucht: Käfer, Regenwürmer, Schmetterlingslarven

**Adult****Tagesquartiere**

- Nester als Tagesverstecke sind sehr wichtig für den Braunbrustigel
- im Sommer mehrere, verschieden ausgestattete Nester, die sehr aufwendig sein können, wenn geeignete Strukturen vorhanden sind (siehe Nester für Jungenaufzucht)
- manche gut gebauten Nester werden als Winternest weitergenutzt
- häufiger Wechsel der Nester, z.B. bis zu 25 verschiedene Nester während des Sommers
- geschützte Stellen in Gestrüpp, unter Hecken, Sträuchern oder hohem Gras für Ruhephasen
- künstliche Nester werden angenommen (Details siehe künstliche Nester Brut & Aufzucht)

Aktionsraum

- hoher Raumanspruch: je besser das Nahrungsangebot, desto kleiner ist das Revier, aber immer mehrere Hektar, d.h. die Durchgängigkeit zwischen Grundstücken auf Quartiersebene ist sehr wichtig; unterschiedliche Angaben: Größen von 98ha bei Männchen und 55ha bei Weibchen, aber auch zwischen 10ha für Weibchen und 30ha für Männchen
- Wichtige Habitats Elemente (für Beutetiere und Nestbau): feuchte Wiesen, Büsche, Hecken, Dickicht, Bereiche mit langem und kurzem Gras, Bäume, Grenzlinien im Übergang von dichter zu offener Vegetation, strukturreiche Gärten mit Blumen- und Gemüsebeeten, Haufen aus Zweigen und Steinen, sowie Büschen und Bäumen
- Igel sind standorttreu und suchen ihre Nahrung in der Nähe ihrer Nester
- Strecken von mehreren hundert Metern werden in einer Nacht zurückgelegt, wenn Nahrung knapp ist
- breite und stark befahrene Hauptstraßen stellen eine starke Barriere dar

Nahrung

- Fleischfresser
- häufigste Beutetiere sind Schmetterlingslarven, Käfer und Regenwürmer
- Schmetterlingslarven: meist grasfressende Raupen und Puppen von Nachtfaltern (zum Beispiel *Noctua pronuba*)
- Käfer: wichtig sind vor allem Carabidae (Laufkäfer) und Scarabaeidae (Blatthornkäfer); mittlere bis kleine Arten, auch Käferlarven (meistens der Carabidae) spielen eine Rolle
- andere wirbellose Tiere wie Schnecken, Ohrwürmer, Asseln, Spinnentiere, Hautflügler, Heuschrecken, Wanzen, Tausendfüßer, Fliegen werden seltener gefressen
- Wirbeltiere (Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien) werden äußerst selten und hauptsächlich als Aas gefressen
- Pflanzenteile wie Fallobst, Beeren oder Pilze werden selten gefressen und haben kaum Bedeutung für die Ernährung; sie werden wahrscheinlich versehentlich aufgenommen und nicht verdaut
- Nahrungsaufnahme pro Nacht ca. 57-71g
- Wasser zur Stillung des Flüssigkeitsbedarfs notwendig

Gefahren

- durch Straßenverkehr
- Verletzung durch Mäuse- oder Rattenfallen, Rasenmäher, Heckenschere, Motorsense oder unbesehenes Umstechen von Komposthaufen
- durch bauliche Einrichtungen: Ertrinken in Gartenteichen, Hineinfallen in Lichtschächte, Verfangen in Zäunen und Netzen; z.B. Schafzäune oder Obstbaumnetze

Überwinterung



Winterquartiere für den Winterschlaf

- Nester für den Winterschlaf mit einem Durchmesser von 30-60cm aus verdichtetem Laub mit bis zu 20cm starken Außenwänden; die Blätter werden vom Igel selbst zusammengetragen und verdichtet
- das Nest hat die Aufgabe, sowohl zu hohe als auch zu niedrige Temperaturen abzufangen, da bei beiden Bedingungen zu viel Energie bzw. Fettreserven aufgebraucht werden
- ideale Temperatur im Nest liegt bei 4°C
- Nestmaterialien: vorwiegend Laub (>50%), Gras und Moos (beides ca. 20%), aber manchmal auch künstliche Materialien wie Plastiktüten, Kleidung, Schnüre
- stützendes Astwerk sorgt für die haltbarsten Nester: z.B. bodennahe Vegetation wie Brombeere (weitere Strukturen siehe Nester für Jungenaufzucht)
- künstliche Nester werden angenommen (Details siehe künstliche Nester Brut & Aufzucht)
- meist schattig gelegen (sonst kann es zum frühen Aufwachen durch Sonnenwärme im Frühjahr kommen)
- Nutzungsdauer (regional unterschiedlich) ca. 5 Monate von Ende Oktober bis Ende März, wobei Weibchen später in den Winterschlaf gehen und später aufwachen als Männchen
- Erreichbarkeit der Nester: kurze Tunnel durch die Vegetation
- Anzahl Nester: in der Regel 2 Nester pro Überwinterung, jedoch bis zu 4 möglich
- bei unzureichender Konstruktion wird mitunter sogar während des Winters ein Ersatznest neu gebaut
- Störungen des Winterschlafs können zur Aufgabe des Nestes führen
- starke Geräusentwicklung, Erschütterungen oder leichte Berührungen können zum Aufwachen des winterschlafenden Igels führen, das sehr viel Energie verbraucht

Nahrung

- für das Überleben im Winter sind ausreichend Fettreserven notwendig, die vor dem Winter angesammelt werden müssen

Gefahren

- Umsetzung von Komposthaufen vor April/Mai (Quartiersverlust), Verbrennung von Reisighaufen und Laub, Störung des Winterschlafs oder Quartiersverlust durch Grünpflegearbeiten o.ä.

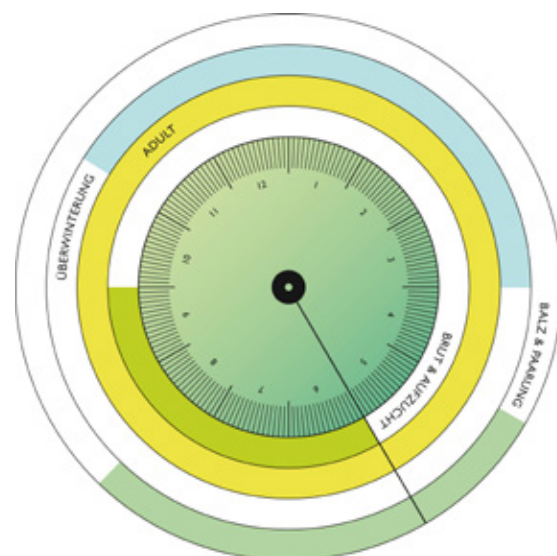
Balz & Paarung

Igelkarussell

- Freifläche ca. 40-100m² (kann auch auf kleinerer Fläche stattfinden) für Paarungsverhalten benötigt, bei dem das Männchen das Weibchen oft mehrere Stunden umkreist

Aktionsraum

- in Brunstzeit weitere Wanderungen der Männchen auf der Suche nach Weibchen (Durchgängigkeit auf Quartiersebene wichtig)



Lebenszyklus

NAHRUNG

Tierische Nahrungsquellen

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Käfer	
Laufkäfer und Laufkäferlarven	<i>Carabidae</i>
Blatthornkäfer und Blatthornkäferlarven	<i>Scarabaeidae</i>
Schmetterlinge	
Schmetterlingslarven	<i>Lepidoptera</i>
weitere Wirbellose	
Regenwürmer	<i>Lumbricidae</i>
Schnecken	<i>Gastropoda</i>
Ohrwürmer	<i>Dermaptera</i>
Asseln	<i>Isopoda</i>
Spinnentiere	<i>Arachnida</i>
Hautflügler	<i>Hymenoptera</i>
Heuschrecken	<i>Orthoptera</i>
Wanzen	<i>Heteroptera</i>
Tausendfüßer	<i>Myriapoda</i>
Fliegen	<i>Diptera</i>

PORTRAIT

Brut und Aufzucht

Nester: Das Nest für die Jungenaufzucht wird an besonders geschützten Orten in Gebüsch, unter Baumwurzeln oder in Mulden, Nischen oder Höhlungen gebaut. Als Nestbaumaterial dienen vor allem Laub und seltener Gras. Das stabil gebaute Nest ist sehr aufwendig konstruiert, d. h. es wird größer angelegt als Winter- und Sommernester und mit besonders viel Nistmaterial ausgestattet.

Igel sind von März/April bis September reproduktionsfähig, wobei die meisten Geburten in Deutschland in die Monate August (61%) und September (31%) fallen. Die Wurfgröße umfasst je nach Region 2-6 (in Ausnahmen bis 10) Jungen. Igel sind Einzelgänger und nur das Weibchen kümmert sich um die Aufzucht der Jungen.

Jungtiere: Die Jungen haben bereits von Geburt an Stacheln, die in den ersten Stunden nach der Geburt zum Vorschein kommen. Durch ein schrilles Piepen machen sie das Muttertier auf sich aufmerksam, das ihre Jungen 5-6 Wochen lang säugt. Nach 3-4 Wochen erforschen die Jungen ihre Umwelt und beginnen die Jagd nach Insekten. Die Jagd müssen die Jungen eigenständig erlernen, sie erhalten keine Anleitung durch die Mutter. Nachts geht die Mutter auf Nahrungssuche. Solange die Jungen noch nicht selbstständig sind, nimmt die Mutter den Kot und Urin der Jungen auf. Nach ca. 6 Wochen werden die Jungen ihrer Mutter entwöhnt und eignen sich eigene Habitate an. Jungtiere haben eine hohe Sterblichkeit.

Störungen: Eine Störung des Nestes während der Aufzucht kann zum Auffressen oder Verlassen der Jungen durch die Mutter führen, besonders wenn diese noch sehr jung sind. Besonders kritisch sind hier die ersten fünf Tage. Ältere Junge werden durch die Mutter häufiger in ein neues Nest umquartiert.

Adulte

Der Braunbrustigel wird als Kulturfolger angesehen, da er mit überwiegender Häufigkeit innerhalb oder in nächster Nähe von Siedlungsräumen vorkommt. Dort ist das Nahrungsangebot durch die höhere Strukturvielfalt durch z.B. Hecken und Büsche, Stauden- oder Gemüsebeete vergrößert und es kommen auch weniger Prädatoren wie zum Beispiel der Dachs vor. Es gibt einen negativen Zusammenhang zwischen der Anzahl an Dachsbauen und der Igelhäufigkeit. Aber er ist auch mit neuen anthropogenen Gefahren konfrontiert, wie zum Beispiel hohem Verkehrsaufkommen, Störung von Nestern, Umweltgiften und intensiver Grünflächenpflege. Da er kein Fluchttier ist, sondern sich auf die Verteidigung mit seinen Stacheln verlässt, wird er besonders häufig Opfer des Straßenverkehrs.

Durchgängigkeit: Durch die Verinselung seiner Lebensräume innerhalb der Siedlungsräume durch z.B. unüberwindbare Straßen können auch Seuchen und Inzucht innerhalb einer Igelpopulation gefördert werden.

Nester: Im Sommerhalbjahr verwenden Igel als Tagesunterschlupf oft mehrere und unterschiedlich gut ausgestattete Nester. Sommernester werden bevorzugt in bereits vorhandenen Höhlungen, in Hecken und Gebüsch angelegt. Als Unterschlupf genügen zum Teil einfache Hohlräume oder hohes Gras, während andere Nester sorgfältiger mit zusammengetragenem Material wie Gras, Laub oder anderen Pflanzenresten, manchmal sogar Papier- und Plastikabfällen ausgekleidet werden. Die Sommernester sind über den gesamten Aktionsraum verteilt, der je nach Geschlecht unterschiedlich groß sein kann.

Aktionsraum: Der Raumananspruch ist abhängig von der Saison (außerhalb der Paarungszeit geringer und während der Paarungszeit höher) aber auch unterschiedlich je nach Studie. So liegen die Zahlen für England für Weibchen bei ca. 10ha, für Männchen bei ca. 32ha. In Finnland wurden für Männchen bis zu 98ha, für Weibchen bis zu 55ha ermittelt. Dabei gab es Unterschiede zwischen Paarungszeit (m: 72ha, w: 21ha) und der Phase nach der Paarungszeit (m: 48ha, w: 20ha). Vor dem Winterschlaf änderte sich der Raumananspruch ein weiteres Mal mit 17ha bei den Männchen und 29ha bei den Weibchen. In Irland lagen die Raumanprüche der Männchen bei ca. 56ha, die der Weibchen bei ca. 16ha. Außerhalb der Paarungszeit konnten diese bei Männchen und Weibchen auch nur ca. 4ha betragen. Im südlicheren Teil Europas und in Städten können die Raumanprüche geringer ausfallen.

Nahrung: Der nachtaktive Braunbrustigel ernährt sich als Insektenfresser vor allem von Käfern und deren Larven, Schmetterlingslarven und Regenwürmern. Es werden aber, wenn auch seltener, andere Wirbellose wie Schnecken, Ohrwürmer, Fliegen, Tausendfüßer, Asseln oder Spinnen gefressen. Es wurde oftmals angenommen, dass pflanzliche Nahrung einen Teil seiner Ernährung ausmacht, mittlerweile wird allerdings davon ausgegangen, dass er diese nur versehentlich mit aufnimmt und auch gar nicht verdaut. Um genügend Nahrung finden zu können, ist der Igel auf ein Habitat mit vielen beutetierfreundlichen Elementen wie zum Beispiel Büschen, Hecken, Bäumen, hohem Gras, Blumen- und Gemüsebeeten, Holz- und Steinhäufen und bodennaher Vegetation angewiesen. Je mehr Nahrung es gibt, desto weniger Strecke muss er auf der Suche danach zurücklegen.

Überwinterung

Der Winterschlaf ist eine besonders kritische Phase im Leben eines Igels, den viele Jungigel (70-80%) nicht überleben. Igel halten Winterschlaf von ca. Ende Oktober bis Ende März. Dabei muss in der vorangegangenen Zeit besonders viel Nahrung vorhanden sein, um das benötigte Gewicht (ca. 500g) bzw. die nötigen Fettreserven anlegen zu können. Für Weibchen ist für die Anlage von Fettreserven die Nahrungsverfügbarkeit vor allem in der Zeit nach der Aufzucht der Jungen entscheidend, während Männchen bereits mit dem Ende der Paarungszeit mit der Anlage der Fettreserven beginnen. Im Winterschlaf wird die Körpertemperatur abgesenkt und der Metabolismus auf 1-2% des normalen Umsatzes reduziert.

Auch Atmung und Herzfrequenz werden stark verlangsamt. Auf diese Weise kann der Igel in seinem Winterneest energieoptimiert überwintern. Durch den stark herabgesetzten Metabolismus werden auch sehr wenige Abfallstoffe produziert und die Organfunktionen stark reduziert, wodurch in der Regel kaum Urin oder Kot ausgeschieden werden. Der Igel verunreinigt sein Nest daher während des mehrmonatigen Winterschlafs kaum.

Beim Erwachen wird sehr viel mehr von der angelegten Fettreserve verbraucht, sodass mehrfach in ihrem Winterschlaf gestörte Tiere den Winter womöglich nicht überstehen. Es besteht außerdem die Gefahr, dass im Winterschlaf gestörte Tiere ihre Nester verlassen.

Nester: Für den Winterschlaf wird ein solides Nest gebaut, das vor allem aus Laub hergestellt wird und den Igel vor der Witterung schützt. Das Winterneest ist ähnlich aufwendig konstruiert wie das Nest für die Aufzucht, jedoch kleiner als dieses. Die Nester befinden sich häufig in Gebüsch oder anderen bodennahen Strukturen, die das Nest von außen stützen (zum Beispiel Brombeerbüsche). Auf diese Weise kann das Winterneest besonders stabil und haltbar für viele Monate bestehen. Die Nester sind meist schattig gelegen, da sich das Nest ansonsten durch die Sonneneinstrahlung im Früh-

jahr erwärmt, was unter Umständen zum verfrühten Aufwachen des Igels führt. Das Nest besitzt eine Größe von 30-60cm im Durchmesser und bis zu 20cm starke Außenwände, die für eine hinreichende Isolierung sorgen. Winterneester müssen sowohl gegen zu warme als auch zu kalte Temperaturen isolieren, da beide Extrema den Igel lebenswichtige Fettreserven kosten. Die ideale Innentemperatur liegt dabei bei ca. 4°C.

Paarung und Balz

Außerhalb der Brunstzeit von April bis August sind Igel Einzelgänger und meiden den Kontakt mit Artgenossen. Zur Balz jedoch suchen die Männchen die Weibchen gezielt auf, auch wenn sie dafür lange nächtliche Wanderungen in Kauf nehmen müssen. Das Männchen umwirbt das Weibchen, indem es dieses umkreist, während das Weibchen sich um die eigene Achse dreht (Igelkarussell). Für dieses Paarungsverhalten ist eine Freifläche von 40-100m² günstig, es kann aber auch auf kleinerer Fläche stattfinden. Das Umwerben kann mehrere Stunden in Anspruch nehmen. Das Weibchen signalisiert die Paarungsbereitschaft, indem es still stehen bleibt. Die Paarung erfolgt durch das Aufsteigen des Männchens auf den Rücken des Weibchens. Es kommt zur Kopulation. Weibchen werden in der Paarungszeit mehrfach von verschiedenen Männchen umworben. Männchen umwerben auch mehrere Weibchen, um einen möglichst hohen Fortpflanzungserfolg zu erzielen. Nach der Paarung trennen sich Weibchen und Männchen wieder voneinander, die Aufzucht der Jungen liegt allein bei den Weibchen.

Klimawandel

Der Einfluss des Klimawandels auf den Igel ist noch unzureichend erforscht. Für die Auswirkungen auf den Winterschlaf sind grundsätzlich zwei Szenarien denkbar.

Szenario 1: Höhere Temperaturen bewirken eine Verlängerung der Aktivitätszeiten, außerdem erhöht sich die Wahrscheinlichkeit der erfolgreichen Überwinterung durch milde Winter.

Szenario 2: Der Winterschlaf wird durch erhöhte Temperaturen häufiger unterbrochen und weniger effizient, es werden also wesentlich mehr Fettreserven verbraucht (schnellerer Stoffwechsel bei höheren Temperaturen). Dies kann zu erhöhter Sterblichkeit führen.

Lebensraum: Kleine Säugetiere, wie der Igel, können ihre Lebensräume nur eingeschränkt verlagern und daher kaum die Auswirkungen des Klimawandels auf die Lebensraumbedingungen durch das Ausweichen in andere Gebiete kompensieren. So können ihm stärkere und häufigere Regenfälle zum Verhängnis werden, da die Igelneester dann höherer Überschwemmungsgefahr ausgesetzt sind.

Nahrungsangebot: Die zunehmende Trockenheit im Sommer könnte ein verringertes Nahrungsangebot (Insekten, Regenwürmer) zur Folge haben. Die Hauptnahrung des Igels ist durch den Klimawandel gefährdet, z.B. präferiert die Mehrheit der in Europa endemischen Laufkäfer ein kälteres Klima und wird unter einer Erhöhung der Temperaturen leiden. Zudem verändern sich viele weitere Abhängigkeitsverhältnisse, wobei sich die Folgen aufgrund ihrer Komplexität nur schwer abschätzen lassen (z.B. verschiebt sich die Synchronisation der Schmetterlingslarven mit dem Laubaustrieb).

KURZCHARAKTERISTIK

Familie

Spechte (Picidae)

Beschreibung

Hauptfarbe grün in vielen Schattierungen; unterseits heller; oberer Teil des Kopfes hochrot und schuppig; Kopf mit schwarzer Gesichtsmaske (Gesichtsmaske Jungvögel nicht vollständig schwarz) und Gesichtsstreif (Bartstreif, Richtung Hals), Grauspecht hat viel kleinere, unauffälligere Gesichtsmaske. Weibchen erkennt man am schwarzen Bartstreif, Männchen am roten Bartstreif mit schwarzem Saum;
Größe 31-33cm;
Schnabel grau bis gelblich, Oberschnabel leicht gekrümmt;
Iris im Auge bei juvenilen Tieren weiß-bläulich, bei Adulten weiß-rosa;
Gewicht 150-220g;
Flügelspannweite 40-42cm;
Flügelänge 15,8-17,0cm;
Nahrung Ameisen, mit der 10cm langen Zunge aufgelesen;
Alter bis 15 Jahre (meist 3 bis 4 Jahre);
Geschlechtsreif innerhalb des 1. Lebensjahres

Verbreitung

Westpaläarktis; von Westeurasien, Skandinavien und England, über weite Teile Europas und Kleinasien bis in die westlichen Teile Russlands und West-irans; Tiefland und bis subalpine Lagen, auch Dünen
Verbreitungsschwerpunkte in Europa: Frankreich, Italien, Russland und Rumänien

Raumansprüche

- breites Habitatspektrum, alte Laubbäume und offene Flächen wichtig, d.h. lichter bis stark aufgelockerter Altholzbestand mit Kontakt zu offenen Wiesen und Weiden, z.B.: offene und halboffene Landschaften mit Laub- und Altholzbestand, Baumreihen, Wiesen-, Ackerbaugebiete mit Streuobstanlagen und/oder hohen Bäumen in Feldgehölzen, größere, mäßig überbaute Parks und größere Gartenanlagen (Friedhöfe), Villenviertel (Rasen- und Wiesenflächen mit alten Laubbäumen), Übergänge zwischen Siedlung und Wald
- im Wald (die Tagesaktivität findet dennoch generell in offenen Landschaften statt, Schlaf- und Bruthöhlen können bis zu 1,2km tief im Wald vorhanden sein): Randzonen von Laub- und Mischwäldern, Auen- und Erlenbruchwäldern, in ausgedehnten Waldungen nur wenn größere Lichtungen, Waldwiesen, oder Kahlschläge, in Aufforstungsflächen, fehlend oder sehr selten in Nadelwäldern (zum Beispiel Kiefernwald und Fichtenforst)
- Habitate werden vor allem genutzt, wenn sie in Süd- bzw. Südwest-Exposition liegen; Meidung bei Nordlage
- außerhalb Brutzeit, z.B. Winter auch Exkursionen in altholzarmen Landschaften und Siedlungen; evtl. auch in Nadelwäldern



Verhalten

- standorttreu, in ungünstigen Jahreszeiten kurzfristig kurze Wanderungen in günstigere Gebiete (Strichvogel)
- meist das ganze Jahr im Revier, z.T. gesamtes Leben
- Abwanderungen juveniler Tiere meist nur bis zu 30km Entfernung
- tagaktiv
- Nachts in Schlafhöhlen, d.h. neben Nistbäumen gibt es auch reine Schlafbäume mit Höhle; bei neu angenommenen Schlafhöhlen Anflug in mehreren Etappen
- Nahrungssuche hauptsächlich am Boden, auch im Winter am Boden hüpfend
- Flug selten oberhalb der Baumwipfel
- Vermeidungsverhalten bei Flugfeinden: regungslose Haltung hinter schützendem Stamm oder Ast; kann dort lange verharren, niedriger Flug unter lautem Kjack-Ruf im freien Gelände, vermeidet aber größere Strecken über freies Gelände, am Boden z.B. bei der Nahrungssuche in kurzem Rasen: flaches Ducken wenn Abflug zu riskant
- ca. 50% der aktiven Zeit in der Nähe der Höhlenbäume (Schlaf- und Nistplätze) und sogenannter Signalstationen (Ruf- und Trommelbäume, Nahrungsbäume zum Ablesen von Ameisen)

Feinde

- Greifvögel: Habicht, Sperber
- Nesträuber: Marder
- am Boden: Fuchs

Wahrnehmung

- Balzrufe, klingt wie Lachen („Klü“-Ruf), ab Dezember, besonders häufig von Februar bis einschließlich April
- Nahrungssuche am Boden, insbesondere auf Rasen, gerade auch im Winter z.B. auf Schnee

Nutzen & Konflikte

- Fressen von Ameisen auf Zierrasen, an Bäumen, in Parks und Gärten
- in Schlafhöhle wohl direkt nach Einschluß empfindlich gegenüber Annäherung von Menschen (schon bei Entfernungen unter 15m), verlässt Höhle und kehrt erst später wieder zurück; bei fortgeschrittener Dunkelheit wohl weniger störungsempfindlich, selbst bei Kratzen oder Klopfen am Baum, in Städten ist teils auch weniger scheues Verhalten zu beobachten
- Tod durch Fensterscheiben, Straßen- und Zugverkehr

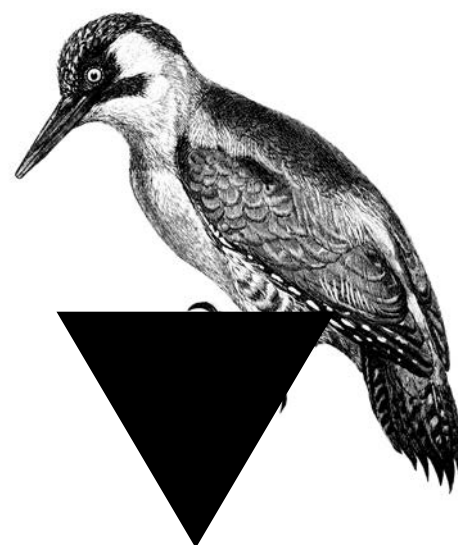
BEDEUTUNG FÜR DEN MENSCHEN

Gefährdung & Rechl. Status

- langfristiger Bestandsrückgang seit 1950er/1960er Jahren mit mehreren Ursachen
- Rückgang der Ameisennahrung und Verlust der Brutbäume: Rückgang der Offenbereiche im Wald durch Aufforstung, Rückgang von Streuobstanlagen, Feldgehölzen, Verlust von Halbtrockenrasen, Ruderalflächen, Magerstreifen, Brachen und extensiv genutzter Wiesen, Auwäldern und Heiden, auf Wiesen weniger Ameisen durch zu viel Dünger, zu häufige oder fehlende Mahd, im Obstbau weniger Ameisen durch Insektizideinsatz
- strenge Winter erschweren Nahrungssuche
- feuchtes Frühjahr verlangsamt Entwicklung von Ameisenbruten
- wie alle Vögel Europas geschützt nach Vogelschutzrichtlinie
- aktuell positive Entwicklung der Bestände in Deutschland (milde Winter seit 1987)

Einfluss des Klimawandels

- klimabedingte Verschiebung des Vorkommens nach Norden, stärker in Irland, Fennoskandien, Svalbard, möglicherweise Verlust im Süden (Italien, Balkan)
- durch Klimaanpassung in Städten bedroht: Verdichtung führt zu Verlust von Grünflächen und alten Bäumen
- Einfluss der Wahl von klimawandelangepassten Stadtbäumen auf Grünspecht noch unklar
- positiver Effekt ist geringere Wintersterblichkeit durch höhere Temperaturen



Brut & Aufzucht



Bruthöhle

- Höhlenbaum für Bruthöhle, oft Übernahme alter Höhlen auch anderer Spechtarten; Späne als Nistmaterial
- Höhlen eher in Laub- als Nadelbäumen: häufig Eiche, Buche, Linde, Bergahorn, Pappel, Weide, Birke, Erle, Apfel-, Kirsch-, Birn- und Nussbäume, auch Ulme, Platane, Esche, Eberesche, Kastanie, Pflaumenbaum, Lärche, gelegentlich Fichte, Weißtanne, Douglasie, Gleditschie
- lebende und tote Bäume werden angenommen, bevorzugt werden leicht erweiterbare Fäulnisherde
- künstliche Nisthöhlen werden selten angenommen; kleine Erfolge mit abgesägten Stammstücken mit Höhle
- Nutzung alter Schlafhöhlen als Bruthöhle
- gute Höhlen auch mehrere Jahre genutzt
- Höhle 2-10m über dem Boden, selten über 10m
- Höhlenmaße variabel, Höhlentiefe: 25-59cm, lichte Weite: 15-20cm
- Flugloch rund (6,3-6,5cm) bis elliptisch (5,0-7,5cm breit, 5,5-7,5cm hoch)
- fast jährlich Hacken von Höhlenanfängen während Bauperiode, diese können mit den Jahren ausfallen und werden dann zur Bruthöhle erweitert; Specht benötigt deswegen ausreichend viele Höhlenbäume im Planungsgebiet für sein zeitliches Höhlenmanagement, auch Bruterfolg aufgrund von Höhlenkonkurrenten wie z.B. dem Star gering, wenn zu wenig Bäume mit Höhleneignung vorhanden

Jungenaufzucht

- Nahrung wohl so gut wie ausschließlich Ameisen (z.B. *Lasius niger*, schwarze Wegameise)
- Fressfeinde für Jungvögel: Marder in Bruthöhle, verschiedene Greifvögel, auch noch im Herbst



Adult



Revier

- Reviergröße unterschiedlich, im Schnitt ca. 200ha für Brutpaar, d.h. ein Planungsgebiet deckt oft nur Teil eines Revieres ab
- geringster Abstand zwischen Brutbäumen benachbarter Paare 500m
- wichtiger als Flächengröße ist die Länge von Grenz- und Randlinien (zwischen Wald, Feldgehölz, Hecken, Sträuchern, offenen Flächen; diese beherbergen die meisten Ameisenarten), ca. 13km Grenzlinienlänge pro Grünspecht



Schlafplatz

- Schlafhöhlen (in Schlafbäumen) zusätzlich zu Bruthöhlen
- selbst angelegt oder Übernahme von anderen Spechten (z.B. Schwarzspecht)
- können wie Bruthöhlen gebaut sein, müssen aber nicht immer die gleichen Ansprüche erfüllen, können kleiner oder auch größer als Bruthöhle sein, können auch mehrere Eingänge und größere Einfluglöcher haben
- benötigt oft verschiedene Zwischenstationen (z.B. herausragende Äste) beim Anflug des Schlafbaumes

Nahrung

- Ameisen (erwachsene Tiere, Larven und Puppen), vor allem kleinere Arten im Sommer (z.B. *Lasius*-Arten), im Winter größere Arten (z.B. *Formica*-Arten)
- Nahrungsaufnahme ca. 2000 Ameisen/Tag (40-50g), von Oberfläche (am Boden, Stämmen, Ästen, Baumstümpfen) selten in hohlen Bäumen
- Abheben von Rindenstücken, Flechten- oder Moospolster, um an darunterliegende Ameisennester mit ihren Puppen zu gelangen
- Ameisennester am Boden von z.B. extensiv genutzten Wiesen (1-2malige Mahd im Jahr) werden mit Schnabelhieben geöffnet, sonst Hacken von trichterförmigen Löchern in Boden, Trichter werden wiederholt aufgesucht
- auch werden Gänge in Totholz gehackt (*Lasius fuliginosus*)
- Suche nach Ameisennestern per Flug entlang Wegrändern, Böschungen und kurzgrasigem Rasen
- zu geringen Teilen andere Nahrung: weitere Arthropoden (z.B. Bienen, Wespenlarven, Käfer, Maulwurfsgrillen, Wanzen) sowie Regenwürmer und Schnecken als auch Beeren, Samen und Obst

Körperpflege

- benötigt offene Wasserstellen zur Flüssigkeitsaufnahme (häufiges Trinken aus seichten Pfützen oder im Flug über freier Wasserfläche)
- ausgeprägtes Badebedürfnis, in seichten Pfützen oder in kleinen Wasserfällen vor allem morgens
- Einemsen (Ameisen werden mit dem Schnabel durchs Gefieder gestrichen, die von den Ameisen abgegebene Ameisensäure schützt wohl gegen Parasiten, Bakterien und Pilzbefall)

Feinde

- Greifvögel, insb. Sperber, Habicht, vor allem in der Balzzeit

Überwinterung



Winterquartier

- Schlafhöhlen für den Winter (keine Angaben in Literatur, ob Unterschied zu Schlafhöhlen im Sommer)



Nahrung

- Wegräumen von Schnee: Am wichtigsten sind bei Schnee oberirdische Nester von Formica-Arten; hierzu werden Stollen von teilweise 80cm Länge angelegt, um diese zu erreichen, ansonsten Nahrungssuche wie im Sommer
- zusätzlich Fliegen, Spinnen und Mücken in Ritzen und Spalten von Felsen, Mauern, oder auch Verschalungen, Leitungsmasten, Hauswänden und Dächern



Gefährdung

- Gefährdung durch Fuchs, Marder, Katzen bei intensiver Suche nach Ameisen im Winter

Balz & Paarung



- Rufe (Klü-Ruf-Reihen: typisches Lachen) von festen Stellen aus, Höhlenbäumen oder in deren Nähe, von herausragenden dürren Ästen, Baumwipfeln, hohen Bäumen, auffallenden Baumgruppen
- ein einmal gewähltes Revier wird in den meisten Fällen beibehalten



Lebenszyklus

NAHRUNG

Tierische Nahrungsquellen

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Ameisen	
Schwarze Wegameise	<i>Lasius niger</i>
Gelbe Wiesenameise	<i>L. flavus</i>
Fremde Wegameise	<i>L. alienus</i>
Glänzenschwarze Holzameise	<i>L. fuliginosus</i>
Rote Gartenameise	<i>Myrmica rubra</i>
Trockenrasen-Knotenameise	<i>M. scabrinodis</i>
Große Knotenameise	<i>Manica rubida</i>
Gemeine Rasenameise	<i>Tetramorium caespitum</i>
Schwarze Rossameise	<i>Camponotus herculeanus</i>
Haarige Holzameise	<i>C. vagus</i>
Rote Waldameise	<i>Formica rufa</i>
Kahlrückige Waldameise	<i>F. polyctena</i>
Große Wiesenameise	<i>F. pratensis</i>
Rotbärtige Sklavenameise	<i>F. rufibarbis</i>
Grauschwarze Sklavenameise	<i>F. fusca</i>
Große Kerbameise	<i>F. exsecta</i>
Furchenlippige Kerbameise	<i>F. pressilabris</i>
Schwarzglänzende Moorameise	<i>F. picea</i>

PORTRAIT

Brut und Aufzucht

Höhle: Mitunter beginnen Männchen und Weibchen bereits ab November alleine an eigenen Höhlen zu bauen. Der eigentliche (gemeinsame) Höhlenbau der Bruthöhle wird in der ersten Märzhälfte begonnen und ist nach ca. 2-4 Wochen abgeschlossen. Ersatzhöhlen können teilweise in 8 Tagen fertiggestellt sein. In der Regel erfolgt der Bau der Bruthöhle vorwiegend durch das Männchen. Jedoch wird nicht jedes Jahr eine neue Höhle gezimmert, gerne werden auch Althöhlen, auch die anderer Spechtarten, zur Eiablage mit Spänen ausgestattet. Diese können bei entsprechender Stabilität (z.B. Eiche) auch über mehrere Jahre genutzt werden. Nistkästen werden hingegen nur ausnahmsweise angenommen.

Die Grünspechte verfügen neben der Bruthöhle auch noch über zusätzliche Schlafhöhlen. Wenn der Grünspecht eine neue Höhle anlegt, greift er dabei bevorzugt auf leicht erweiterbare Fäulnisherde von Laubbäumen (Eiche, Buche, Linde, Bergahorn, Obstbäume), weniger auf Nadelbäume zurück. Dabei wird die Höhle 25-59cm tief in das Holz getrieben, mit einem Durchmesser von 15-20cm.

Brut: Grünspechte haben eine Brut pro Jahr und legen nur bei Verlust des Geleges oder einzelner Eier nach. 5-8 Eier werden zwischen Anfang April und meistens Anfang Mai bis Juni auf einer Schicht aus Holzspänen abgelegt. Beim Brüten wechseln sich die Elterntiere in Schichten von ca. 2 Stunden ab. Die Eier werden insgesamt 14-17 Tage bebrütet, bevor die Jungen schlüpfen. Die Nestlinge werden nach dem Schlüpfen in der Regel bis zum 5. Tag unter den Flügeln und dem Bauchgefieder gegen Witterungseinflüsse geschützt (gehudert). Beide Eltern füttern die Jungen ca. alle 1-2 Stunden mit Ameisen und Ameisenpuppen. Dabei haben die Elterntiere nur noch eine kurze Verweildauer am Nest und verbringen die meiste Zeit mit der Futtersuche für die Jungen. Diese lassen bis zum 16. Lebenstag nahezu ohne Unterbrechung ihre Bettelrufe hören, um die Eltern auf sich aufmerksam zu machen. Wenn Kratzgeräusche in Höhlennähe nicht mit denen der Eltern übereinstimmen, kreischen die Nestlinge laut. Vom 23. bis zum 27. Tag nach dem Schlüpfen haben in der Regel alle Jungtiere das Nest verlassen.

Juvenile

Nach dem Ausfliegen können sich die Jungen noch nicht vollständig selbst versorgen. Sie werden von ihren Eltern noch bis zu 3 Wochen zusätzlich zur eigenen Nahrungsaufnahme gefüttert. Jeder Elternteil übernimmt dabei einen Teil der Jungen. Später gehen sie noch einige Zeit gemeinsam mit ihnen auf Nahrungssuche.

Außerdem halten sich die Jungtiere nach dem Verlassen des Nestes noch ca. 5 Tage in der unmittelbaren Nähe des Nestes auf. Sie übernachten meist mit ihren Geschwistern an die Stämme benachbarter Bäume geklammert und suchen sich erst zu späterem Zeitpunkt eine eigene Schlafhöhle. Die jungen Grünspechte sind vor allem in den Tagen nach dem Ausfliegen besonders gefährdet, die unerfahrenen Tiere werden dann häufig zu Opfern ihrer Feinde. Auch später im Herbst, wenn sie ihre eigenen Reviere suchen, besteht wieder eine größere Gefahr, zur Beute zu werden. Sie erreichen noch innerhalb ihres 1. Lebensjahres die Geschlechtsreife.

Adulte

Nahrung: Grünspechte suchen ihre bevorzugte Nahrung, verschiedene Ameisenarten, indem sie systematisch Wegränder, Böschungen, Wiesen und kurzgrasigen Rasen abfliegen und auf Ameisennester prüfen. Im Sommer sind wichtige Arten *Lasius niger* und *L. flavus*, im Winter dagegen sind es *Formica rufa*, *F. polyctena*

und *F. pratensis* (weitere gefressene Arten siehe Tabelle). Für die Reviergröße eines Grünspechts ist daher der Strukturreichtum der Umgebung entscheidend; je mehr Randstrukturen (Offenland mit Sträuchern, Hecken oder Waldränder) vorhanden sind (und damit auch Ameisennester), desto kleiner kann das Revier sein. Somit ist entscheidend für das Überleben des hochspezialisierten Grünspechts, dass sein Revier für die Ameisenarten geeignet bleibt.

Der Grünspecht hat einen ausgeprägten Orientierungssinn und sucht einmal aufgestöberte Ameisennester wiederholt auf. In ein gefundenes Ameisennest hackt der Grünspecht ca. 10cm tiefe trichterförmige Löcher, um mit der Zunge die Ameisen zu ertasten.

Obwohl der Grünspecht auf dem Boden Nahrung sucht, sind seine Hüpfstrecken selten länger als 3m mit Sprungweiten von 20-25cm. Durch seine Nahrungssuche am Boden wird er im Gegensatz zu anderen Spechtarten auch häufig als Erdspecht bezeichnet.

Revier: Dabei müssen sich der Schlafplatz und Nahrungsraum des Grünspechts nicht unbedingt decken (im Herbst und Winter). So kann sich der Grünspecht außerhalb der Brutsaison am Tag bis zu 5km von seiner Schlafhöhle entfernen, um auf Nahrungssuche zu gehen. Auch hier zeigen die Tiere eine gute Orientierung. Sie sind in der Lage, ihre Schlafhöhle sehr zielsicher aus bis zu 1km Entfernung direkt anzufliegen. In der Regel erfolgt der Anflug jedoch über Zwischenstationen, da er größere freie Flächen nur ungern überfliegt.

Ein Revier besteht somit aus Kernzonen mit verschiedenen Höhlenbäumen und mehreren Zwischenstationen (Rufstationen) mit herausragenden Ästen oder Baumwipfeln und den umliegenden Nahrungsflächen. Diese werden stark verteidigt. Das Vorhandensein von geeigneten Habitaten für die Beutetiere des Grünspechts erklärt sein Vorkommen in einem Revier besser als das Bestandsalter der Bäume. Die Baumartenzusammensetzung hat ebenfalls keinen signifikanten Einfluss auf die räumliche Verteilung der Art.

In geschlossenen Mittelgebirgswäldern kommt er selten über 400m ü. NN vor, da dort hauptsächlich der Grauspecht verbreitet ist. Anders verhält es sich im Alpenraum, wo der Grünspecht auch in höheren Lagen, z.T. in Tannenwäldern der montanen Stufe und im subalpinen Fichtenwald vorkommen kann.

Dies ist wahrscheinlich aber nur der Fall, wenn diese alte Bergahornbestände enthalten. Im Lärchenwald ist er im Vergleich dazu wieder häufiger. Die höchste Bruthöhle eines Grünspechts wurde auf 2120m in der Schweiz gefunden.

Winteraktivität

Der Grünspecht ist ein Standvogel, d.h. er bleibt das gesamte Jahr im Revier. Als Standvogel benötigt er auch im Winter Schlafhöhlen. Da er keine Winterruhe oder Winterschlaf hält, kann man ihn auf Ameisensuche beobachten, wobei er trotz Schneedecke Ameisennester (Formica-Arten) zielsicher ansteuert. Bis zu 30cm hoher Schnee wird von ihm weggeräumt, manchmal werden auch Gänge bis zu 80cm Länge angelegt, um an die Ameisen zu gelangen. Bei dieser energiezehrenden Tätigkeit besteht für den Grünspecht die Gefahr, dass sich unbemerkt Marder oder Füchse anschleichen und ihn erbeuten. Da die Ameisen in gefrorenem Boden sehr schwer zu erreichen sind, sucht der Grünspecht im Winter außerdem auch nach Fliegen, Spinnen oder Mücken in Ritzen und Spalten von Felsen, Mauern, Bretterverschalungen, Schindelverkleidungen, Leitungsmasten, Hauswänden oder Dächern.

Revierbesetzung, Paarung und Balz

Der „lachende“ Ruf des Grünspechts dient sowohl der Reviermarkierung, als auch zum Anlocken eines Weibchens in der Fortpflanzungszeit und der Verständigung bei der Brutablösung.

Zur Reviermarkierung, beim Einflug in das Übernachtungsgebiet, beim Führen der ausgeflogenen Jungen und beim Überfliegen von offenem Gelände lässt der Grünspecht markante Kjack-Rufe (wie Grauspecht) in Reihen von 2-7 Rufen verlauten. Im Vergleich zum Buntspecht ist das Trommeln des Grünspechts nur schwach und selten vernehmbar. Eindringlinge in das Revier werden mit drohenden „Kjaik“-Lauten und Kopfschwenken vertrieben.

Männchen und Weibchen führen eine Saisonehe, in der sie die Jungen gemeinsam aufziehen. Die Paarbindung löst sich jedoch in der Regel nach dem Ausfliegen der Jungen. Die Rufkontakte zur Paarbildung beginnen meist bereits im Dezember, und nehmen im Januar und Februar noch deutlich zu. Durch die Rufkontakte bieten die Grünspechte mögliche Bruthöhlen an, worauf es zu wechselseitigen Besuchen und Höhlenwahl bzw. -bau kommt. Die Paarbildung und Reviergründung kann normalerweise Mitte März bis Anfang April als abgeschlossen betrachtet werden.

Klimawandel

Durch den Klimawandel ist bei Arten wie dem Grünspecht möglicherweise ein häufigeres Vorkommen zu erwarten (Bestandszunahme und Besiedlung neuer Flächen). Diese Vermutung basiert auf der Annahme, dass durch die Temperaturerhöhung verbesserte Lebens- und Aufzuchtbedingungen und geringere Winterverluste (Zunahme der Beutetiere Ameisen) für den Grünspecht bestehen.

Andere Quellen wiederum vermuten, dass sich bei vielen Bewohnern von Wäldern und Gehölzen wie dem Grünspecht keine eklatanten Veränderungen ergeben werden.

LITERATUR

- 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>
- Aronson, M, Nilon, C., Lepczyk, C. et al. (2016): Hierarchical filters determine community assembly of urban species pools. *Ecology* 97, 2952–2963. <https://doi.org/10.1002/ecy.1535>
- Borchardt, W. (2013): Pflanzenverwendung – Das Gestaltungsbuch, Stuttgart.
- Braaker, S., Ghazoul, J., Obrist, M. & M. Moretti (2014): Habitat connectivity shapes urban arthropod communities: the key role of green roofs. *Ecology* 95, 1010–1021.
- Brenneisen, S. (2006): Space for urban wildlife: designing green roofs as habitats in Switzerland. *Urban habitats* 4.
- Bundesrat (2013): Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure – HOAI), Bundesrat, Drucksache 334/13, 24. Mai 2013.
- De Laet, J., & J. D. Summers-Smith (2007). The status of the urban house sparrow *Passer domesticus* in north-western Europe: A review. *Journal of Ornithology* 148, 275–278.
- Koch, Julia (2015) Neubau mit Staubbad. *Der Spiegel* 21/2015, 115.
- Dunnett, N. (2015). Ruderal Green Roofs. *Green Roof Ecosystems*. R. K. Sutton. 223: 233-255.
- Erz, W. & B. Klausnitzer (1998). Fauna. In: Sukopp, Herbert; Wittig, Rüdiger (Hrsg.). *Stadtökologie – ein Fachbuch für Studium und Praxis*. Stuttgart u. a.: G. Fischer, 266–315.
- Flade, M., Grüneberg, C., Sudfeldt, C. et al. (2010). Birds and Biodiversity in Germany – 2010 Target. Münster: DDA – Dachverband Deutscher Avifaunisten et al.
- 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 (2015) Zur Integration von Tierbedürfnissen in die Planung urbaner Freiräume. *Stadt + Grün*, 2/201. 49-54.
- 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.
- Ives, C., Lentini, P., Threlfall, C. et al. (2015). Cities are hotspots for threatened species. *Global Ecology and Biogeography*, 25, 117–126. <https://doi.org/10.1111/geb.12404>
- 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>
- Klem Jr, D. 1989. Bird: window collisions. *The Wilson Bulletin*, 606-620.
- 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.
- LAG VSW (2017). Der mögliche Umfang von Vogelschlag an Glasflächen in Deutschland – eine Hochrechnung. *Berichte zum Vogelschutz*, 53/54, 63–67.
- Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung (1996): *Freiflächengestaltungssatzung*, München.
- Loss, S. R., T. Will, S. S. Loss & P. P. Marr (2014) Bird-building collisions in the United States: Estimates of annual mortality and species vulnerability. *The Condor* 116:8-23.
- Madre, F., A. Vergnes, N. Machon & P. Clergeau (2013). „A comparison of 3 types of green roof as habitats for arthropods.“ *Ecological Engineering* 57: 109-117.
- Moudrá L., Zasadil P., Moudrý V. & M. Šálek (2018): What makes new housing development unsuitable for house sparrows (*Passer domesticus*)? *Landscape and Urban Planning* 169, 124-130.
- 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.
- Pickett, S., Cadenasso, M., Grove, J. et al. (2011). Urban ecological systems: scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management*, 92(3), 331–362.
- 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>.
- Reiß-Schmidt, S. (2018): Innenentwicklung. in: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): *Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung*, Hannover.
- Rosin, Z. M., M. Hiron, M. Žmihorski, P. Szymański, M. Tobolka & T. Pärt. 2020. Reduced biodiversity in modernized villages: A conflict between sustainable development goals. *Journal of Applied Ecology* 57:467-475.
- Schmid, H., Doppler, W., Heynen, D et al. (2012). Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. *Schweizerische Vogelwarte Sempach*.
- Soanes, K. & P. Lentini (2019). When cities are the last chance for saving species. *Frontiers in Ecology and the Environment* 17, 225–231.
- Summers-Smith, J. D. (2003). The decline of the House Sparrow. A review. *British Birds* 96(9), September 2003, 439–446.
- StMUV, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2021): *Klima-Report Bayern 2021*. Klimawandel, Auswirkungen, Anpassungs- und Forschungsaktivitäten.
- Sweet, F., Apfelbeck, B., Hanusch, M., Garland Monteagudo, C. & W. W. Weisser (2022). Data from public and governmental databases show that a large proportion of the regional animal species pool occur in cities in Germany. *Journal of Urban Ecology*, 8(1) <https://doi.org/10.1093/jue/juac002>
- Voigt, C., Azam, C., Dekker, J. et al. (2019). Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Beleuchtungsprojekten. *EUROBATS Publication Series No. 8 (deutsche Ausgabe)*. Bonn: UNEP/ EUROBATS Sekretariat.
- ZSK – Lang, W., Pauleit, S., Brasche, J., Hausladen, G., Maderspacher, J., Schelle, R. & T. Zölch, (2018). Leitfaden für klimaorientierte Kommunen in Bayern. *Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Klimaschutz und grüne Infrastruktur in der Stadt am Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung*. TU München, München.

ZSK – Rötzer, T., Reischl, A., Rahman, M., Pretzsch, H. & S. Pauleit (2021). Leitfaden zu Stadtbäumen in Bayern. Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Stadtbäume – Wachstum, Umweltleistungen und Klimawandel. TU München, Freising.

LITERATUR BRAUNBRUSTIGEL

Monographien

Herter, K. (1963). Igel, Ziemsen.

Neumeier, M. (2012). Igel in unserem Garten, Kosmos.

Niethammer, J. (1990). 3,1. Handbuch der Säugetiere Europas. Insektenfresser - Insectivora, Herrentiere - Primates, Aula-Verlag.

Reeve, N. (1994). Hedgehogs, Poyser.

Skuballa, J. (2011). Die Rolle des Europäischen Igels (*Erinaceus europaeus*) in der Epidemiologie zeckenübertragener Krankheiten (*Borrelia* spp., *Anaplasma* spp., *Rickettsia* spp. und FSME-Viren).

Stadt Karlsruhe, Umwelt- und Arbeitsschutz (Hrsg.) (2013): Anpassung an den Klimawandel. Bestandsaufnahme und Strategie für die Stadt Karlsruhe.

Zingg, R. (1994). Aktivität sowie Habitat- und Raumnutzung von Igel (*Erinaceus europaeus*) in einem ländlichen Siedlungsgebiet.

Artikel in Zeitschriften

Braaker, S., M. Moretti, R. Boesch, J. Ghazoul, M. K. Obrist und F. Bontadina (2014). "Assessing habitat connectivity for ground-dwelling animals in an urban environment." *Ecological Applications* 24(7): 1583-1595.

Dowding, C. V., R. F. Shore, A. Worgan, P. J. Baker und S. Harris (2010). "Accumulation of anticoagulant rodenticides in a non-target insectivore, the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*)." *Environmental Pollution* 158(1): 161-166.

Haigh, A., R. M. O'Riordan und F. Butler (2013). "Habitat selection, philopatry and spatial segregation in rural Irish hedgehogs (*Erinaceus europaeus*)." *Mammalia* 77(2): 163-172.

Hubert, P., R. Julliard, S. Biagianni und M.-L. Poulle (2011). "Ecological factors driving the higher hedgehog (*Erinaceus europeus*) density in an urban area compared to the adjacent rural area." *Landscape and Urban Planning* 103(1): 34-43.

Jensen, A. B. (2004). "Overwintering of European hedgehogs *Erinaceus europaeus* in a Danish rural area." *Acta Theriologica* 49(2): 145-155.

Micol, T., C. P. Doncaster und L. A. Mackinlay (1994). "Correlates of local variation in the abundance of hedgehogs *Erinaceus europaeus*." *Journal of Animal Ecology* 63(4): 851-860.

Morris, P. (1973). "Winter nests of the hedgehog (*Erinaceus europaeus* L.)." *Oecologia* 11(4): 299-313.

Newman, C. und D. Macdonald (2013). "The Implications of climate change for terrestrial UK Mammals." *Terrestrial biodiversity Climate change impacts report card Technical paper.*

Rautio, A., A. Valtonen, M. Auttila und M. Kunasranta (2014). "Nesting patterns of European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) under northern conditions." *Acta Theriologica* 59(1): 173-181.

Rautio, A., A. Valtonen und M. Kunasranta (2013). "The effects of sex and season on home range in European hedgehogs at the northern edge of the species range." *Annales Zoologici Fennici* 50(1-2): 107-123.

Young, R. P., J. Davison, I. D. Trewby, G. J. Wilson, R. J. Delahay und C. P. Doncaster (2006). "Abundance of hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) in relation to the density and distribution of badgers (*Meles meles*)." *Journal of Zoology* 269(3): 349-356.

Gesetzestexte

Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das durch Artikel 19 des Gesetzes vom 13. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2258) geändert worden ist.

Naturschutzorganisationen

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (Hrsg.) (2009): *Naturschutz in Zeiten des Klimawandels. Positionen* 50. Berlin.

Schriftliche Auskunft

Martina Gehret, Referat Artenschutz, Projektbeauftragte „Igel in Bayern“ des LBV, schriftl. Anmerkung, 01.03.2016.

LITERATUR GRÜNSPECHT

Monographien

Bauer, H.-G. (2005). 1. Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nonpasseriformes - Nichtsperlingsvögel, Aula-Verlag.

Bezzel, E. (2013). Das BLV Handbuch Vögel: alle Brutvögel Mitteleuropas, RM-Buch-und-Medien-Vertrieb [u.a.].

Blume, D. (1996). Schwarzspecht, Grauspecht, Grünspecht: *Dryocopus martius*, *Picus canus*, *Picus viridis*, Westarp-Wiss.

Glutz von Blotzheim, U. N. (1994). 9. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Columbiformes - Piciformes, Akad. Verl.-Ges. [u.a.].

Gnielka, R. (1983). Avifauna von Halle und Umgebung: Singvögel, Ziegenmelker, Segler, Rackenartige, Spechte, Rat d. Stadt Halle (Saale), Abt. Umweltschutz u. Wasserwirtschaft.

Huntley, B. (2007). A climatic atlas of European breeding birds, Lynx Ed.

Wimmer, N. and V. Zahner (2010). Spechte - ein Leben in der Vertikalen, Braun [u.a.].

Artikel in Zeitschriften

Glue, E. und T. Boswell (1994). "Comparative nesting ecology of the three British breeding woodpeckers." *British Birds* 87(6): 253-269.

Hehl-Lange, S. (2001). "Structural elements of the visual landscape and their ecological functions." *Landscape and Urban Planning* 54(1-4): 107-115.

Jiguet, F., R. D. Gregory, V. Devictor, R. E. Green, P. Voíšek, A. Van Strien und D. Couvet (2010). "Population trends of European common birds are predicted by characteristics of their climatic niche." *Global Change Biology* 16(2): 497-505.

Keicher, K. (2007). "Vergleichende Untersuchungen zum Nüchternungsverhalten von Grauspecht (*Picus canus*) und Grünspecht (*Picus viridis*) in Ostwürttemberg (Ostalbkreis)." *Ornithol Jh Bad-Württ* 23: 3-27.

Muschketat, L. und K. Raque (1993). "Nahrungsökologische Untersuchungen an Grünspechten (*Picus viridis*) als Grundlage zur Habitatpflege." Artenschutzsymposium Spechte der Arbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten, Fachhochschule Nürtingen, Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg: 71-81.

Renwick, A. R., D. Massimino, S. E. Newson, D. E. Chamberlain, J. W. Pearce-Higgins und A. Johnston (2012). "Modelling changes in species' abundance in response to projected climate change." *Diversity and Distributions* 18(2): 121-132.

Riemer, S., C. H. Schulze und G. Frank (2010). "Siedlungsdichte und Habitatwahl des Grünspechts *Picus viridis* im Nationalpark Donau-Auen (Niederösterreich)." *Vogelwarte* 48: 275-282.

Smith, K. W. (2007). "The utilization of dead wood resources by woodpeckers in Britain." *Ibis* 149(s2): 183-192.

Gutachten

Handke, K. (2010): Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Biotope in der Stadtgemeinde Bremen. Freie Hansestadt Bremen.

ABBILDUNGEN

- 1 Grafik Sophie Jahnke
- 2 Plan bogevischs buero architekten & stadtplaner gmbh, michellerundschalk gmbh
- 3 Plan bogevischs buero architekten & stadtplaner gmbh
- 4 Plan bogevischs buero architekten & stadtplaner gmbh
- 5 Foto Thomas E. Hauck
- 6 Foto Sylvia Weber, LBV
- 7 Foto Thomas E. Hauck
- 8 Foto Sylvia Weber, LBV
- 9 Foto Sylvia Weber, LBV
- 10 Plan bogevischs buero architekten & stadtplaner gmbh
- 11 Plan bogevischs buero architekten & stadtplaner gmbh
- 12 Foto Sylvia Weber, LBV
- 13 Foto Sylvia Weber, LBV
- 14 Foto Thomas E. Hauck
- 15 Plan bogevischs buero architekten & stadtplaner gmbh
- 16 Foto Sylvia Weber, LBV
- 17 Foto Sylvia Weber, LBV
- 18 Plan bogevischs buero architekten & stadtplaner gmbh
- 19 Foto TU München
- 20 Foto Samuel Winter
- 21 Foto Samuel Winter
- 22 Plan michellerundschalk gmbh
- 23 Plan michellerundschalk gmbh
- 24 Foto Thomas E. Hauck
- 25 Plan Robert Bischer, Maximilian Mühlbauer
- 26 Plan Qinygu Liang,
Studio Animal-Aided Design GmbH
- 27 Plan Robert Bischer, Maximilian Mühlbauer
- 28 Foto Thomas E. Hauck
- 29 Foto Thomas E. Hauck
- 30 Plan Robert Bischer, Maximilian Mühlbauer
- 31 Foto Thomas E. Hauck
- 32 Plan Robert Bischer, Maximilian Mühlbauer,
michellerundschalk gmbh
- 33 Plan Robert Bischer, Maximilian Mühlbauer
- 34 Foto Thomas E. Hauck
- 35 Foto Thomas E. Hauck
- 36 Foto Samuel Winter
- 37 Foto Andrew Fairbairn
- 38 Foto Samuel Winter
- 39 Foto Samuel Winter
- 40 Foto Andrew Fairbairn
- 41 Foto Andrew Fairbairn
- 42 Foto Andrew Fairbairn
- 43 Foto Andrew Fairbairn
- 44 Diagramme Johannes Lembke
- 45 Diagramm Rena Wenzel
- 46 Foto Andrew Fairbairn
- 47 Diagramme Maximilian Wölfel
- 48 Diagramme Maximilian Wölfel
- 49 Grafik ediundsepp
Gestaltungsgesellschaft mbH

IMPRESSUM

Die Broschüre entstand im Rahmen des Forschungsprojektes „Anwendung der Methode Animal-Aided Design (Teilprojekt 12)“. Das Forschungsprojekt wurde im Rahmen des Zentrums Stadtnatur und Klimaanpassung der TU München vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz finanziert.

Hauptautoren

Wolfgang W. Weisser
Thomas E. Hauck

Projektteam TU München, Universität Kassel und TU Wien

Robert Bischer, Maximilian Mühlbauer, Andrew Fairbairn, Samuel Winter, Christine Jakoby, Claudia Seilwinder, Laura Windorfer, Sebastian T. Meyer, Rafael Achury, Antonia Haberer, Catalina Sanabria, Carla Fauser, Johannes Lemke, Pia Schumann, Rena Wenzel, Maximilian Wölfel, Julia-Maria Hiller, Jan Piecha, Luzie Rieth, Helena Rau, Anna Christner, Sophie Parton, Clara Kessler, Laura Maniak, Mona Holy, Vera Thielen, Lisa Mair, Lina Maria Giraldo Deck, Sandra Pschonny, Anet Scherling, Thomas E. Hauck, Wolfgang W. Weisser

Art Direktion, Gestaltung, Satz

Sophie Jahnke, sophiejahnke.com

Organisation und Buchhaltung

Brigitte Grimm, Sonja Seidenberger

Administrative Unterstützung durch das Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung

Astrid Reischl, Friederike Well

Die Herausgeber bedanken sich bei den Kooperationspartnern des Forschungsprojektes

GEWOFAG Holding GmbH
Stefan Feller, Claudia Hartig, Linda Zacherl
Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. (LBV)
Sylvia Weber, Heinz Sedlmeier

Die Herausgeber bedanken sich bei den beteiligten Planungsbüros

bogevischs buero architekten & stadtplaner gmbh
Katrin Hauth
michellerundschalk gmbH landschaftsarchitektur und urbanismus
Günter Schalk
Büro Prof. Kagerer Landschaftsarchitekten GmbH
Annette Wrulich

Technische Universität München

Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (ZSK)
Wolfgang W. Weisser
Lehrstuhl für Terrestrische Ökologie
Department für Ökologie und Ökosystemmanagement
Wissenschaftszentrum Weihenstephan

In Kooperation mit

Technische Universität Wien

Institut für Städtebau, Landschaftsarchitektur und Entwerfen
Forschungsbereich Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung
Thomas E. Hauck

und

Universität Kassel

Fachbereich Architektur Stadtplanung Landschaftsplanung (ASL)
Fachgebiet Freiraumplanung

Digitaler Anhang

Ein Dokument mit ausführlichen Informationen und Daten über die Grundlagen und Maßnahmen des Projektes kann unter Eingabe der Webadresse <https://mediatum.ub.tum.de/1695477> als PDF bezogen werden.

Freising, Januar 2023.



finanziert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T



Anwendung von Animal-Aided Design im Wohnungsbau

Das Beispiel Brantstraße in München



Animal-Aided Design

Anhang: Detaillierte und technische Beschreibung der Maßnahmen für Tiere



Impressum: Animal – Aided Design in der Brantstraße.

Detaillierte und technische Beschreibung der Maßnahmen für Tiere

Autoren:

Thomas Hauck¹

Wolfgang W. Weisser²

Maximilian Mühlbauer²

Robert Bischer³

Andrew Fairbairn²

Mona Holy²

Christine Jakoby³

Sebastian T. Meyer²

Jan Piecha³

Günter Schalk⁴

Sylvia Weber⁵

Samuel Winter²

¹Technische Universität Wien, Institut für Städtebau, Landschaftsarchitektur und Entwerfen, Forschungsbereich Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung

²Technische Universität München, Lehrstuhl für Terrestrische Ökologie, Department of Life Science Systems, School of Life Sciences

³Universität Kassel, Fachbereich Architektur Stadtplanung Landschaftsplanung (ASL), Fachgebiet Freiraumplanung

⁴michellerundschalk GmbH, München

⁵Landesbund für Vogelschutz e.V. (LBV), Kreisgruppe München

Zitieren als:

Hauck, T., Weisser, W.W., 2023. Mediatum. DOI:xxxxx

Übersicht

Inhalt

Einführung.....	4
0. Übersicht Maßnahmen	6
1. Fassadenquartiere	9
1.1 Einbausteine für Haussperlinge und Mauersegler (M1+M2).....	13
1.2 Fledermausquartiere	17
1.2.1 Einbausteine für Fledermäuse (M3)	17
1.2.2 Fledermaus-Einkammerkästen (M4) und Fledermaus-Mehrkammerkästen (M5).....	21
1.2.2 Fledermausbohle (M6).....	28
2. Freiraumplanung	35
2.1 Allgemeine Pflanzplanung und Wiesen (M7-M9).....	35
2.2 Spechtlaterne und Nistbaum (M10)	39
2.3 Igelquartier und Barrierefreiheit (M11).....	41
2.4 Staubbäder (M12)	43
2.5 Experimentelle Dachbegrünung	43
3. Anhänge	57

Einführung

In diesem Dokument werden die technischen Einzelheiten der Maßnahmen für die Zielarten dargestellt, die im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen der GEWOFAG GmbH, dem LBV München und den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Projektteams an den Universitäten Kassel, Technische Universität München und Universität Wien entstanden sind. Weiterhin enthält das Dokument Hintergrundinformationen, die auch über erfolgte Diskussionen und Abwägungsprozesse informieren.

Dieses Dokument soll allen, die Zielarten wie in der Brantstraße fördern möchten, bei der konkreten Umsetzung helfen.

Vorabversion Konferenzbroschüre

Die endgültige Version wird Ende Februar 2023 publiziert

0. Übersicht Maßnahmen

Für die Verortung der Maßnahmen siehe den Übersichtsplan in der Broschüre

Standortfaktor	H/A	Maßnahme	Detail
Grünspecht			
Nistplatz Tagesquartier Winterquartier	A	Spechtlaterne (M10)	Speziell gefertigter Nistkasten aus verschiedenen Holzarten mit unterschiedlich tiefen Löchern, da Grünspechte gerne selbst bauen.
Nahrung	A	Anpassung Dachbegrünung (M13)	Veränderung der extensiven Dachbegrünung (Wildkräuter und Sedum-Arten) durch Strukturen (Totholz, Steinhaufen, unterschiedliche Substrathöhen, Sandflächen), die die Feuchtigkeit erhöhen und Habitate für wirbellose Tiere schaffen.
	A	Sand	Sand entlang des Weges, um Ameisen zu fördern.
	A	Extensive Wiesen (M7-M9)	Erhöhung der Diversität von Wirbellosen
Haussperling			
Balz und Paarung Brut und Aufzucht Winteraktivität	H	Fassadenquartier (M1+M2)	Einbaukästen für Mauersegler (Langloch) und Sperlinge (Rundloch) Kurzgeschnittenes Heu als Nisthilfe
Komfortverhalten	A	Staubbad (M12)	Zur Federpflege und Parasitenbekämpfung
Nahrung	A	Anpassung Dachbegrünung (M13)	Veränderung der extensiven Dachbegrünung (Wildkräuter und Sedum-Arten) durch Strukturen (Totholz, Steinhaufen, unterschiedliche Substrathöhen, Sandflächen), die die Feuchtigkeit erhöhen und Habitate für wirbellose Tiere schaffen.
	A	Extensive Wiesen (M7-M9)	Hoher Wildblumenanteil mit Pflanzensamen als Nahrung, Förderung von Wirbellosen

	A	Stauden und Sträucher (M7-M9)	Förderung der Wirbellosen
Zwergfledermaus			
Jungenaufzucht Balz und Paarung Winteraktivität	H	Fledermausquartiere in Fassade (M3)	Angebot unterschiedlicher Quartiere und Schlupfwinkel – 1. Fledermauseinbaustein 2. Fledermaus-Mehrkammerkasten (M6) 3. Fledermaus-Einkammerkasten (M5) 4. Schlupfspalte unter Attika
Tagesquartier	H	Fledermausbohle an Attika (M4)	
Nahrung	A	Anpassung Dachbegrünung (M13)	Veränderung der extensiven Dachbegrünung (Wildkräuter und Sedum-Arten) durch Strukturen (Totholz, Steinhäufen, unterschiedliche Substrathöhen, Sandflächen), die Feuchtigkeit erhöhen
	A	Extensive Wiesen (M7-M9)	Hoher Wildblumenanteil mit Pflanzensamen als Nahrung, Förderung von Wirbellosen
	A	Stauden und Sträucher (M7-M9)	Förderung der Wirbellosen
	A	Jagdallee	
Braunbrustigel			
Brut und Aufzucht Winterquartier	H	Igelschublade (M11)	Übernachtung und/oder Überwinterungsquartier
	A	Extensive Wiesen (M7-M9)	Hoher Wildblumenanteil, Förderung von Wirbellosen
	A	Stauden und Sträucher (M7-M9)	Förderung der Wirbellosen

Nahrung Tagesquartier Tagesquartier	A	Laubstreu, Igelquartiere	In Randzonen und extensiven Wiesen, Diversität Wirbellose
Paarung	A	Igelkarusell	Wiesenflächen im Innenhof

1. Fassadenquartiere

Im Planungsraum wurden aufgrund des Anlegens einer Tiefgarage fast alle Bäume gefällt. Für Vögel und Fledermäuse standen daher auf dem Gelände keine natürlichen Quartiere mehr zur Verfügung. Dieser Totalverlust an Brutmöglichkeiten ist nicht ungewöhnlich für städtische Nachverdichtungsprojekte. Um trotzdem Fortpflanzung zu ermöglichen, wurde entschieden, Fassadenquartiere für die Tiere anzulegen. Eine weitere geplante Maßnahme, ein Nistbaum für Vögel, wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

Allgemeine Vorgehensweise bei der Planung und Ausführung der Tierquartiere an Gebäuden

An den drei Wohngebäuden sollten Quartiere für Fledermäuse und Haussperlinge umgesetzt werden. Dazu wurde in einem ersten Schritt die Lage der Tierquartiere an den Gebäuden mit den planenden Architekten (bogevischs buero architekten & stadtplaner GmbH) festgelegt. Zu berücksichtigen waren dabei sowohl Kriterien für die Nutzbarkeit durch die jeweilige Zielart als auch technische Gebäudedetails, Gebäudeoptik sowie die Vermeidung von Konflikten zwischen den zukünftigen Bewohnern und den Tieren.

Kriterien

Nutzbarkeit für die jeweilige Zielart

- keine Behinderung der Anflüge durch Balkone, Absätze oder sonstige Vorsprünge direkt unter den Quartieren
- artgerechte Quartiergrößen und Einflugöffnungen
- Lage am Gebäude entsprechend den Suchkriterien der Zielarten

Klimatisierung:

- Exposition für Fledermaus-Sommerquartiere Ost, West und Süd
- Exposition für Fledermaus-Winter- und Ganzjahresquartiere Nord
- Exposition für Haussperlingsquartiere Ost und West

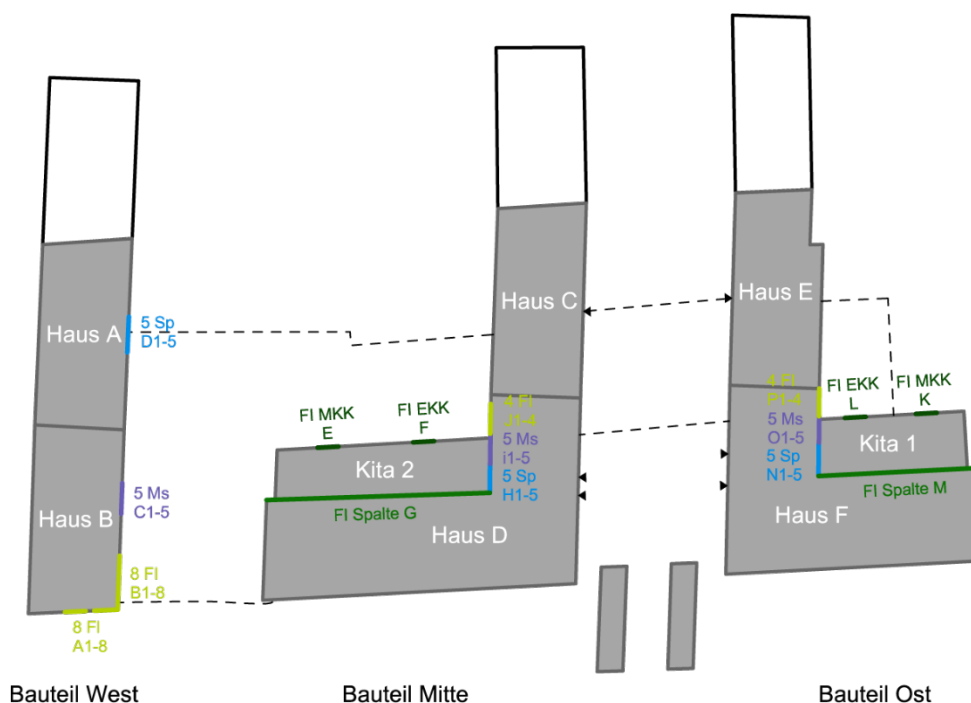
Gebäudetechnik und –optik

- kein Einbau von Fertigprodukten am oberen Attikakopf möglich (spezieller Aufbau Attika)
- kein Einbau möglich im Bereich hinterwohnter Wände aufgrund Schwächung der Wärmedämmung (Dämmziegel!)
- Einbau in attikanahe Bereiche oberhalb der obersten Geschoßdecke (attikanah)
- Einbau in hinterlüftete Fassaden
- sichtbare Höhe Attikaverblechung

Vermeidung von Konflikten zwischen Mensch und Tier

- Quartiere nicht über Balkonen, Wohnraumfenstern, Kindergartenbereichen

Nach Beratungen mit der Fledermauskoordinationsstelle Südbayern (Dr. Andreas Zahn) und dem LBV München wurde entschieden, nicht nur eine Art von Kasten für die Zwergfledermaus einzubauen (Einbaustein), sondern mehrere unterschiedliche mögliche Quartiere und Schlupfwinkel anzubieten. Dies erhöht nach Aussage der Expertinnen und Experten die Wahrscheinlichkeit, dass Fledermäuse im Gebäude einziehen. In mehreren Schritten wurden die unterschiedlichen Lösungsansätze mit den Architekten diskutiert und abgestimmt. Diese Lösungen wurden jeweils von den Architekten in die Entwurfspläne eingetragen und im Zuge der Werkplanung detailliert und ausgeschrieben. Dabei erfolgten mehrfache Korrekturen und Ergänzungen um die Funktionalität der Quartiere, aber auch die der Fassaden, sicherzustellen. Zur genaueren Erläuterung wurden Skizzen und Zeichnungen der individuellen Einbauquartiere nebst Materiallisten gefertigt und den Architekten für die Werkplanung zur Verfügung gestellt. Die Position der Fassadenquartiere sind der Abb. 1-1 zu entnehmen.



LEGENDE

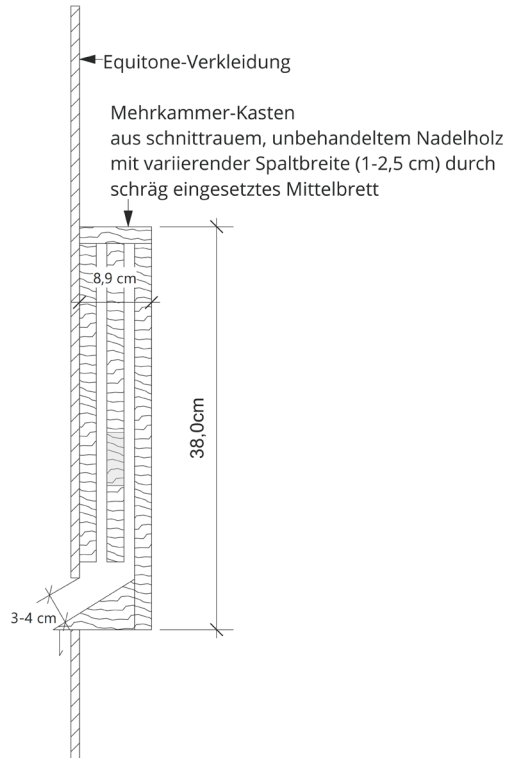
FI	Fledermauseinbaustein
Ms	Mauerseglerkasten (Langloch)
Sp	Sperlingskasten (Rundloch)
FI MKK	Fledermaus-Mehrkammerkasten
FI EKK	Feldermaus-Einkammerkasten
FI Spalte	Fledermaus-Schlupfspalte unter Attikaverblechung

Abb. 1-1 Lage der Gebäudequartiere (Zeichnung: Lisa Maier)

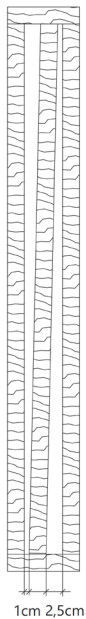
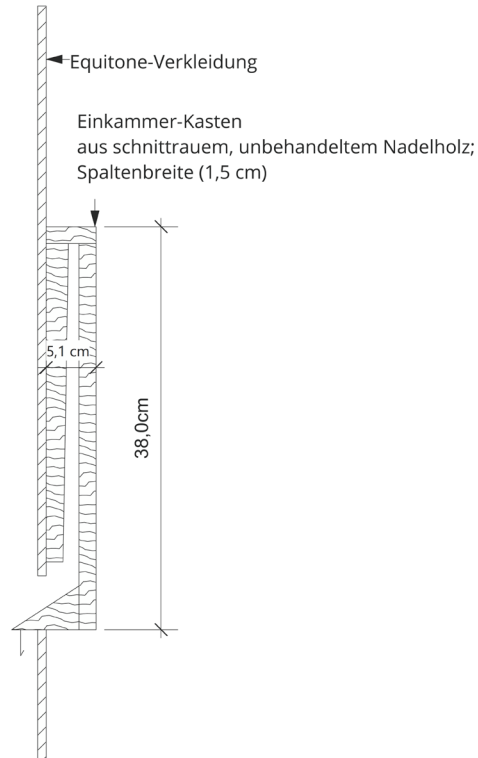
Mit Beginn der Fertigstellung der obersten Geschoße nebst Attika im Rohbau wurden die geplanten Tierquartiere auf einem Jour fixe den anwesenden Bauleitern, Projektplanern und Baufirmenvertretern erläutert sowie die Zuständigkeiten der Gewerke für die einzelnen Einbauschnitte der Quartiere geklärt. Der Einbau der unterschiedlichen Quartiere wurde im

Rahmen einer ökologischen Baubegleitung fortlaufend kontrolliert, dokumentiert und wo nötig Nachbesserungen gefordert und deren Umsetzung kontrolliert.

Schnitt 1 - Kastenmitte Mehrkammerkasten



Schnitt 2 - Einkammerkasten



Mehrkammerkasten Aufsicht von oben:

Mittleres Hangbrett schräg eingesetzt
> variierende Spaltenbreite von 1- 2,5 cm;

2-3 Durchstiegsöffnungen im Mittelbrett 5x5 cm (2 St/0,75 lfm)

Material:

Nadelholz, unbehandelt, schnittrau, 18 mm dick.
Keine Hinterlüftung hinter dem Kasten. Seitlich und oben dicht geschlossen, keine Zugluft im Innenraum!
Rückwandinnenseite/Mittelbrett mit Sägerillen
ca. 2-3 mm tief, 8 mm Abstand



Prinzipskizze
Fledermauskasten aus Holz
Ein- und Mehrkammerkasten
zum Einbau in hinterlüftete Fassaden

Abb. 1-2 Illustration für Abstimmungsgespräch (Zeichnung: Sylvia Weber, LBV)

1.1 Einbausteine für Haussperlinge und Mauersegler (M1+M2)

Als Haussperlingsquartiere wurden Fertigprodukte aus Holzbeton gewählt. Bei der Auswahl wurde die Erfahrungspraxis des LBV berücksichtigt. Die gewählten Niststeine (Abb. 1.1-1) sind ursprünglich für Mauersegler konzipiert, werden jedoch auch von Sperlingen und anderen Höhlenbrütern gerne angenommen. Für Haussperlinge, die eine Nestwalze, also ein oben geschlossenes Nest mit meist seitlichem Eingang bauen, ist die querliegende Form dieses Niststeines gut nutzbar. Für den 17er-Stein war in früheren Jahren auf Anregung des LBV ein spezielles Einflugloch für Haussperlinge mit einem Durchmesser von 35 mm (Abb. 1.1-1, rechte Abbildung) in die Produktserie aufgenommen worden. Es gibt Hinweise aus früheren LBV-Untersuchungen, dass Haussperlinge Nistkästen mit einem größeren Einflugloch bevorzugen. Da auch die regulären Niststeine mit einem Mauersegler-Einflugloch (32mm x 64mm, queroval) (linke Abbildung) gerne von Haussperlingen genutzt werden, wurden als Nistplätze für die Zielart Haussperling beide Typen im Verhältnis 50:50 verwendet. Insgesamt wurden 30 Niststeine an den drei Gebäuden in die Fassaden integriert.

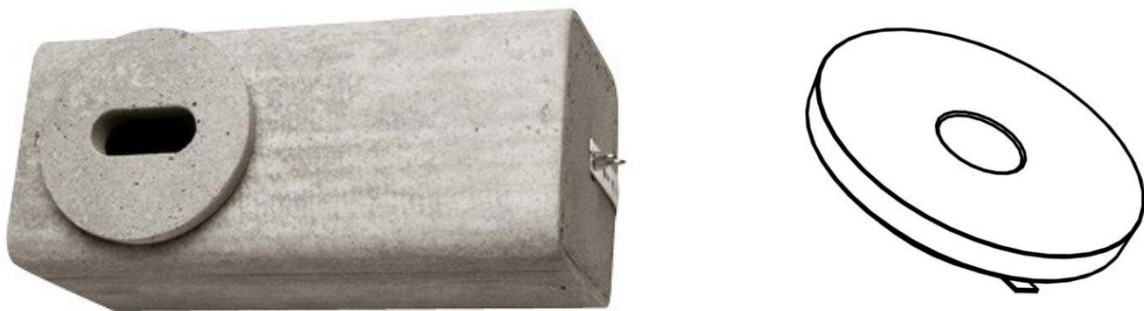


Abb.1.1-1: linke Abbildung: Schwegler, Mauersegler Nistkasten Typ 17 (610/3) mit abnehmbarer Einflugrosette, rechte Abbildung: Schwegler, Einflugrosette Sperling 1 (972/2) (Abbildungen: https://www.schwegler-natur.de/portfolio_1408366639/mauersegler-nistkasten-nr-17/; https://www.schwegler-natur.de/portfolio_1487146324/rosette-sperling-1/)

Zusätzlich wurde in jeden Niststein eine kleine Menge kurzgeschnittenes (7-10 cm) Heu eingelegt, um eine schnellere Annahme durch die Vögel zu erreichen.

Für die Niststeine wurden Aussparungen in der Dämmziegelwand vorgesehen in welche die Niststeine eingesetzt wurden. Die Niststeine wurden putzbündig in die Fassade integriert. Um sie dennoch später noch zu Wartungszwecken öffnen zu können, wurde um jede der Kastenrosetten ein WDV-Aufsatz aus Aluminium geklebt. Außen um den Aufsatz wurde ein Kompriband gelegt, an das angeputzt wurde. Das Kompriband fängt Bewegungen auf wenn sich der Putz bei Kälte oder Wärme unterschiedlich ausdehnt – Putzrisse werden so

vermieden. Um zu verhindern, dass Wasser hinter den Putz gelangt, wurde zwischen Aufsatz und Rosette ein Acrylband eingelegt. Sollen die Niststeine in späteren Jahren zu Wartungszwecken geöffnet werden, so entfernt man das Acrylband und kann die drehbare Rosette öffnen. Als letzter Schritt wurden die Rosettenöffnungen vor dem Auftrag der obersten Putzschicht abgeklebt, um zu verhindern, dass Spritzputz in die Nistkästen gelangt. Nach der Fertigstellung der Putzoberschicht wurden die Verklebungen wieder entfernt und die Rosetten in der Fassadenfarbe überstrichen.

Der Baufortschritt und die eingebauten Fassadenquartiere für Haussperlinge sind in Abb. 1.1-2-Abb. 1.1-6 dargestellt.



Abb. 1.1.-2 Aussparungen in der Fassade für Fassadenquartiere der Sperlinge (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.1-3: Abgeklebte Rosette mit Kompri-Band während der Putzarbeiten (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.1-4: Rosetten mit WDV-Aufsatz (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.1.-5 Rosette mit WDV-Aufsatz und Heu als Nisthilfe für Sperlinge (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.1.-6 Fertig eingebaute Fassadenquartiere (Bild: Sylvia Weber, LBV)

1.2 Fledermausquartiere

Nach Beratungen mit der Fledermauskoordinationsstelle Südbayern (Dr. Andreas Zahn) und dem LBV München wurde entschieden, unterschiedliche Quartiere für Fledermäuse anzubieten. Dies erhöht nach Aussage der Expert:innen die Wahrscheinlichkeit, dass diese im Gebäude einziehen. Zum einen wurden als Fertigquartiere für Fledermäuse Einbausteine von zwei verschiedenen Herstellern eingebaut. Insgesamt wurden 16 Quartiersteine des ersten Typs und 8 Quartiersteine des zweiten Typs in die Fassaden eingebaut. Außerdem wurde nach Rücksprache mit der Fledermauskoordinationsstelle Südbayern ein spezielles Detail entwickelt, bei welchem die Attikabohle so umgeplant wurde, dass sie von Fledermäusen als Tagesversteck genutzt werden kann. Als dritter und vierter Quartierstyp für Fledermäuse waren je zwei Einkammerkästen (EKK) und Mehrkammerkästen (MKK) geplant, die auf den Nordseiten zweier Gebäude in die Fassade integriert wurden.

1.2.1 Einbausteine für Fledermäuse (M3)

Als Fertigquartiere für Fledermäuse wurden Einbausteine von zwei verschiedenen Herstellern verwendet (Fledermausstein 1FE mit Rückwand der Fa. Schwegler; Fledermausstein FEVE 36,5/24 cm der Fa. Hasselfeldt) (Abb. 1.2-1). Beide Typen sind aus Holzbeton, jedoch besteht der Hangbereich beim ersten Produkt (Fa. Schwegler) aus Nadelholz, beim zweiten (Fa. Hasselfeldt) aus Holzbeton. Somit werden Spaltenquartiere mit unterschiedlichen Hangplatzmaterialien angeboten. Die Optik nach dem Einbau ist bei beiden Typen gleich. Insgesamt wurden 16 Quartiersteine des ersten Typs (Fledermausstein 1FE mit Rückwand der Fa. Schwegler) und 8 Quartiersteine des zweiten Typs (Fledermausstein FEVE 36,5/24 cm der Fa. Hasselfeldt) in die Fassaden eingebaut. Um die Fledermaussteine bündig einputzen zu können und Wassereintritt an der Nahtstelle Putz – Einbaustein zu vermeiden, verwendete die Fassadenfirma bauübliche Anputzleisten aus Kunststoff, wie sie auch zum Einputzen von z. B. Fenstern verwendet werden.



Abb.1.2-1: linke Abbildung: Fledermausstein 1FE mit Rückwand und Hangbrett aus Nadelholz der Fa. Schwegler;
rechte Abbildung: Fledermausstein FEVE 36,5/24 cm der Fa. Hasselfeldt
(Abbildungen: https://www.schwegler-natur.de/portfolio_1395072079/fledermaus-einlaufblende-1fe/;
https://www.schwegler-natur.de/portfolio_1395072079/optionale-rueckwand-1fe/;
<https://www.nistkasten-hasselfeldt.de/fledermaus-einbaustein-feve>)

Diese schufen jedoch eine zu glatte und daher für Fledermäuse nicht überwindbare Barriere zwischen dem Anlanden auf der Putzfläche und dem Einkriechen in den Fledermausstein. Deshalb wurde eine Nachbesserung gefordert. Die Anputzleiste wurde mit Zweikomponentenkleber bestrichen und mit Quarzsand, Körnung 0,6-1,2 mm beschichtet. Damit war sie rau genug, um von den Fledermäusen überkrabbeln zu können. Abb. 1.2-2- Abb. 1.2-6 zeigen den Baufortschritt.



Abb. 1.2-2: Einbau der Fledermausquartiere, Produkt der Fa. Hasselfeldt (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-3: Anputzleisten zum Schutz der Fassadenquartiere während den Putzarbeiten (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-4: Besandung der Einschlupflöcher zur Aufrauung der Oberfläche (Bild: Volker Eidner, IB Schmidt GmbH)



Abb. 1.2-5: Besandung der Einschluflöcher zur Aufrauung der Oberfläche (Bild: Volker Eidner, IB Schmidt GmbH)



Abb.1.2-6: Fertig eingebaute Fassadenquartiere (Bild: Sylvia Weber, LBV)

1.2.2 Fledermaus-Einkammerkästen (M4) und Fledermaus-Mehrkammerkästen (M5)

Als dritter und vierter Quartierstyp für Fledermäuse waren je zwei aus nicht imprägniertem Nadelholz gefertigte Einkammerkästen (EKK) und Mehrkammerkästen (MKK) geplant, die auf den Nordseiten zweier Gebäude in die hinterlüftete, vorgehängte Fassade integriert werden sollten. Die Länge der Fledermauskästen richtete sich dabei nach der Länge der vorgesehenen Fassadenverkleidungsplatten, um ein einheitliches Fugenbild zu gewährleisten. Entsprechend der Einteilung der Fassadenplatten und der Abstände zwischen den jeweiligen Fenstern wurden MKK in Längen von 0,98 m und 2,36 m sowie EKK in Längen von 0,98 m und 1,86 m eingebaut.

Das geplante Anflugbrett aus Holz hätte sich durch Verwitterung mit der Zeit nicht nur farblich verändert (Beeinträchtigung der Fassadenoptik!), sondern sich auch so weit zersetzt, dass die Funktionalität nicht dauerhaft gewährleistet gewesen wäre. Deshalb wurde, nach einer vorausgehenden Recherche, WPC (Holz-Polymeer-Kunststoff) als Alternativmaterial vorgeschlagen. Mit diesem Material hat die Fledermaus-Koordinationsstelle Südbayern positive Erfahrungen für Anflugbereiche bei Fledermaus-Gebäudequartieren gemacht.

In der Detailzeichnung der Architekten waren die Holz-Fledermauskästen direkt hinter der vorgehängten Fassade aus Faserzementplatten angebracht. Aufgrund von Bedenken hinsichtlich einer dadurch beeinträchtigten Hinterlüftung der Fassade wurde das Detail nochmal überarbeitet. Diese baulich notwendige Hinterlüftung führt aber nicht zu Zugluft im Fledermauskasten und steht deshalb nicht in Konflikt mit dem Quartierangebot. Zwischen Kasten und Fassadenplatte musste allerdings ein Gitter eingebaut werden, damit die Fledermäuse nicht in die Fassadendämmung gelangen können.

Sowohl das Holz für die Kästen als auch verschiedene Modelle und Fräsungen für das WPC-Anflugbrett wurden bemustert und – z. T. mit Nachbesserungsforderungen – freigegeben. Bei den WPC-Mustern waren die werkseitigen Fräsrillen zu weit auseinander und zu breit; hier wurde eine Sonderanfertigung mit Fräsrillen wie an den Kastenwänden (2-3 mm tief, Abstand 8 mm) ausgeführt. Gefräst wurden neben dem Anflugbrett die Kastenrückwände, sowie im MKK die Mittelwand beidseitig. Für die Kästen wurde eine Holzstärke von 18 mm festgelegt. Bei Sichtung der fertig gebauten Kästen bestanden im Bereich des eingesetzten WPC-Anflugbretts noch Lücken, die zu schließen waren (Zugluftgefahr!). Der Verschluss erfolgte beim Einbau durch eine außen aufgesetzte Folie und Blechabdeckung.

Die Kästen wurden mittels Stahlwinkeln in der Stahlbetonfassade verankert und die Dämmung hinter den Kästen durchgeführt. Beim Einbau wurden die Lochbleche, die ein Eindringen von Fledermäusen zwischen Kasten und Fassadenplatte verhindern sollen, sauber abgeschliffen, sodass keine Grate und scharfe Kanten blieben. Im Anschluss wurden die passgenau zugeschnittenen Fassadenplatten auf die Fledermauskästen gesetzt.

Am Anflugbrett war ein Abtropfblech geplant, auf das aber nach Sichtung der fertigen Kästen verzichtet werden konnte, da bereits das Anflugbrett wie eine Tropfkante wirkt. Soll ein Tropfblech an ein Anflugbrett angebracht werden, so muss dieses Tropfblech an der Unterseite des Anflugbretts angebracht werden, weil Fledermäuse auf glattem Blech nicht anlanden können.

Die MKK weisen im Kasteninneren Durchstiegsöffnungen auf, sodass die Fledermäuse vom vorderen in den hinteren Kastenteil gelangen können, ohne den Kasten verlassen zu müssen. So können sie tageszeitlichen Veränderungen der Kasteninnentemperatur ausweichen und optimal temperierte Bereiche nutzen. Bei den MKK ist das Mittelbrett schräg eingebaut, damit entstehen unterschiedlich breite Hangplätze. Die Kontrolle der Muster sowie des Einbaus der Einkammer- und Mehrkammerkästen für Fledermäuse sind in Abb.1.2-7 bis Abb.1.2-11 dokumentiert.



Abb. 1.2-7: Prüfung der Fräsrillen an den WPC-Platten der Anflugbretter der Mehr- und Einkammerkästen für Fledermäuse (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-8 : Prüfung der Fräsillen an den Rückwänden der Mehr- und Einkammerkästen für Fledermäuse (Bild: Sylvia Weber, LBV)

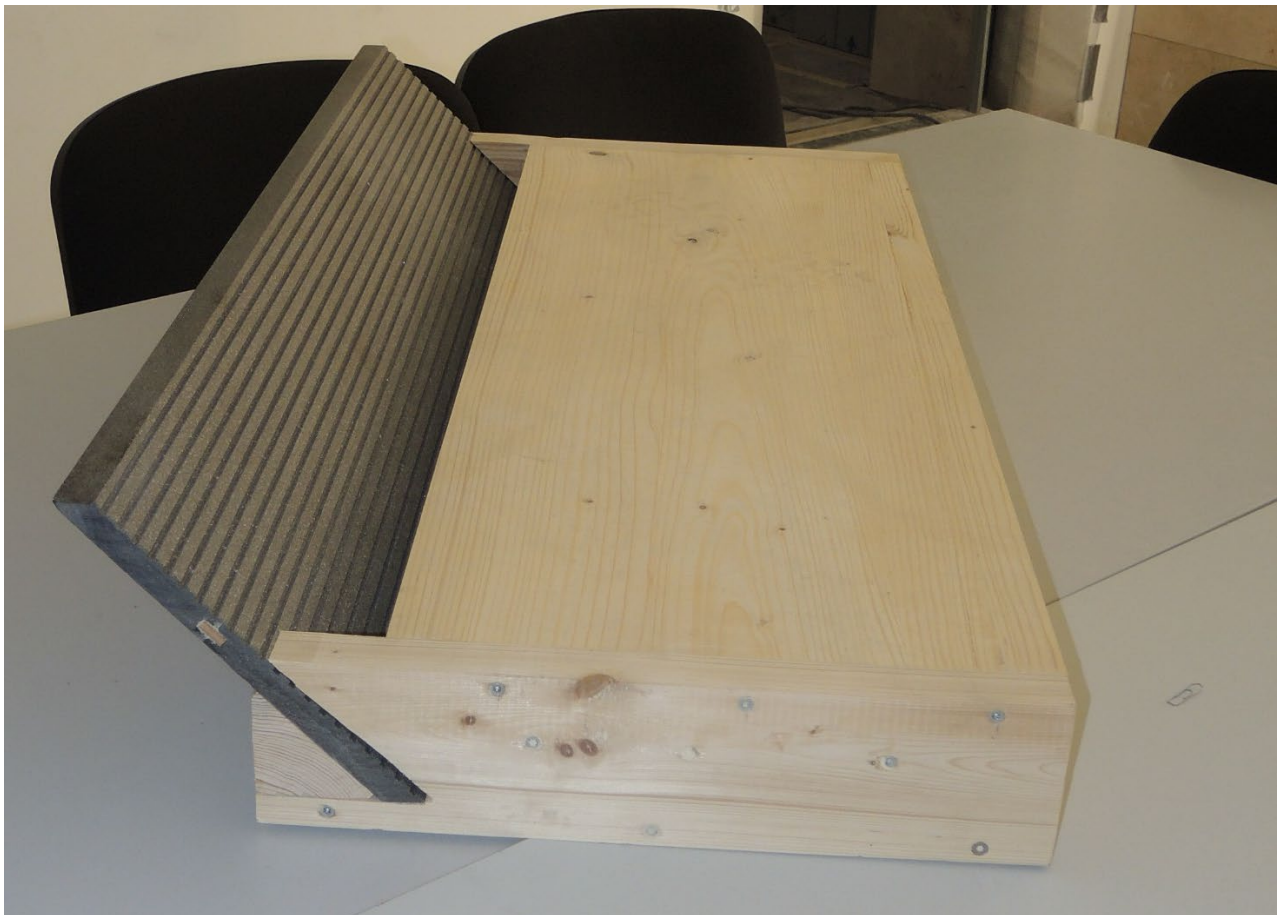


Abb. 1.2-9: Bemusterung der Mehrkammerkästen (kurz) für Fledermäuse (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-10: Bemusterung der Einkammerkästen (lang) für Fledermäuse (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-11: Seitliches Verschließen der Mehrkammerkästen für Fledermäuse nötig (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb.1.2.-12 Prüfung der Einflugschlitzes der Einkammerkästen für Fledermäuse (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb.1.2-13 : Zuschnitt der Abdeckplatten auf der Baustelle (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-14: Einbau der Einkammerkästen für Fledermäuse (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-15: Entgratung der Gitter an den Einkammerkästen für Fledermäuse (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-16: Einbau der Abdeckplatten an den Einkammerkästen für Fledermäuse (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-17 Fertig eingebaute Einkammerkästen für Fledermäuse (Bild: Sylvia Weber, LBV)

1.2.2 Fledermausbohle (M6)

Ursprünglich war vorgesehen, die Fledermauseinbausteine so dicht unter den Attikakopf zu setzen, dass die Einflugöffnung direkt unter dem Abdeckblech sitzt. Fledermäuse suchen gerne horizontale Spaltenstrukturen nach Quartieren ab – z. B. Blechabdeckungen auf Attiken, die als langer, schmaler Spalt zwischen Putz und Blech wahrgenommen und auf Hangmöglichkeiten hin untersucht werden. Der Einbau der Fledermaussteine an dieser Stelle war aber aus zwei Gründen nicht möglich: Zum einen war der Attikakopf aus einer mit Beton verfüllten Ziegelschale geplant – Einbauten waren hier nicht möglich. Zum anderen war das Abdeckblech aus gestalterischen Gründen sehr kurz und sollte im Bereich der Fledermaussteine nicht verlängert werden, um eine einheitliche Fassadenoptik zu gewährleisten. Um aber den Attikakopf und seine Verblechung dennoch für Fledermäuse als Quartier nutzbar zu machen, wurde nach Rücksprache mit der Fledermauskoordinationsstelle Südbayern ein spezielles Detail entwickelt: Die Attikabohle (oberer Abschluss der gemauerten Attika) wurde so umgeplant, dass sie einen schräg nach oben aufsteigenden, schmalen Spalt aufweist, der von Fledermäusen als Tagesversteck genutzt werden kann.

Die Fledermausbohle wurde als massive Bohle in Thermoholz (weitgehend verzugsfrei) ausgeschrieben. Das erste dazu angefertigte Muster erwies sich als nicht tauglich. Thermoholz war in den Materialstärken, die für den Einbau gefordert waren, nicht auf dem Markt verfügbar. Stattdessen verwendete die Dachdeckerfirma Schichtholz. Dieses war aber zu glatt und musste auf der Kriechseite angeraut werden. Zudem war das Muster so gebaut, dass die Schlupfspalte horizontal ausgerichtet war statt nach oben anzusteigen. Außerdem waren die Enden der Bohlenabschnitte offen, was zu Zugluft im Quartier hätte führen können. Ein seitlich dichter Abschluss der Bohlenabschnitte, Aufrauung der unteren Schichtholzplatte und eine nach oben ansteigende, sich nach hinten verjüngende Kriechspalte wurden angefordert. Beim zweiten Muster waren die Mängel behoben, es wurde zur Anfertigung und zum Einbau freigegeben. Die Fledermausbohle hatte nun je eine definierte Ober- und Unter-Seite. Bei der Kontrolle am Einbauort zeigte sich, dass die Bohlenabschnitte teilweise umgedreht eingebaut waren. Somit entstand stellenweise eine Kriechspalte nach unten statt nach oben, die von Fledermäusen niemals genutzt worden wäre. Hier wurde ebenfalls eine Nachbesserung gefordert. Die falsch eingebauten Bohlenabschnitte mussten wieder ausgebaut und richtig herum eingebaut werden.

Nach Einbau der Bohle wurden noch weitere Kontrollen vorgenommen, um sicherzustellen, dass das Blech den notwendigen Abstand zum Putz einhält (Kriechspalte für Fledermäuse 20 bis 25 mm) und dass der an die Unterseite der Bohle geführte Putz bündig mit der Bohle abschließt, denn Fledermäuse können keine „Überhänge“ überklettern. Die Arbeitsschritte sind in den Abbildung 1.2-19 bis Abb. 1.2-27 dargestellt.

Aus der Not wurde somit eine Tugend gemacht. Die Attikabohle hat das Potential, in allen Flachdächern eingesetzt zu werden. Dies würde das Potential von Flachdächern für Tiere enorm erhöhen!



Abb.1.2-18 Bemusterung der Fledermausbohlen (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-19: Bemusterung der aufgerauten Hangflächen an den Fledermausbohlen (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb.1.2-20: Bemusterung der Fledermausbohlen, Spaltenbreite hinten (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-21: Bemusterung Fledermausbohlen, Spaltenbreite vorne (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-22: Kontrolle des Einbaus der Fledermausspalten, hier falscher (horizontaler) Einbau der Bohlen (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-23: Kontrolle des Einbaus der Fledermausspalten, links richtiger Einbau, rechts falscher Einbau (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-24: Kontrolle des Einbaus der Fledermausspalten, hier richtiger Einbau der Bohlen (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-25: Kontrolle des Blechabstandes der Fledermausspalten (Bild: Sylvia Weber, LBV)



Abb. 1.2-26: Kontrolle des Blechabstandes der Fledermausspalten (Bild: Sylvia Weber, LBV)

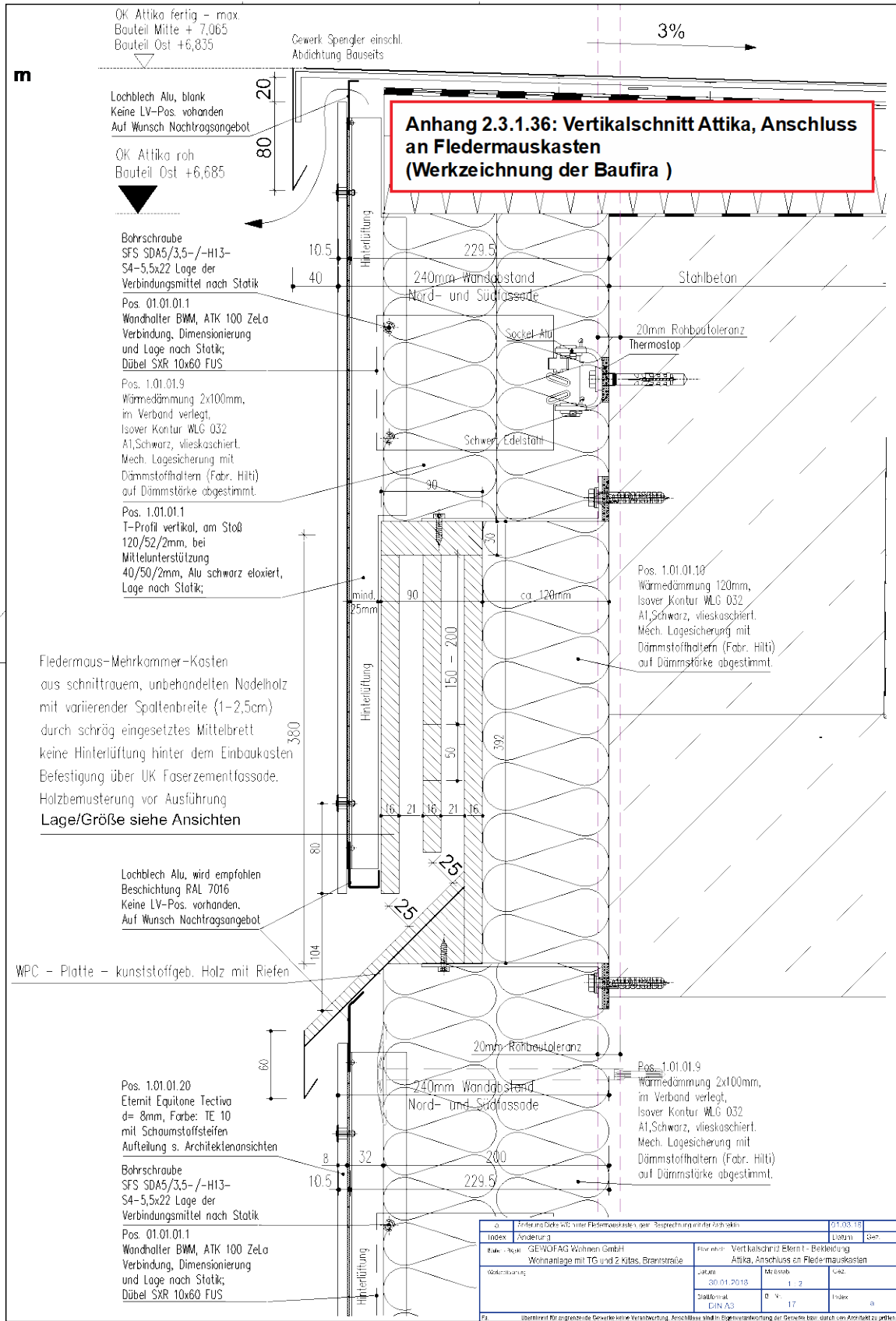


Abb. 1.2-27: Querschnittzeichnung (Bogevisch Architekten)

2. Freiraumplanung

2.1 Allgemeine Pflanzplanung und Wiesen (M7-M9)

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 entspricht, dem 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. Ein wichtiges Ziel für die Auswahl der Pflanzen war dabei die Produktion von Samen, die vom Haussperling gefressen werden können, sowie von Insekten, die vom Haussperling, dem Grünspecht und der Zwergfledermaus gefressen werden können. Zudem ist auch der Igel ein Fleischfresser, der Gliederfüßer und andere Wirbellose wie etwa Regenwürmer frisst. Auch hierfür musste die Pflanzplanung Vorsorge treffen.

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. **Eine ökologische Bepflanzung kann somit in ästhetische Konzepten der Landschaftsarchitektur integriert werden.** Im Ergebnis ist eine Bepflanzung entstanden, die sowohl den tierischen als auch den menschlichen Bedürfnissen Rechnung trägt.

Wichtige Komponenten des Pflanzkonzepts waren Stauden- sowie 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 (Abb. 2.1-1 und 2.1-2). Da für den Bau und aufgrund der Tiefgarage so gut wie alle Pflanzen auf dem Grundstück zu Baubeginn entfernt wurden, kam den verbleibenden Büschen und Bäumen an den Rändern eine wichtige Rolle für die Tiere während der Bauzeit zu (siehe Kapitel Diskussion). Der für Pflanzungen zur Verfügung stehende Platz war insgesamt recht gering, da auf dem Gelände neben den Häusern und den Zuwegungen auch noch zwei Außenbereiche für die beiden KITAS sowie zwei Spielplätze angelegt wurden. Dazu kamen der Geräteschuppen und Abstellflächen für Fahrräder und anderes. Eine wichtige weitere Möglichkeit für Pflanzungen, die zur Ernährung der Zielarten beitragen sollten, war daher Dachbegrünung. Diese musste so angepasst werden, dass dort Pflanzen vorkommen, die Samen produzieren, die zum Beispiel vom Haussperling gefressen werden können. Andererseits sollte die Dachbegrünung auch Insekten produzieren, die von den Zielarten, insbesondere dem Haussperling gefressen werden können. Dies war eine besondere Herausforderung, da viele Insekten und andere Gliederfüßer als Larven oder Puppen im Boden leben und überwintern. Der Boden einer Dachbegrünung wird jedoch im Sommer sehr

heiß und trocken, und im Winter sehr kalt und sehr trocken. Die Modifikation der Dachbegrünung wird in Abschnitt 2.2. beschrieben.

Um eine sinnvolle Pflanzenauswahl zu treffen, wurde die Literatur nach Hinweisen auf die Nützlichkeit unterschiedlicher Pflanzenarten durchsucht und für die einzelnen Zielarten passende Pflanzen herausgesucht. Bei der Pflanzenauswahl spielten somit nicht nur die üblichen für eine Pflanzung relevanten Angaben wie Ansprüche an Boden und Standort eine Rolle, sondern der Nutzen für die ausgewählten Zielarten. Anhand der Listen konnten die Pflanzenarten dann in Abstimmung mit dem Landschaftsarchitekten ausgewählt werden.

Eine starke Herausforderung bei der Zielpflanzenauswahl ist die geringe Information, die es zur ökologischen Funktion von Pflanzenarten gibt. Dies gilt insbesondere für Kulturvarietäten einheimischer Pflanzenarten und für Varietäten oder auch die Wildformen fremdländischer Arten. Informationen dabei über die Tiere, die bestimmte Teile der Pflanze fressen (Frucht, Same, Blatt, Blüte etc.). Noch weniger Information findet sich darüber, wieviel Insektenbiomasse eine bestimmte Pflanzenart für z.B. insektenfressende Vögel liefert. Das Fehlen solcher quantitativer Angaben ist eine wichtige Herausforderung.

In die Liste wurden zunächst alle Pflanzenarten aufgenommen, die das Landschaftsarchitekturbüro bereits vorgesehen hatte. Anschließend wurden alle Pflanzenarten ergänzt, die den Artenportraits der jeweiligen Zielarten zu entnehmen sind. Zusätzlich wurden Pflanzenarten aufgenommen, die wesentliche kritische Standortfaktoren einiger Zielarten erfüllen. Dies galt insbesondere für Stauden, da sehr wenige Informationen über den ökologischen Wert von Varietäten vorlagen.

Mithilfe der Vorarbeiten wurde in mehreren Runden die endgültige Pflanzenliste abgestimmt. Insgesamt konnte so eine Pflanzenauswahl getroffen werden, die sowohl den gestalterischen Ansprüchen des Freiraumplaners als auch den Belangen der AAD-Zielarten gerecht wird.

Es wurden insgesamt gezielt 78 Pflanzenarten zur Verwendung abgestimmt, welche die kritischen Standortfaktoren der AAD-Zielarten erfüllen (Anhang 3.2). Weiter wurde abgestimmt, dass drei unterschiedliche Saatgutmischungen für Wiesen verwendet werden, welche insbesondere den Spatzen und Igeln (Förderung von Wirbellosen) sowie Grünspechten (Förderung von Ameisen) als wichtige Nahrungshabitate dienen. Hinsichtlich der Akzeptanz und ästhetischen Wahrnehmung durch die künftigen Bewohner:innen problematische, aber aus ökologischer Sicht besonders wertvolle Arten wie die Brennnessel wurden in den Randbereichen untergebracht. Die Pflanzpläne befinden sich in Anhang 3.3 und 3.4.

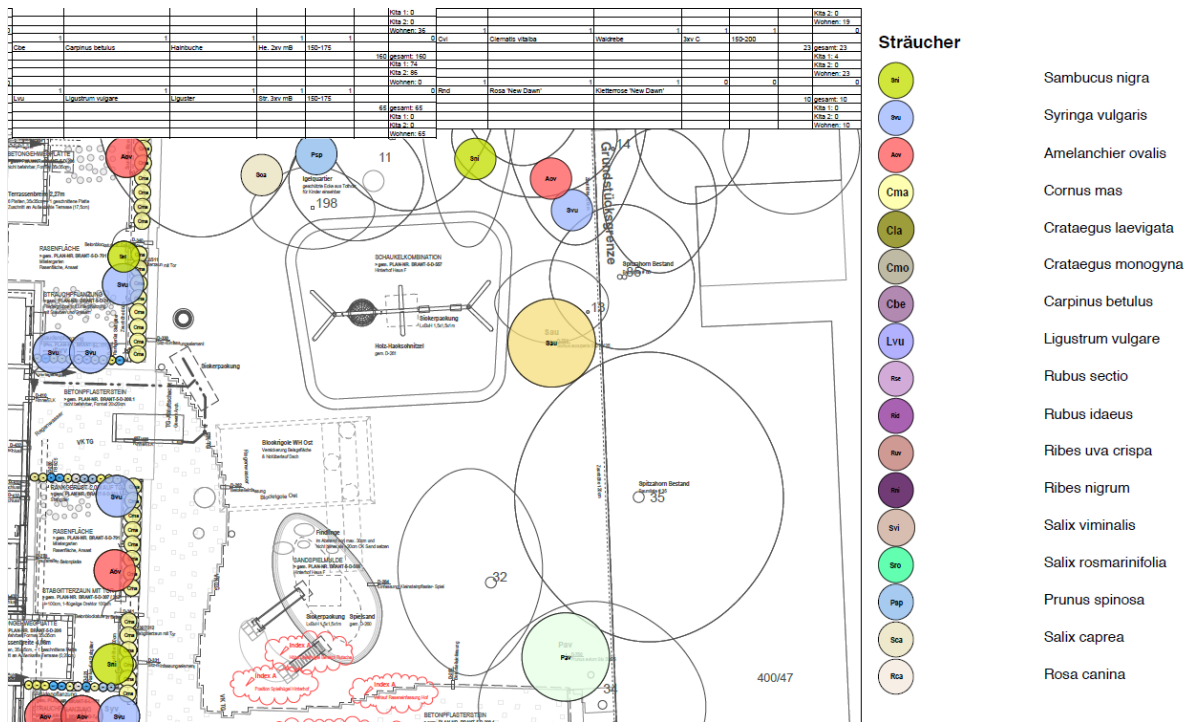


Abb. 2.1-1 Ausschnitt aus dem Ausführungsplan Pflanzplanung (Zeichnung: michellerundschalk GmbH)

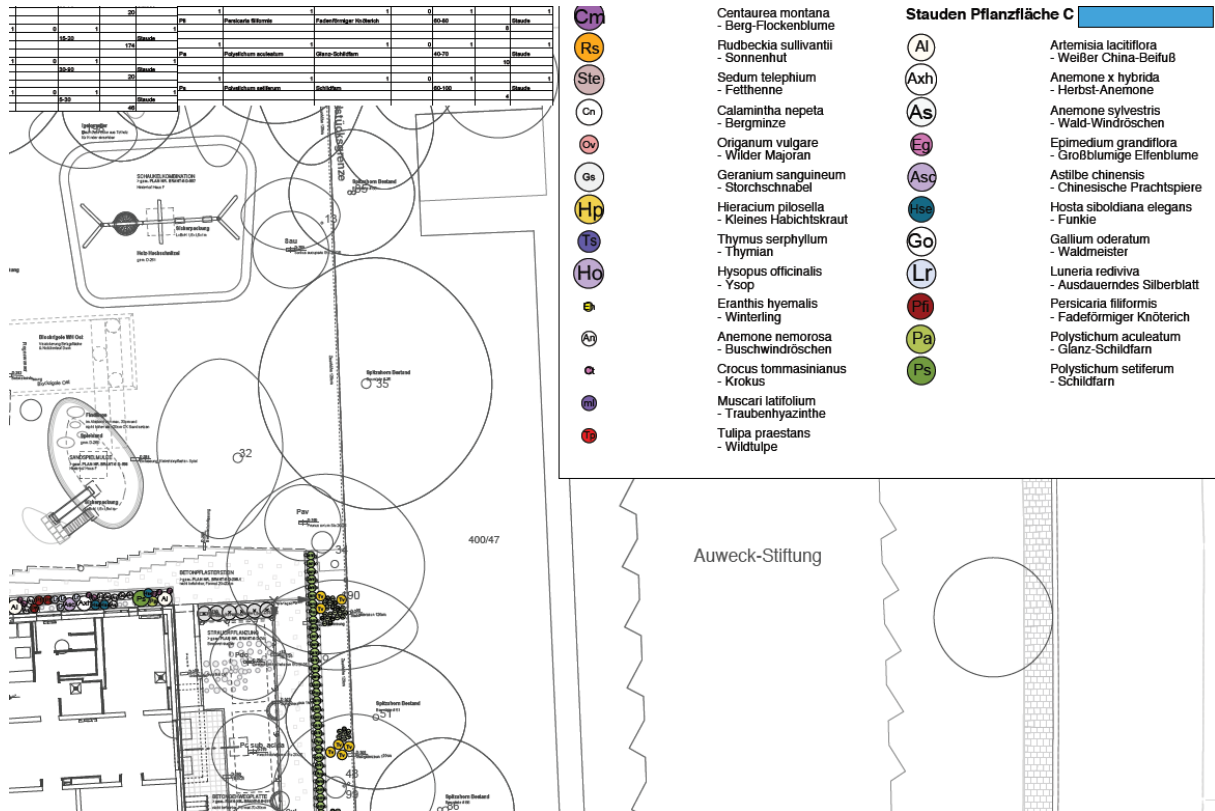


Abb. 2.1-2 Ausschnitt aus dem Ausführungsplan Pflanzplanung Stauden (Zeichnung: michellerundschalk GmbH)

2.2 Spechtlaterne und Nistbaum (M10)

Durch die Baumaßnahme verschwanden auf dem Grundstück an der Brantstraße umfangreiche Vegetationsbestände, unter anderem Altbäume, die vielen Vogelarten, so auch der Zielart Grünspecht (*Picus viridis*), als Nistplätze dienten. Um diesem Verlust an Schlaf- und Brutquartieren entgegenzuwirken, war bereits zu Beginn des Forschungsprojekts das Entwerfen und Umsetzen eines künstlichen Nistbaumes für den Grünspecht vorgesehen. Letztendlich wurde der Nistbaum aufgrund der Kosten (ca. 30.000 Euro) nicht umgesetzt. Stattdessen wurde eine Spechtlaterne konzipiert, die günstiger war, aber wesentliche Elemente des geplanten Nistbaums aufnimmt. In der Broschüre ist die Spechtlaterne dargestellt, hier werden die Vorarbeiten und der Spechtbaum (Nistbaum) beschrieben.

Bei der Erarbeitung des Artenportraits für den Grünspecht wurde aufgrund des geplanten Nistbaumes besondere Sorgfalt auf die Recherche der optimalen Beschaffenheit der Bruthöhlen von Grünspechten gelegt. Recherchiert wurde die bevorzugte Beschaffenheit des Holzes bzw. die bevorzugten Baumarten, die Akzeptanz von künstlichen Nisthilfen sowie von bereits vorhandenen Höhlen, die Höhe und Abmessungen der Einschlupflöcher sowie die optimalen Innenmaße der Höhlen. Da die Anforderungen der Tiere an die Beschaffenheit von Bruthöhlen wesentlich höher sind als die an ihre Schlafhöhlen, wurden die künstlichen Höhlen als Bruthöhlen konzipiert. Es ist zu erwarten, dass die Bruthöhlen auch außerhalb der Brutzeit als Schlafhöhlen angenommen werden. Um einen zusätzlichen Nutzen aus der Maßnahme zu ziehen, wurden in diesem Zuge weitere Schlaf- und Bruthöhlen für andere Vogelarten ergänzt. Der Nistbaum sollte als Dauerlösung dienen, wenngleich es nicht ausgeschlossen ist, dass zukünftig die neu gepflanzten Bäume in einem späteren Stadium ebenfalls Nistplätze zur Verfügung stellen.

Zunächst wurden innerhalb des Forschungsteams Ideen und Konzepte für einen künstlichen Nistbaum skizziert. Eine wesentliche Entscheidung war es dabei, auf die Imitation eines „natürlichen Baumes“ zu verzichten und den Nistbaum eindeutig als eine aus dem urbanen Kontext inspirierte, architektonische Skulptur zu gestalten. Die Grundform für den Entwurf bildet der Quader. Zunächst wird die für die Nisthöhlen notwendige Höhe in Form von übereinander gestapelten Quadern mit einer Kantenlänge von 40 cm erreicht, die um wenige Grad zueinander verdreht sind. So wird der spannende Effekt erzeugt, dass sich die eigentlich rechtwinklige Grundfigur entlang ihrer Mittelachse verwindet. Je nach Blickwinkel wirkt die Skulptur so in den unteren Segmenten schmaler oder breiter. Ab einer ausreichenden Höhe von ca. 3,0 m werden die oberen Segmente mit Bruthöhlen für verschiedene Vogelarten versehen. Nachdem die Würfel insgesamt um 90° zueinander verdreht werden, bildet ein hochkant gestellter Quader mit einer Grundfläche von 40 x 40 cm sowie einer Höhe von 200 cm das abschließende Element. In einer Höhe von 4,25 bis 6,25 m befinden sich hier die Brut- und Schlafhöhlen für die Zielart Grünspecht. Das 40 x 40 x 200 cm große Modul bietet ausreichend Platz für insgesamt 3 Nisthöhlen. Die Nisthöhlen wurden in Teilen vollständig

ausgefräst, in andern Teilen erhielten sie jedoch nur eine Initialbohrung, sodass die Tiere die Höhlen eigenständig weiterbauen können.

Eine Vergrößerung der Grundfläche dieses Moduls auf eine anfänglich vorgesehene Grundfläche von 60 x 60 cm sowie auf eine Höhe der Oberkante von bis zu 10 wäre zwar hinsichtlich der Nutzung durch die Tiere wünschenswert, wäre jedoch im Rahmen des Projektes aufgrund der unverhältnismäßig hohen Baukosten und Auswirkungen auf die übrige Planung nicht umsetzbar gewesen. Von Seiten des Bauherrn gab es aufgrund der Dominanz des Nistbaumes auch Bedenken zur gestalterischen Integrierbarkeit in das beengte Wohnumfeld. Der Nistbaum in der Brantstraße orientiert sich daher an den recherchierten Mindestmaßen und erfüllt diese. Eine Verringerung der gewählten Maße würde die Mindestgröße unterschreiten und ist daher nicht empfehlenswert.

Bautechnisch wird die Skulptur durch ein innenliegendes Tragwerk aus Stahl gestützt. Die einzelnen Module werden darübergestülpt und schließen das Tragwerk so optisch ein, dass es nach außen nicht sichtbar wird. Die Würfel und Quader wirken so wie aufeinandergetürmt und selbsttragend. Das obere Modul mit den Bruthöhlen wird als abschließendes Element auf dieses Gerüst aufgesetzt. Ein ausreichend großes Betonfundament stellt die Standfestigkeit des Nistbaumes sicher.

Der Nistbaum sowie insbesondere die Form und Beschaffenheit der Bruthöhlen wurden mit Herrn Prof. Dr. Volker Zahner von der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf diskutiert und optimiert. Laut Herrn Dr. Zahner sind einige Kriterien beim Suchverhalten der Grünspechte dringend zu berücksichtigen, da die Höhlen andernfalls auf keinen Fall angenommen werden. Dies sind:

- Weiches, morsches Holz im Bereich der Höhlen (z.B. Pappel)
- Kein Nadelholz bzw. kein Harz.
- Innenliegendes Holz darf nicht intakt sein
- Die Höhlen sollten nicht niedriger als 5 m liegen.
- Die Höhlen müssen vor Witterung, insbesondere Regen, geschützt sein. Entsprechend wurde eine Überdachung am Eingang der Höhlen ergänzt. Die Höhleneingänge sollen zudem nicht nach Westen ausgerichtet sein.
- Das Holz der Höhlen sowie das umliegende Holz muss unbehandelt sein
- Das Innere der Höhle muss vor Zugluft geschützt sein
- Zum Schutz vor Raubtieren (z.B. Marder oder Hauskatzen) soll die Skulptur mindestens 3 m vom nächstgelegenen Baum entfernt stehen.

Im Frühjahr 2017 wurden bereits erste marktübliche Kosten geschätzt und mit dem Bauherrn diskutiert. Zu diesem Zeitpunkt betrug die Gesamthöhe der Skulptur noch 8,05 m. Aufgrund der hohen zu erwartenden Baukosten wurde die Planung anschließend überarbeitet und die Höhe auf 6,25 m reduziert. Ebenfalls wurden die Grundflächen der Würfel und Quader von 60 x 60 cm auf 40 x 40 cm reduziert. Eine geringere Höhe unter 6,0 m ist aus biologischen Gründen nicht möglich, da die Nisthöhlen dann voraussichtlich nicht mehr angenommen werden würden. Abb. 2.2-1 und der Anhang 3.1 zeigt den Schlusssentwurf.

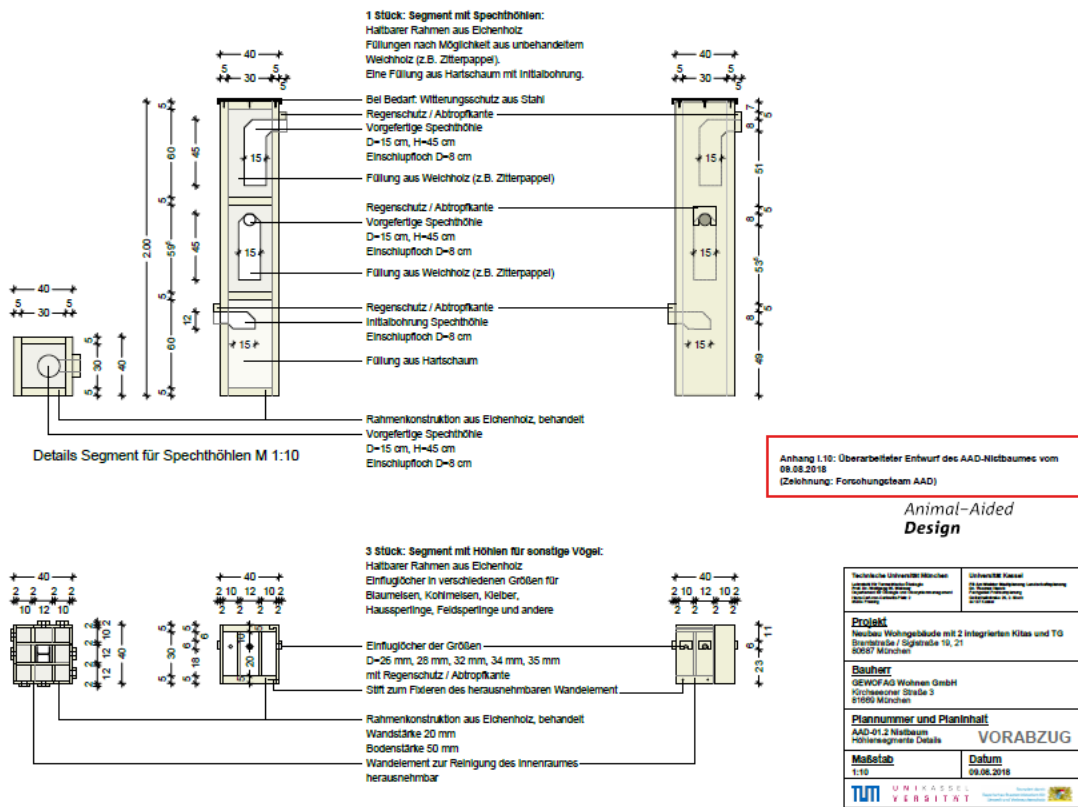


Abb. 2.2-1. Zeichnung des nicht realisierten Nistbaums. Mehr Detail in Anhang 3.1

2.3 Igelquartier und Barrierefreiheit (M11)

Das Projektgelände wurde vor der Bebauung häufig von Igel genutzt. Anwohner berichteten, dass auf der Wiese auch Paarungen („Igelkarussell“) beobachtet werden konnten. Die Bereiche mit Sträuchern wurden wohl von Igel zur Überwinterung oder als Tagesquartier genutzt. Im Zuge der Baumaßnahmen verschwanden diese Gehölzgruppen. Es musste also auch für das Igelquartier eine künstliche Lösung gefunden werden. Eine Nachgestaltung natürlicher Lösungen wie etwa Laubhaufen, wurde als zu unsicher verworfen, auch wenn dies nicht ausschließt, dass ggfs. entstehende Laubhaufen von den Igel genutzt werden.

Auf dem Gelände der beiden Kindertagesstätten befindet sich jeweils ein einstöckiges Nebengebäude. Diese werden als Mülleinhausung sowie Abstellräume für Werkzeug und Spielgeräte genutzt. Im Rahmen der ökologischen Baubegleitung wurde für diese Gerätehäuser ein Fassadeneinbauteil entwickelt, welches als künstliches Igelquartier fungiert und damit einen wesentlichen kritischen Standortfaktor aus dem Artenportrait erfüllt. Es kann von den Tieren als Winter- und Sommerquartier sowie als Nisthöhle zur Aufzucht von Jungen genutzt werden.

Bereits während der Erarbeitung des Artenportraits wurde festgestellt, dass künstliche Nisthilfen von Igel grundsätzlich gut angenommen werden. Die entsprechenden optimalen

Maße wurden recherchiert und bei der Planung berücksichtigt. Da bei künstlichen Igelquartieren eine gelegentliche Säuberung notwendig ist, wurden während der Konzipierung zwei grundsätzliche Varianten diskutiert:

Variante 1: Das Igelquartier ist als eine von außen herausnehmbare, dem Prinzip einer „Schublade“ folgende hölzerne „Kiste“ konzipiert. Das Gerätehaus muss bei dieser Variante für eine Reinigung nicht betreten werden. Der innen liegende Teil kann durch eine baulich vom Igelquartier getrennte Verschalung geschützt werden, sodass die Tiere bei Arbeiten im Innern des Gerätehauses nicht gestört werden.

Variante 2: Das Igelquartier ist von außen unzugänglich und nur durch eine innerhalb des Gerätehauses liegende Klappe verschlossen. Bei dieser Variante ist das Igelquartier von außen geschützt, allerdings muss die Reinigung von innerhalb des Gerätehauses erfolgen. Auch hier kann das eigentliche Igelquartier aber baulich getrennt von der Verschalung geschützt sein.

Ausschlaggebend für die Entscheidung Variante 1 umzusetzen, war letztendlich die Lage der Gerätehäuser auf dem zukünftigen Grundstück der Kindertagesstätten. Eine der Bedingungen des zuständigen Referats für Bildung und Sport für die Genehmigung des Igelquartiers war es, dass die Quartiere nur von außerhalb des Grundstückes zu erreichen sind. Weiter wurden hygienische Bedenken geäußert, die dadurch ausgeräumt werden konnten, dass der Zaun der Kindertagesstätte bodenbündig und untergrabesicher hergestellt wird, sodass Igel auf dem Grundstück ausgeschlossen sind.

Um den Igel vor der Störung durch Menschen zu schützen, wurde das Igelquartier so konzipiert, dass es möglichst unauffällig in die Fassade des Gerätehauses integriert wird. Aus diesem Grund wird das Fassadenmaterial dem Quartier vorgesetzt, sodass es von außen optisch wenig auffällt. Das Quartier wird zudem mit einem Schloss versehen, um es vor unbefugtem Öffnen und Herausnehmen zu schützen.

Um Igel einen besseren Zugang zum Gelände der Brantstraße zu geben, wurde mit dem anliegendem Gartenverein vereinbart, dass weitere Lücken im Zaun zur Kleingartenanlage geöffnet werden. Mehrere Kleingärtner waren bereit, in ihrer Parzelle eine Durchgangsmöglichkeit für den Igel zu schaffen.

Eine technische Zeichnung der Igelschublade und ein Photo finden sich in der Abschlussbroschüre.

2.4 Staubbäder (M12)

Staubbäder werden von vielen Vögeln genutzt, um den Besatz des Gefieders durch Parasiten zu reduzieren. Dazu ist eine bestimmte Konsistenz des Sandes notwendig. Er darf nicht am Gefieder kleben bleiben. Der im Handel erhältliche Vogelsand wird aus Quarz gewonnen und ist meist ein Feinsand, wobei die Korngrößen oft zwischen 0,1 bis 0,7 mm variieren. Kommerzieller Vogelsand, der auch in der Hühnerhaltung verwendet wird, hat meist eine gleichartige Körnung, natürlicher Sand enthält mehr Korngrößen. Vogelsand hat auch oft kantenrunde Körner und ihm sind oft Naturkalk und Muschelgrit (zerkleinerte Muschelschalen) als Kalkquelle zugesetzt.

Die Ausführung der insgesamt zwei Staubbäder wurde an die Ausschreibung der Dachbegrünung gekoppelt. So wurde je Staubbad ein Rahmen aus Kiesfangleisten der Maße 100 x 100 cm ausgeschrieben. Der Einbau der Leisten erfolgte direkt auf das Filtervlies über der Dränschicht der Dachbegrünung. Für die Füllung wurde ein regionaler Quetschsand der Körnung 0/3 gewählt, der ausreichend Feinanteile für die Staubbildung besitzt (Korngröße <0,3mm). Der Einbau auf der Dränschicht sowie die groben Bestandteile stellen die Entwässerung sicher.

2.5 Experimentelle Dachbegrünung

Durch den Bau von drei neuen Wohnblöcken in der Brantstraße wurde ein Großteil der zuvor von Wiesen und Sträuchern bedeckten Fläche versiegelt. Die Vegetation wäre aber dringend notwendig, um Nahrung für die Zielarten Grünspecht, Haussperling und Zwergfledermaus bereitzustellen. Da die Möglichkeit bestand, die Dachflächen der drei Wohngebäude zu begrünen, ergab sich dadurch ein großes Potenzial, Futterquellen für die Zielarten zur Verfügung zu stellen. Allerdings sind Dachbegrünungen, allen voran extensiv angelegte (die Statik der Dächer in der Brantstraße lassen keine intensiven Begrünungen zu) ein Extremstandort was Trockenheit und Hitze anbelangt. Dies hat zur Folge, dass es wirbellosen Tierarten (Invertebraten) erschwert wird, stabile Populationen aufzubauen. Um dennoch die Dachbegrünung als Nahrungsquelle effizient gestalten zu können, wurde recherchiert, durch welche Maßnahmen die Artenvielfalt und das Überleben von Wirbellosen gefördert werden kann. Zusätzlich wurden die Experten auf dem Gebiet der Dachbegrünung Dr. Stephan Brenneisen (ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften), Dr. Jeremy Lundholm (Saint Mary's University, Halifax, Kanada) und Prof. Dr. Stefan Schrader, Thünen-Institut Braunschweig) kontaktiert und befragt.

Die Recherche ergab, dass Maßnahmen wie das Auslegen von Holzstämmen, Steinhaufen, unterschiedliche Substrathöhen und Sandflächen moderatere Bedingungen und Nistgelegenheiten auf einer extensiven Dachbegrünung schaffen und das Überleben sowie die Artenvielfalt fördern können. Die Recherche führte allerdings auch zu dem Schluss, dass derartige Maßnahmen zwar bereits auf Dächern weltweit angewandt, aber eine experimentelle

Evaluierung eines möglichen positiven Einflusses auf die Artenvielfalt und das Überleben der Invertebratenfauna derzeit noch nicht durchgeführt wurden. Um diese Lücke zu schließen, wurde entschieden, ein Experiment zur Untersuchung der Artenvorkommen und des Überlebens auf grünen Dächern mit den oben genannten unterschiedlichen Modifikationen zu entwickeln und in die Dachbegrünung in der Brantstraße zu integrieren. Das Experiment wurde hinsichtlich folgender Fragestellung konzipiert:

Welchen Einfluss haben zusätzliche Modifikationen einer standardisierten extensiven Dachbegrünung (Einbringen von Totholz, Steinen, Kapillarsperren, Sand sowie Variationen in der Substrathöhe) auf das Überleben und die Artenvielfalt von wirbellosen Tieren?

Durch die Zusammenarbeit mit dem LBV (Landesbund für Vogelschutz) und deren Projekte für Trockenrasenstandorte in und um München ergab sich ein Nebenexperiment, dass sich leicht in das bestehende Dachexperiment implementieren lies. Das kleinere Experiment sollte folgende Fragestellung beantworten:

Eignet sich autochthones Saatgut von Münchner Heideflächen zur Ansaat auf einem Standard-Dachbegrünungssubstrat und gibt es Unterschiede in der Artenvielfalt im Vergleich zu speziellen Dachbegrünungssaatgutmischungen?

Somit wurden mit dem Experiment zwei Ziele verfolgt. Einerseits durch eine hochwertige Dachbegrünung mit einer artenreichen Sedum-Kraut-Bepflanzung und verschiedenen Maßnahmen zur Förderung von wirbellosen Tieren, kritische Standortfaktoren für die Zwergfledermaus, den Grünspecht und den Haussperling zu erfüllen und andererseits mit Hilfe des Experiments diese Maßnahmen zu evaluieren. Die so gewonnenen Daten könnten bei zukünftigen Aufwertungen von standardisierten Dachbegrünungen in anderen Projekten angewandt werden.

Methodik

Zunächst wurden die Spezifikationen und die Grundlagen der Dachbegrünung und des Experiments festgelegt. Bei der Wahl des Substrats und der Dränschicht wurden in Zusammenarbeit mit Experten etablierter Hersteller ein funktionierendes System als Grundlage für die Versuche geplant. Im Zuge dieser Zusammenarbeit entschied sich das Forschungsteam für eine hochwertige Naturdachbegrünung mit standardisiertem Substrat und erprobten Saatgutmischungen mit ausschließlich heimischen Arten (Tabelle 2.5-1)¹. Dies ermöglicht es der ausführenden Firma eine Garantie für die Funktionalität der Ansaat und des gesamten Gründaches zu geben. Zudem kann das gewählte Substrat und Saatgut von jedem Bauherrn in Deutschland für eine Dachbegrünung verwendet werden, was die Übertragbarkeit der Ergebnisse des Dachexperiments auf andere zukünftige Dächer in Deutschland ermöglicht. Die in der Brantstraße aufgebrachte Dachbegrünung ist also eine Standard-Dachbegrünung, in welche experimentell Modifikationen des Aufbaus auf Versuchsflächen eingebracht wurden.

¹ Optigrün <https://www.optigruen.de/produkte/substrate/extensiv-mehrschichtsubstrat-e-leicht/>

Tab. 2.5-1: Artenliste Trockenansaat mit Kräutern und Sedum-Arten

Ansaatstärke: 2 g/m ² (20 kg/ha)		
Blumen 100%		
<i>Allium lusitanicum</i>	Berglauch	1,00
<i>Alyssum alyssoides</i>	Kelch-Steinkraut	1,00
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färber-Hundskamille	2,00
<i>Arenaria serphyllifolia</i>	Quendelblättriges Sandkraut	0,40
<i>Armeria maritima</i> ssp. <i>elongata</i>	Gemeine Grasnelke	2,00
<i>Aster linosyris</i>	Goldhaaraster	1,00
<i>Biscutella laevigata</i>	Glattes Brillenschötchen	1,60
<i>Calendula arvensis</i>	Acker-Ringelblume	10,00
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	1,00
<i>Clinopodium vulgare</i>	Gewöhnlicher Wirbeldost	1,00
<i>Dianthus armeria</i>	Raue Nelke	2,00
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Kartäusernelke	8,00
<i>Dianthus deltoides</i>	Heidenelke	5,00
<i>Dianthus superbus</i> ssp. <i>sylvestris</i>	Prachtnelke	2,00
<i>Erodium cicutarium</i>	Gewöhnlicher Reiherschnabel	0,60
<i>Erophila verna</i>	Frühlings-Hungerblümchen	0,20
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Zypressen-Wolfsmilch	0,40
<i>Filipendula vulgaris</i>	Kleines Mädesüß	2,80
<i>Fragaria vesca</i>	Wald-Erdbeere	0,40
<i>Gentiana cruciata</i>	Kreuz-Enzian	0,20
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel	0,60
<i>Globularia punctata</i>	Gewöhnliche Kugelblume	0,40
<i>Helianthemum nummularium</i>	Gewöhnliches Sonnenröschen	1,00
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut	0,40
<i>Legousia speculum-veneris</i>	Echter Frauenspiegel	1,80
<i>Linum austriacum</i>	Österreichischer Lein	10,00
<i>Papaver argemone</i>	Sandmohn	3,00
<i>Petrorhagia prolifera</i>	Sprossende Felsennelke	2,00
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Steinbrech-Felsennelke	4,00
<i>Potentilla verna</i>	Frühlings-Fingerkraut	2,00
<i>Prunella grandiflora</i>	Großblütige Braunelle	4,00
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Knolliger Hahnenfuß	4,00
<i>Saxifraga granulata</i>	Knöllchen-Steinbrech	0,20
<i>Sedum acre</i>	Scharfer Mauerpfeffer	1,00
<i>Sedum album</i>	Weißer Mauerpfeffer	2,00
<i>Sedum rupestre</i>	Felsen-Fetthenne	3,20
<i>Sedum sexangulare</i>	Milder Mauerpfeffer	1,00
<i>Silene nutans</i>	Nickendes Leimkraut	6,00
<i>Silene vulgaris</i>	Gewöhnliches Leimkraut	2,00
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Edel-Gamander	2,00
<i>Thymus praecox</i>	Frühblühender Thymian	0,60
<i>Thymus pulegioides</i>	Gewöhnlicher Thymian	5,20
<i>Veronica teucrium</i>	Großer Ehrenpreis	1,00
		100,00

Aufbau Dachexperiment

Die Basis für das Experiment stellte eine mehrschichtige extensive Dachbegrünung mit einer Dränschicht (2,5 cm) zur Wasserspeicherung und besserem Ablauf, einem Filtervlies und einer darauf folgenden 9,5 cm hohen Substratschicht dar.

Das Leistungsverzeichnis sah wie folgt aus:

Drän- und Speicherschicht:

„Dränschicht für Extensivbegrünung liefern und dicht gestoßen, vollflächig lose verlegen.

*Material: HDPE-Regenerat, trittstabil, max. Druckfestigkeit unverfüllt: 161 kN/m², Nenndicke: ca. 25 mm, Flächengewicht ca. 1,35 kg/m², Wasserspeicherfähigkeit (unverfüllt): ca. 5 l/m², Entwässerungsleistung geprüft nach DIN EN ISO 12958 bei 2% Gefälle: ca. 1,4 l/(m*s), Öffnungen zur Belüftung und Diffusion.*

Verbindung der Elemente an den Stößen ist in den Einheitspreis einzurechnen und wird nicht gesondert vergütet.“

Filtervlies:

„Filtervlies aus PP-Endlosfaser, durchwurzelbar, mech. verfestigt, Nenndicke: ca. 1,1 mm,

*Flächengewicht: ca. 105 g/m², Festigkeitsklasse: GRK 2, Höchstzugkraft nach EN ISO 10319 längs/quer: 7,5 KN/m, vertikale Wasserdurchlässigkeit nach EN ISO 11058: 130 l/(m*s), mit CE-Zertifizierung,*

zwischen Dränschicht und Substrat mit 10 cm Überlappung verlegen.“

Vegetationssubstrat:

„Vegetationssubstrat für Extensivbegrünungen liefern und auf Vlies gleichmäßig aufbringen und saarfertig planieren, Planumsgenauigkeit +/-1cm / 4m, Substrat frei von Fremdstoffen, Wurzelunkräutern und Fremdbewuchssamen, gemäß Anforderungen der FLL an Vegetationstragschichten, ein Prüfzeugnis eines anerkannten Prüfinstituts über Windsogstabilität und Erfüllung der FLL-Kriterien ist rechtzeitig beizubringen, bei Produktalternativen ist dem Angebot zur Prüfung der Materialgleichwertigkeit ein Prüfzeugnis eines unabhängigen Prüfinstituts beizufügen, aus dem alle geforderten Kennwerte ersichtlich sind.

Gesamtporenvol.: > 60 Vol. %

max. Wasserkap.: > 35 Vol. %

wasserlösl. Salze: < 3,5 g/l

organ. Substanz: < 6 M. %

pH-Wert: 6,0 - 8,5

Gewicht wassergesättigt: ca. 1320 - 1680 kg/m³

Der materialbezogene Auflockerungsfaktor durch Verdichtung und Fördermethode bei -losem Einbau: ca. 1,18

- pneumatischem Einbau (bei 50 m mittlerer Schlauchlänge): ca. 1,23 ist einzukalkulieren.

Sonstige Kenndaten haben den Anforderungen der FLL-Richtlinien bzw. der ÖNORM L 1131 zu entsprechen.

Einbaudicke: 9,5cm fertig verdichtete Schichthöhe
Abrechnung nach Aufmaß im eingebauten Zustand.“

Als geeigneten Ort für das Experiment wurden die obersten Dächer im vierten Obergeschoss der drei Häuser West, Mitte und Ost ausgewählt. Auf den anderen Dächern der beiden Kindertagesstätten und der beiden Gerätehäuschen konnten aufgrund der geringen Fläche keine Experimente angelegt werden. Diese Dachflächen wurden nach dem oben beschriebenen Standard entworfen, jedoch sollten sie mit jeweils unterschiedlichen, den jeweiligen Standorten angepassten Dach-Saatgutmischungen (Schattenmischung für Kindertagesstätte und Rieger-Hofman Mischung für Trockenstandorte für die Gerätehäuschen) angesät werden. Dies erhöht die pflanzliche Artenvielfalt auf den Dächern und fördert somit grundsätzlich auch die Artenvielfalt der Invertebraten.

Trockenansaat mit Kräutern und Sedum-Arten für halbschattig gelegene Dächer (Positionstext):

„Extensivbegrünung für Halbschattenstandorte durch Ansaat mit Saatgutmischung und Sprossenansaat herstellen.

- Substrat durch Harken aufrauhen
- gleichmäßiges Aufbringen von Sedumsprossen
- Ansaat mit Saatgutmischung
- durchdringendes Wässern

Saatgutlieferung und Ansaatverfahren entsprechend nachfolgender Beschreibung.

Saatgutmischung für naturnahe Halbschattenstandorte mit 26 ausschließlich heimischen Kräuterarten (ca. 1200 Korn/m²) sowie 50 g/m² Sedum-Sprossen bestehend aus mind. 3 Sedumarten gem. nachfolgender Artenliste:

<u>Gattung/Art:</u>	<u>%</u>
<i>Achillea millefolium s. str.</i>	1,00
<i>Aquilegia vulgaris agg.</i>	4,00
<i>Betonica officinalis</i>	5,00
<i>Calendula arvensis</i>	10,00
<i>Campanula persicifolia</i>	0,30
<i>Campanula rotundifolia s. str.</i>	0,50
<i>Clinopodium vulgare</i>	4,00
<i>Dianthus carthusianorum s. str.</i>	8,00
<i>Dianthus superbus ssp sylvestris</i>	8,00

<i>Fragaria vesca</i>	1,00
<i>Geranium robertanum</i>	1,50
<i>Hieracium murorum</i>	1,00
<i>Lathyrus vernus</i>	1,00
<i>Legousia speculum-veneris</i>	1,00
<i>Linum austriacum</i>	15,00
<i>Origanum vulgare</i>	1,50
<i>Papaver rhoeas</i>	1,20
<i>Petroraghia saxifraga</i>	2,00
<i>Primula veris</i>	1,00
<i>Prunella vulgaris</i>	12,00
<i>Saponaria officinalis</i>	4,00
<i>Sedum acre</i>	0,30
<i>Sedum album</i>	0,70
<i>Sedum reflexum</i>	0,50
<i>Silene dioica</i>	5,00
<i>Silene nutans</i>	3,00
<i>Silene vulgaris s. str.</i>	3,00
<i>Teucrium scorodonia</i>	3,50
<i>Veronica officinalis</i>	1,00

Wasser ist vom AN entsprechend der Angaben in den Vorbemerkungen bereitzustellen.

Die Saatgutmischung ist der Bauleitung nachzuweisen.“

Trockenansaat Kräutern und Sedum-Arten:

„Extensivbegrünung durch Ansaat mit Saatgutmischung und Sprossenansaat herstellen.

- Substrat durch Harken aufrauen*
- gleichmäßiges Aufbringen von Sedumsprossen*
- Ansaat mit Saatgutmischung*
- durchdringendes Wässern*

Saatgutlieferung und Ansaatverfahren entsprechend nachfolgender Beschreibung.

*Saatgutmischung für naturnahe Trockenstandorte mit 31 Kräuterarten (ca. 1200 Korn/m²)
gem. nachfolgender Artenliste:*

Achillea millefolium
Anthemis tinctoria
Aster amellus
Campanula rotundifolia
Centaurea scabiosa
Clinopodium vulgare
Dianthus armeria
Dianthus carthusianorum

Dianthus deltoids
Erodium cicutarium
Euphorbia cyparissias
Gallium verum
Geranium robertanum
Helianthemum nummularium
Helichrysum arenarium
Hieracium aurantiacum
Hieracium pilosella
Leucanthemum vulgare, wild
Linaria vulgaris
Linum perenne
Origanum vulgare
Petrorhagia saxifrage
Potentilla argentea
Prunella grandiflora
Prunelle vulgaris
Sanguisorba minor
Saponaria officinalis
Silene nutans
Silene otites
Silene vulgaris
Thymus pulegioides

sowie zusätzlich 50 g/m² Sedum-Sprossen bestehend aus mind. 4-5 Sedumarten.

Wasser ist vom AN entsprechend der Angaben in den Vorbemerkungen bereitzustellen.

Die Saatgutmischung ist der Bauleitung nachzuweisen.“

Zulageposition zur Verwendung sortenreiner Sedumsprossen:

„Zulage [...] für die Verwendung ausschließlich folgender heimischer

Sedum-Arten:

- *Sedum acre* - Scharfer Mauerpfeffer
- *Sedum album* - Weißer Mauerpfeffer
- *Sedum rupestre* - Felsen-Fetthenne
- *Sedum sexangulare* - Milder Mauerpfeffer“

Jedes der drei großen Dächer umfasste 20 experimentelle Einheiten (Versuchsflächen, Plots) zum Vergleich der Strukturfaktoren Holz, Sand, Heterogenität (Variationen der Substrathöhe innerhalb eines Plots) Steine und Kapillarsperre (Plastikuntersetzer), die in die Matrix des restlichen Gründaches implementiert werden sollte. Alle 20 Versuchsflächen und die sie umgebende restliche Dachbegrünung erhielten das gleiche Substrat, Dränschicht und Saatgut. Die einzelnen Plots hatten eine Größe von 1,5 x 2,5 m, als Abtrennung zur restlichen Dachbegrünung und voneinander dienten Kiesstreifen (Abb. 2.5-1).

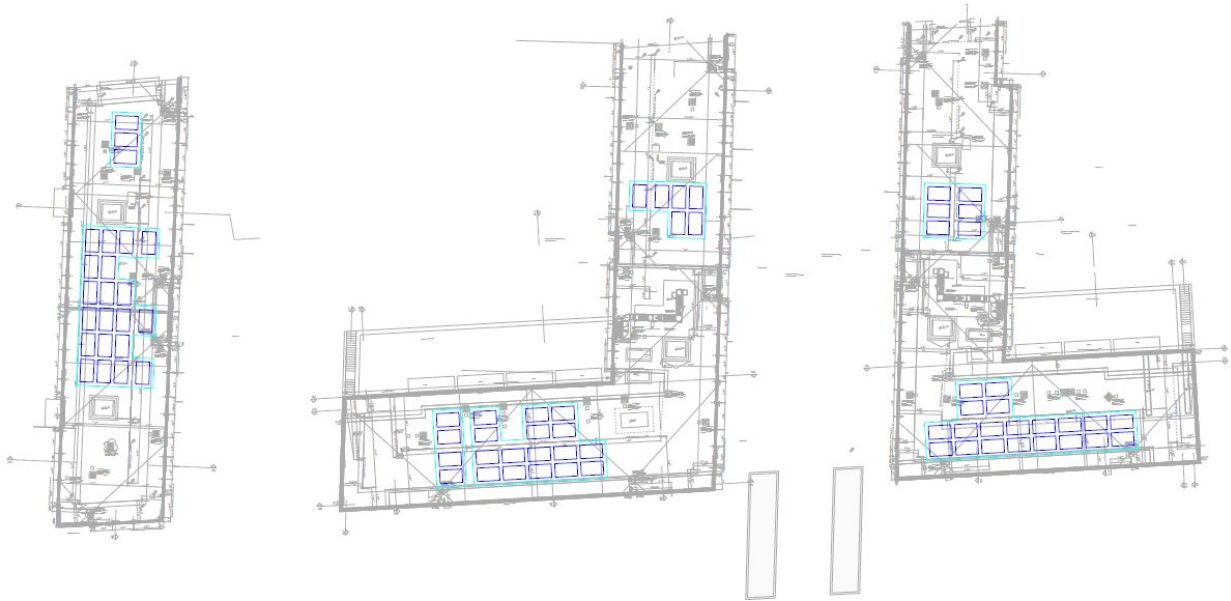


Abb. 2.5-1: Geplante Lage der Versuchsflächen für das Dachexperiment

Die eine Hälfte der Plots (10) pro Dach sollte heterogen hergestellt werden, das heißt das Substrat wird innerhalb der Versuchsfläche unterschiedlich hoch verteilt (anhügelnd, Abb. 2.5-2). Dabei wurden an der einen Seite der Versuchsfläche 5 cm Substrat entnommen und auf der anderen Seite aufgeschüttet. Die anderen 10 Plots pro Dach wurden homogen, also ohne Hügel (ebenmäßig) gestaltet.

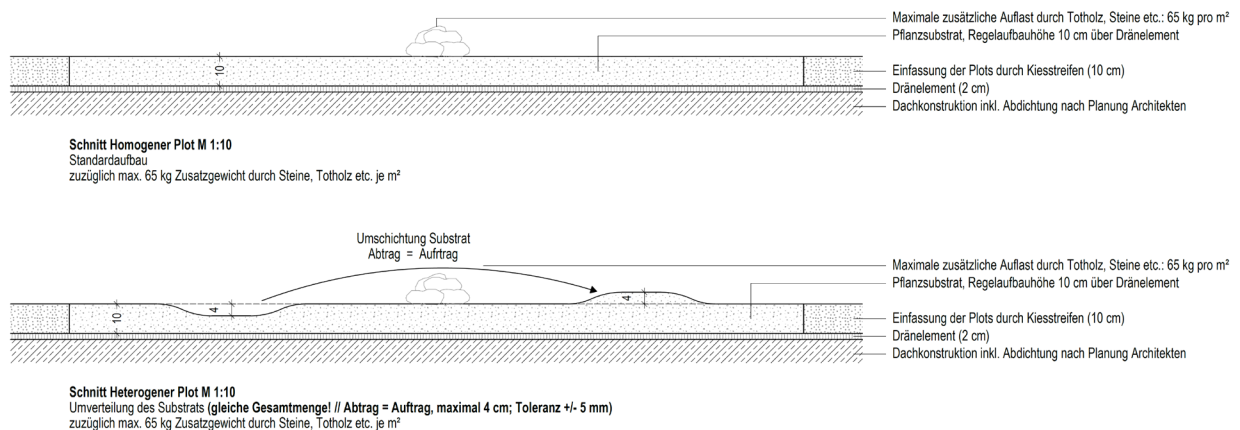
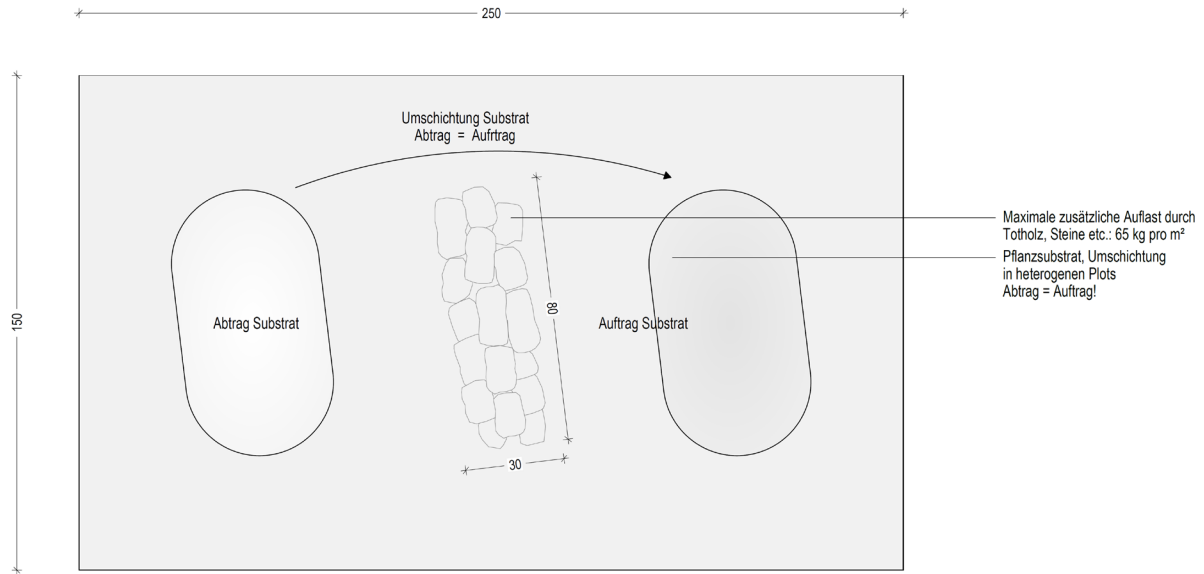


Abb. 2.5-2 : Ausschnitt aus Detailplan Versuchsflächen Dachexperiment



Aufsicht heterogener Plot M 1:10
 Standardaufbau
 zuzüglich max. 65 kg Zusatzgewicht durch Steine, Totholz etc. je m²

Abb. 2.5-3: Ausschnitt aus Detailplan Versuchsflächen Dachexperiment

Die Erhöhung der Substratschicht durch Substrathügel soll dabei das Wasser länger halten. Des Weiteren sollte innerhalb der oben beschriebenen Grundstrukturen(heterogen und homogen) jeweils ein zusätzliches Aufbauelement mit angelegt werden.

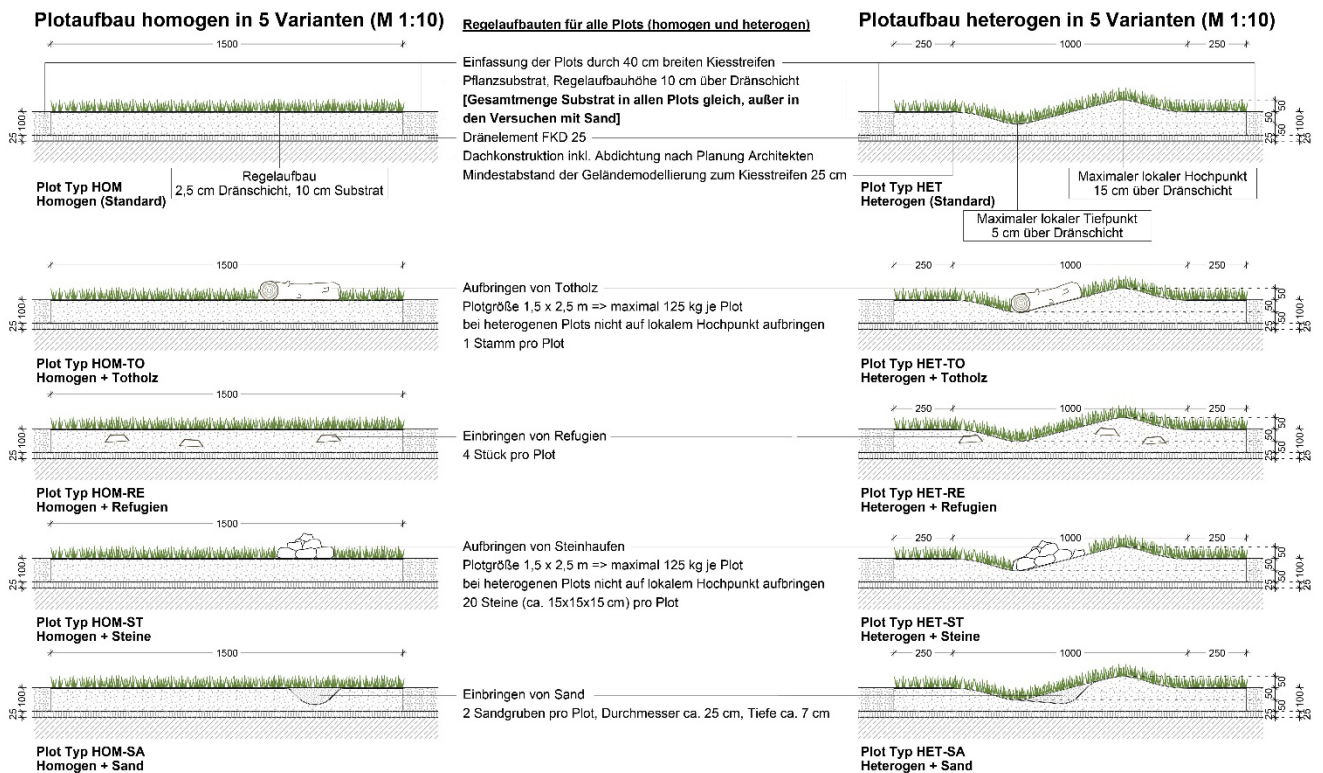


Abb. 2.5-4: Ausschnitt aus Detailplan, Schnittzeichnung Versuchsflächen

Es werden folgende Varianten der Versuchsflächen unterschieden (Abb. 2.5-4):

kein zusätzlicher Aufbau, es erfolgt nur eine Ansaat

Dieser Ansatz dient als Kontrolle für alle anderen folgenden Aufbauten.

Totholz (Spitzahornstämme, durchschnittlicher Durchmesser 24,8 cm, Auflagefläche mit Schattenwurf ca. 0,18-0,2 m, Länge 0,8 m).

Dies dient als Schutz vor starker Sonneneinstrahlung und verringert die Verdunstung von Wasser aus dem Substrat. Weiterhin bietet es Versteckmöglichkeiten. Die einzelnen Stammabschnitte wurden zusammen mit Gärtnerinnen und Gärtnern der GEWOFAG aus dem Stamm eines Baumes herausgeschnitten (Abb.).



Abb. 2.5-6: Übersicht der Holzstämme für das Dachbegrünungsexperiment auf der Baustelle in der Brantstraße (Bild: Maximilian Mühlbauer)

Steine (durchschnittlich 150 mm breit, verteilt auf einer Fläche von 0,2 x 0,8 m)

Sie bieten Schutz vor starker Sonneneinstrahlung und vor Verdunstung von Wasser aus dem Substrat sowie Versteckmöglichkeiten. Bei den Steinen fiel die Wahl auf Gestaltungssteine aus Jurakalk, da dieser in Kiesgruben der Region vorkam und in geeigneten Größen (Brenneisen 2015) vorhanden war (Abb.).



Abb. 2.5-7: Jurakalkstein für das Dachexperiment (Bild: Maximilian Mühlbauer)

Plastikuntersetzer (0,2 x 0,8 m, werden in Substrat eingegraben)

Diese dienen als Kapillarsperre und halten Wasser im Substrat zurück. Gleichzeitig können sie als Refugien für bodenbewohnende Invertebraten genutzt werden. Hierbei handelt es sich um eine Maßnahme, die vom Forschungsteam zusätzlich zu den in der Literatur recherchierten Maßnahmen erprobt werden sollte (Abb.).



Abb. 2.5-8: Kapillarsperre auf einer Versuchsfläche in der Brantstraße (Bild: Maximilian Mühlbauer)

Sandflächen (0,2 x 0,8 x 0,1 m, werden anstelle des Substrats ausgebracht)

Sand bietet verschiedenen Insektenarten wie Ameisen und Bienen Nistmöglichkeiten. Als Material wurde ungewaschener Natursand aus einer regionalen Kiesgrube verwendet (Abb.), der den von Insekten benötigten Feinanteil (0/5) aufweist (Brenneisen & Oertli 2014).



Abb. 2.5-9: Natursand für das Dachexperiment (Bild: Maximilian Mühlbauer)

Die beschriebenen Aufbauten sollten hinsichtlich ihrer Auswirkung auf Anzahl und Artenzahl von Invertebraten untereinander verglichen werden. Unter anderem sollten Barberfallen (Bodenfallen), Ameisenköder und Käscherfänge zur Erhebung der Invertebratenfauna zum Einsatz kommen. Ziel war es mit Hilfe der Daten Aussagen über die Wirksamkeit und die Effekte der einzelnen Modifikationen treffen zu können. Viele Insekten inkl. Ameisen haben ein geflügeltes Stadium, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass das Dach im Laufe der Zeit besiedelt wird.

Um für eine bessere Vergleichbarkeit der verschiedenen Modifikationen Holz, Steine, Sand und Plastikuntersetzer zu sorgen, wurde die Auflagefläche, auf der die Elemente untergebracht werden sollten, einander angeglichen. Die Holzstücke bestanden aus 80 cm langen Spitzahornstämmen mit einem durchschnittlichen Durchmesser von ca. 24,8 cm, deren Auflagefläche ca. 18-20 cm mit beschatteter Fläche entspricht (Abb.). Alle anderen Materialien sollten an die Breite und Länge entsprechend angepasst werden.



Abb. 2.5-10: Dokumentation der Auflagefläche eines Holzsheits auf einer Versuchsfläche in der Brantstraße (Bild: Maximilian Mühlbauer)

Aufgrund der neuen Anforderungen an die Dachbegrünung musste vor Baubeginn geprüft werden, welches Gewicht an Aufbauten die Statik des Daches zulässt. Da aber das für die Statik zuständige Ingenieurbüro aufgrund des späten Baubeginns der Dachbegrünung nicht mehr zur Verfügung stand, mussten die Höchstlasten vom Forschungsteam berechnet werden. Nachdem die Höchstlast bestimmt worden war, wurde das Gewicht der Materialien berechnet (Tab. 2.5-2), um sicher zu gehen, dass die Maximallast des Daches nicht überschritten wird.

Tab. 2.5-2: Abmessungen und Gewichte der verschiedenen Aufbauten für das Dachexperiment in der Brantstraße

Aufbau	Länge (m)	Radius/Breite (m)	Höhe/Tiefe (m)	Volumen (m ³)	Gewicht (kg)
Holz (Spitzahorn)	0,8	0,125	NA	0,06	55
Steine aus Jurakalk	0,8	0,2	0,15	0,024	33,6
Natursand	0,8	0,2	0,1	0,024	Ersetzt Substrat
Plastikuntersetzer	0,8	0,2	NA	NA	vernachlässigbar

Zur Untersuchung des autochthonen Saatguts des LBV wurden auf den nördlichen Teilen der Dächer von Haus Mitte und Ost jeweils sechs weitere Plots, auf dem nördlichen Teil von Dach West, drei weitere Plots ausgewiesen (Abb. 2.5-11). Das autochthone Saatgut aus der Münchner Heide wurde durch den LBV bereitgestellt. Auf den genannten Flächen sollte das LBV-Saatgut als Vergleich zum Standardsaatgut ausgebracht werden. Die verschiedenen Saatgutmischungen sollten dann hinsichtlich ihrer Unterschiede in der Artenvielfalt von Invertebraten untersucht werden. Dabei sollte auch untersucht werden, ob es möglich ist, Saatgut der Münchner Heiden auf grünen Dächern zum Einsatz zu bringen.

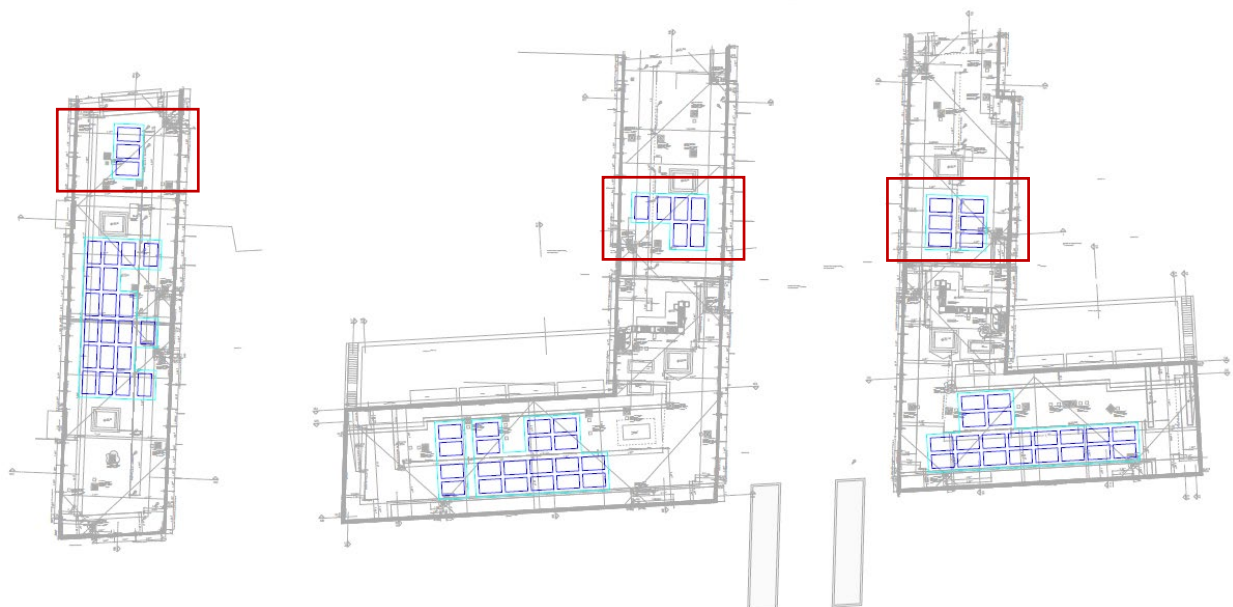


Abb. 2.5-11: Lage der Versuchsflächen für das Dachexperiment und der sechs weiteren Plots (rote Markierungsrahmen) zur Untersuchung des autochthonen Saatgutes.

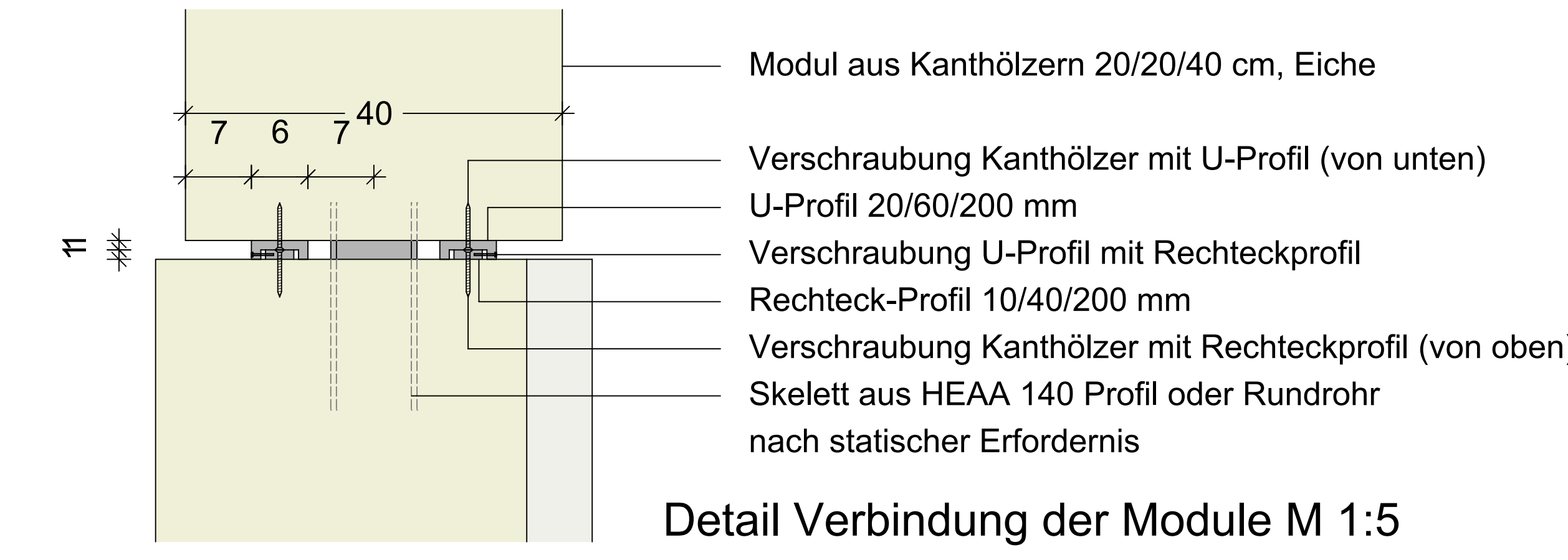
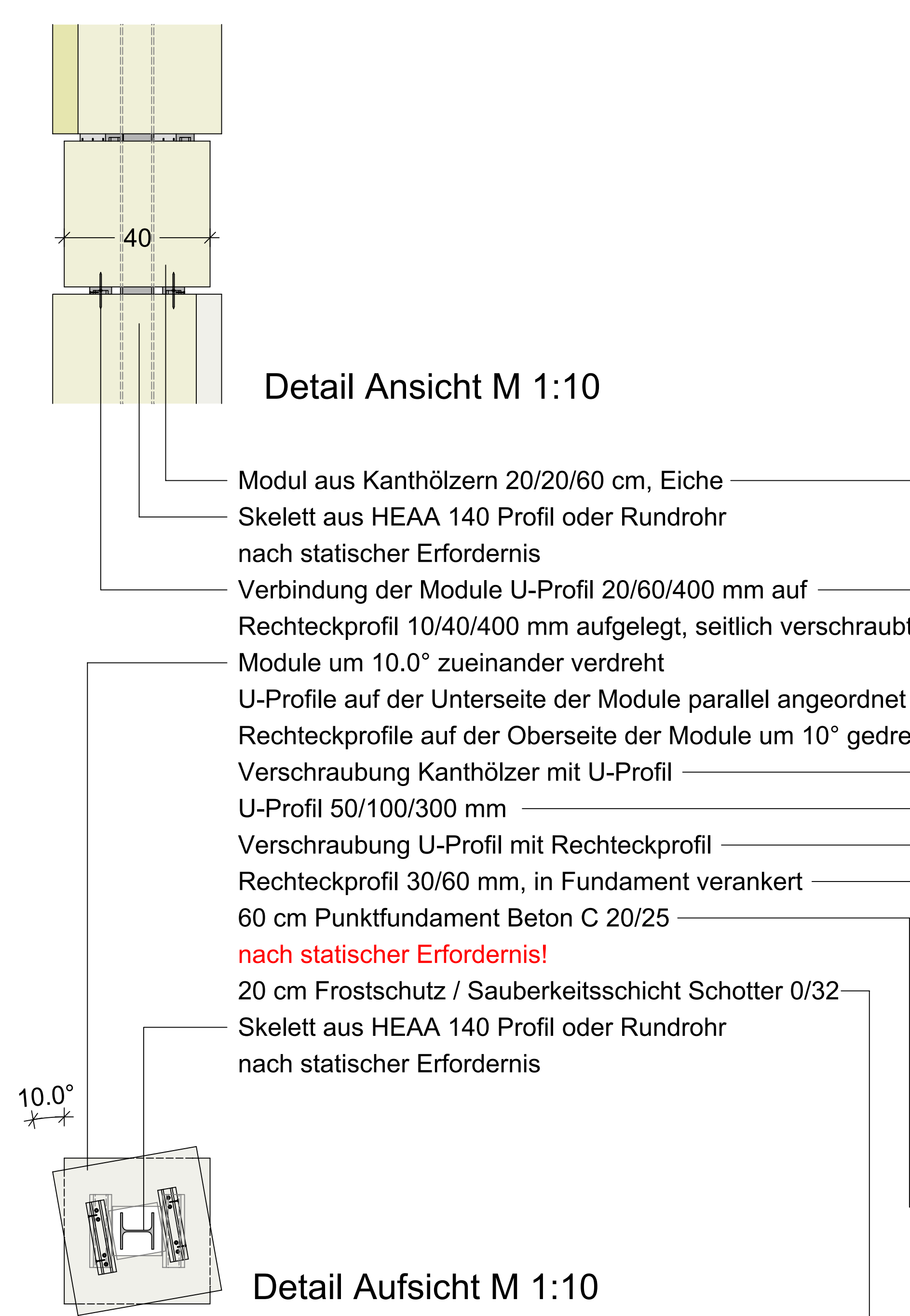
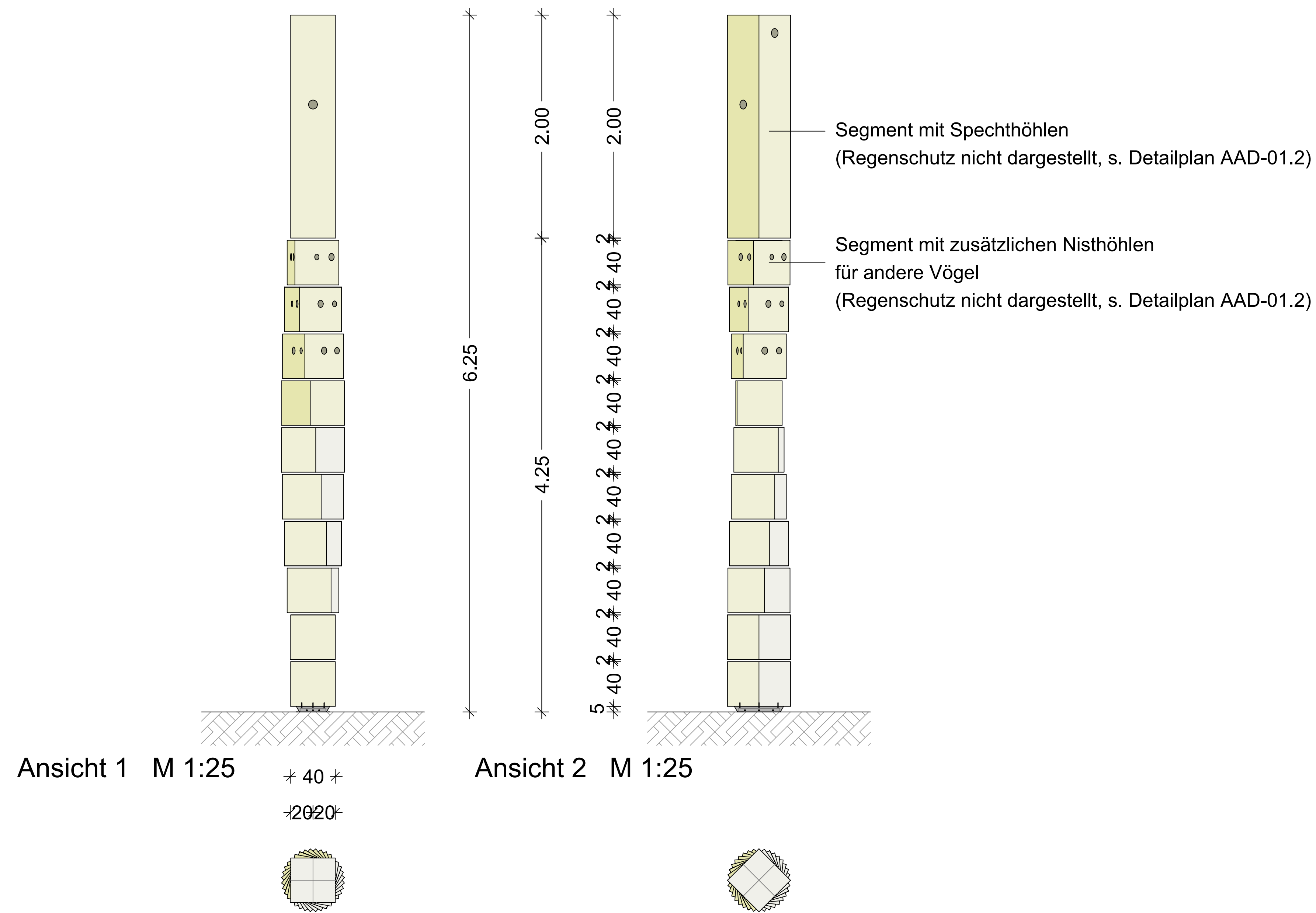
3. Anhänge

Anhang 3.1: Detailzeichnungen Spechtbaum

Anhang 3.2: Liste der 78 verwendeten Pflanzen

Anhänge 3.3 und 3.4: Beispiele Pflanzpläne

Anhang 3.5: Pflegekonzept



Anhang 3.1: Überarbeiteter Entwurf des AAD-Nistbaumes vom 09.08.2018

Animal-Aided Design

Technische Universität München Lehrstuhl für Terrestrische Ökologie Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser Departement für Ökologie und Ökosystemmanagement Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2 85354 Freising	Universität Kassel FB Architektur Stadtplanung Landschaftsplanung Dr. Thomas Heuck Fachgebiet Freiraumplanung Gottschalkstraße 26, 2. Stock 34137 Kassel
---	--

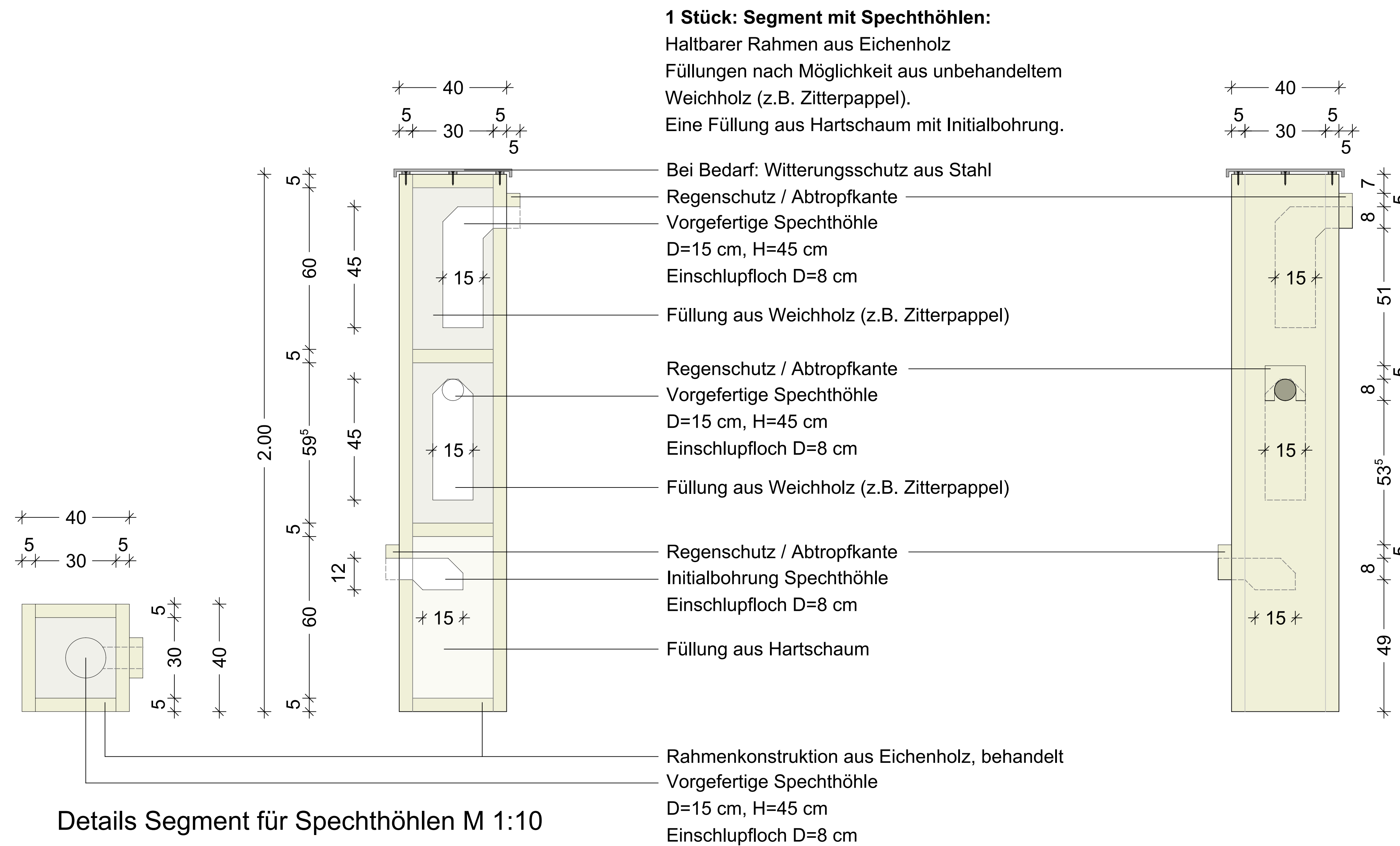
Projekt
 Neubau Wohngebäude mit 2 integrierten Kitas und TG
 Brantstraße / Siglstraße 19, 21
 80687 München

Bauherr
 GEWOFAG Wohnen GmbH
 Kirchseeoner Straße 3
 81669 München

Plannummer und Planinhalt
 AAD-01.1 Nistbaum
 Ansichten, Aufsichten, Details **VORABZUG**

Maßstab
 1:25, 1:10, 1:5

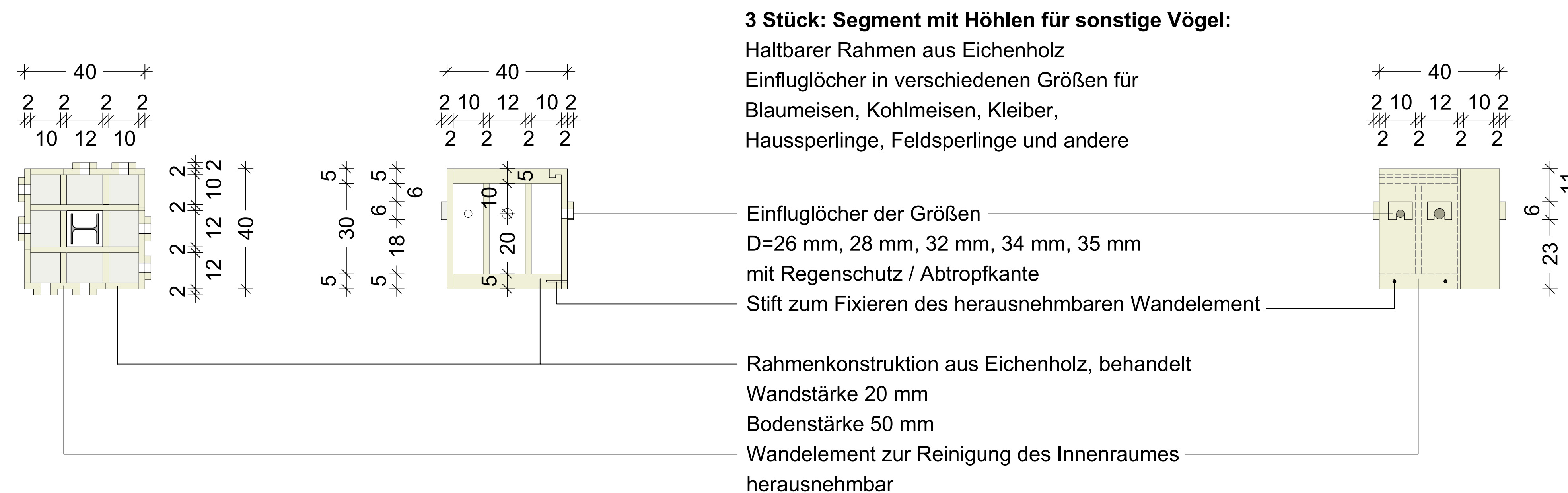
Datum
 09.08.2018



Details Segment für Spechthöhlen M 1:10

Anhang 3.1: Überarbeiteter Entwurf des AAD-Nistbaumes vom 09.08.2018
 (Zeichnung: Forschungsteam AAD)

Animal-Aided Design



Technische Universität München Lehrstuhl für Terrestrische Ökologie Prof. Dr. Wolfgang W. Weisser Departement für Ökologie und Ökosystemmanagement Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2 85354 Freising	Universität Kassel FB Architektur Stadtplanung Landschaftsplanung Dr. Thomas Hauck Fachgebiet Freiraumplanung Gottschalkstraße 26, 2. Stock 34137 Kassel
Projekt Neubau Wohngebäude mit 2 integrierten Kitas und TG Brantstraße / Siglstraße 19, 21 80687 München	
Bauherr GEWOFAG Wohnen GmbH Kirchseeoner Straße 3 81669 München	
Plannummer und Planinhalt AAD-01.2 Nistbaum Höhlensegmente Details	
VORABZUG	
Maßstab 1:10	Datum 09.08.2018

Liste AAD	Name (botanisch)	Name (deutsch)	Zielart	Nahrung	Farbe	Blütezeit	Höhe in cm	StO-Ansprüche	Dauer	Bemerkung	in Fläche(n)	BluWie
x	Achillea millefolium	Wiesen-Schafgarbe	Sp	I, S, R(4/17)	weiß	6-7+9	30-60	Fr1-2 so			A	1, 5, 8, 13
	Agastache rugosa	Blaunessel	Sp	I	lila	7-9	70-90	B/Fr1 so			A	
	Agrimonia eupatoria	Kleiner Odermennig	Sp	I, R(1/2)	gelb	6-8	40-50	GR/Fr2 so				1, 5, 8,
	Ajuga reptans	Kriechender Günsel	Sp	I, R(-/1)	blau	5-6	15	GR/Fr2-3 so-abs			B	13
x	Alliaria petiolata	Knoblauchsrauke	Sp	I, R(4)	weiß	4-5	60-80	G/GR/Fr2-3 hs-so	2-jährig		B	
	Angelica sylvestris	Engelwurz	Sp	I, R(-/9)	weiß	7-9	90-120	Fr/GR2-3 so-hs	2- bis mehrjährig	kurzlebig, versamend		
	Anthemis tinctoria	Färberkamille	Sp	I, R(-/2)	gelb	6-9	30-60	Fr1 so				
	Anthriscus sylvestris	Wiesenkerbel	Sp	I	weiß	4-6	60-120	Fr/GR1-2 so	2-jährig			
	Aster alpinus	Alpenaster	Sp	I	lila	5-6	25	St/St/FS/M1-2 so				
	Aster amellus	Sommeraster	Sp	I, R(-/2)	lila	9-10	50	B/Fr1-2 so			A	
	Calendula officinalis	Ringelblume	Sp	I, R(-/4)	Gelb-orange	5-10	30-40	B/Fr2-3 so	1-jährig	versamend		
	Campanula sp.	Glockenblumen	Sp	I, R	Blau	nach Art	nach Art	Fr/B 2-3 hs				1, 5, 8,
x	Centaurea dealbata	Flockenblume	Sp	I	rosa	6-7	50-80	F/GR1-2 so				
x	Centaurea jacea	Wiesen-Flockenblume	Sp	I, R(6/-)	Rosa	7-8	30-80	Trockenwiesen, Wegränder; Fr1 so				
x	Centaurea montana	Berg-Flockenblume	Sp	I	lila	5-6	40-60	GR/Fr/M1-2 so			A	1, 5, 8,
x	Centaurea scabiosa	Skabiosen-Flockenblume	Sp	I, R(-/9)	rosa	6-8	30-90	Fr/GR1-2 so			A	1, 5, 8,
	Centranthus ruber	Rote Spornblume	Fl	I, N	Rosa	6-9	60	Fr1/St/FS1-2 so	kurzlebig	Winterschutz		
x	Chenopodium album	Weißer Gänsefuß	Sp	S	grünlich-weiß	6-9	10-100	nährstoffreiche Brachen, so-hs	1-jährig			8
	Cichorium intybus	Wegwarte	Sp, Fl	N, I, R(-/6)	Blau	7-9	60-90	Fr1-2 so			A	
x	Corydalis cava	Hohler Lerchensporn	Sp	I	Weiß, lila	3-4	15-30	Gr/Fr 2, hs		zieht nach Blüte ein	B	
x	Crocus tommasinianus	Elfen-Krokus	Sp	I	lila	2-3	10	Fr/GR1-2 so-hs				5, 8,
	Dianthus carthusianorum	Karthäusernelke	Sp	I, R(-/3)	Rosa	6-9	30-50	Fr/SH/H1 so			A	5, 8,
x	Echinops sp.	Kugeldistel	Sp	S	Blau	7-9	80-100	Fr/B/GR2 so			A	
x	Echium vulgare	Gewöhnlicher Natternkopf	Sp	I, R(3/11)	blau	6-9	60-80	Fr1-2 so	2-jährig			
x	Epilobium angustifolium	Weidenröschen	Sp, Fl	N, I, R(3/13)	rosa	7-9	80-120	Fr/GR1-2 so-hs				
x	Eryngium sp.	Edeldistel	Sp	S	Blau	7-8	70	B1-2/Fr2 so				1, 5, 8, 13
	Eupatorium cannabinum	Purpurdost	Sp	I	rot	7-9	130	Fr3/Gr2-3/Wr4 so-hs				
x	Euphorbia cyparissias	Zypressen-Wolfsmilch	Sp	I, R(7/18)	Gelbgrün	4-6	20-40	FS/Fr/SH/GR1 so			A	
x	Galium verum	Echtes Labkraut	Sp	I, R(5/10)	Gelbgrün	5-9	30-50	Gr/Fr2 so			B	
x	Helianthus annuus	Sonnenblume	Sp	S	Gelb	7-10	200	Fr/B 2 so	1-jährig			1, 5, 8,
x	Hesperis matronalis	Gemeine Nachtviole	Fl, Sp	N, I	lila	5-7	60-70	GR/Fr2b so-hs			B	
	Hysopis officinalis	Ysop	Sp	I	blau-violett	6-9	20-60	FS/St/Fr1b so		magere Standorte	A	
	Inula helenium	Echter Alant	Sp	I, R(-/sp.3)	gelb	7-8	180-200	GR/Fr1-2 so				
	Knautia arvensis	Wiesen-Witwenblume	Sp	I, R(-/2)	Rosa	7-8	60	Fr1-2 so		Bodendecker	A	
	Lamium galeobdolon	Goldnessel	Sp	I, R(-/3)	gelb	5-6	20-30	G/GR1-2 hs-sch		stark wüchsiger Bodendecker	B	
x	Lamium maculatum	Gefleckte Taubnessel	Sp	I, R(3/11)	rosa	5-6	15-20	G/GR1-2 hs-sch			B	
	Lathyrus vernus	Frühlings-Platterbse	Sp	I, R	lila	4-5	30	G/GR2 hs		nährst./humusreich, kalkliebend		1, 5, 8, 13
	Lavandula angustifolia	Lavendel	Sp	I	lila	6-7	60-70	Fr/FS/SH1 so		Winterschutz		
	Leonurus cardiaca	Echtes Herzgespann	Sp	I	weiß	7-9	100	Fr2 so-hs				
	Linaria purpurea	Purpur-Leinkraut	Sp	I,	lila	7-10	60-80	St/FS/Fr1 so				
x	Lotus corniculatus	Hornklee	Sp	I, R(13/32)	Gelb	6-9	10	Fr1-2 so-hs		kalkliebend		5, 8,
	Lunaria rediviva	Ausdauerndes Silberblatt	Fl, Sp	I, N, R(2/3)	weiß	5-6	80-120	G/GR2 hs-sch			B	8
	Lysimachia clethroides	Entenschnabel-Felberich	Sp	I	weiß	7-9	60-80	Fr/GR2-3 so-hs				
x	Lythrum salicaria	Blutweiderich	Sp	I, R(2/7)	rosa	7-9	100-120	Fr3/WR4-5 so-hs				
	Malva moschata	Moschus-Malve	Sp	I, R(2/2)	rosa	7-9	50-60	Fr/GR1-2 so		kalkmeidend		
	Malva silvestris	Wilde Malve	Sp	I, R(-/1)	Rosa	5-9	50-100	Fr1-2 so	2-jährig	stickstoffliebend		
	Monarda dydima	Indianernessel	Sp	I	Rot u.a.	6-8	80-100	B2 so				5, 8,
	Nepeta sp.	Katzenminze	Sp	I, R(-/1)	lila	6-7+9	80-90	Fr/GR2 so	kurzlebig	versamend		
x	Oenothera biennis	Gewöhnliche Nachtkerze	Fl, Sp	S, N, I, R(2/1)	gelb	6-9	50-120	Fr1-2 so	2-jährig		A	
x	Oenothera erythrosepala	Rotkelchige Nachtkerze	Sp	S	gelb	6-8	80-160	nährstoffreiche Brachen, so	2-jährig			
x	Oenothera odorata	Duftende Nachtkerze	Fl, Sp	N, I, S	gelb	7-9	60	Fr1-2 so	kurzlebig		A	
x	Origanum vulgare	Wilder Majoran	Sp, Fl	N, I, R(1/12)	Rosa	7-9	25-40	Fr/SH/St/FS1 so			A	1, 5, 8, 13
x	Papaver rhoeas	Klatschmohn	Sp	S	rot	5-7	50-60	Ruderaflur, offene Böden, so	1-jährig			5, 8,
x	Phlox paniculata	Phlox	Fl, Sp	N, I, R(1)	Versch.	7-8	100	B2-3 so-hs			A	8
x	Plantago sp.	Wegerich	Sp	S								1, 8,
x	Polygonum aviculare	Vogelknöterich	Sp	S	weiß	7-9	5-40	Ruderaflur, offene Böden, so	1-jährig			1, 5, 8, 13
x	Polygonum persicaria	Floh-Knöterich	Sp	S, R(-/7)	Rosa	7-10	40-80	feuchte, nährstoffreiche Brachen, so	1-jährig	stickstoffliebend		
	Ranunculus ficaria	Frühlings-Scharbockskraut	Sp	S, I	gelb	3-5	10-20	GR/Fr 2, so-hs		zieht nach Blüte ein	B	
x	Rudbeckia sp.	Sonnenhut	Sp	S	gelb	8-10	60-80	B/Fr/GR2-3 so			A	
	Salvia nemorosa	Garten-Salbei	Sp	I, R	Lila	5-6+9	50-60	Fr/B1-2 so				
x	Salvia officinalis	Salbei	Sp	N, I, R(-/1)	Lila	6-7	40-60	Fr/St/FS1b so		Winterschutz		
x	Salvia pratensis	Wiesensalbei	Sp	I, R(7/17)	lila	6-8+9	40-60	Fr/SH1 so				8
x	Sanguisorba officinalis	Großer Wiesenknopf	Sp	S	braun	6-8	60-110	Fr2-3 so-hs				
x	Saponaria officinalis	Seifenkraut	Fl, Sp	N, I, R(-/3)	rosa	7-9	50-80	Fr/GR2 so			A	
	Scabiosa columbaria	Tauben-Skabiose	Sp	I, R(2/4)	Rosa	7-9	20-70	St/Fr1-2b so		nährstoffarm, kalkliebend		
	Scilla bifolia	Zweiblättriger Blaustern	Sp	I	blau	3-4	5-15					
x	Silene dioica	Rote Lichtnelke	Sp, Fl	N, I, R(-/6)	rosa	6-8	30-90	feucht-frische Wiesen; Gr/Fr 3, hs	2- bis mehrjährig	kalkliebend, stickstoffmeidend	B	
x	Silene vulgaris	Taubenkropf-Leinkraut	Fl	N, I, R(-/19)	Weiß	6-8	20-60	magere Trockenwiesen, Fr1 so		kalkliebend, stickstoffmeidend		1, 5, 8,
	Stachys officinalis	Echter Ziest	Sp	I, R	Rosa	6-8	40-60	Fr/GR1-2 so-hs			B	1, 5, 8, 13
x	Stellaria media	Vogelmiere	Sp	S	weiß	5-10	5-30	Ruderafluren, feucht, hs-sch	1-2-jährig	stickstoffliebend	B	
x	Tanacetum vulgare	Rainfarn	Sp	I, R(-/9)	Gelb	7-9	100	Fr/GR2 so			A	1, 5,
x	Urtica dioica	Große Brennnessel	Sp	S	gelb-grau	7-9	30-150	GR/Fr 2-3, so-hs		stickstoffliebend		
x	Urtica urens	Kleine Brennnessel	Sp	S	gelbgrün	7-9	10-60	GR 2-3, hs	1-jährig	stickstoffliebend		
x	Verbascum densiflorum	Großblättrige Königskerze	Sp	S	gelb	7-8	150	Fr1 so	2-jährig		A	
x	Verbascum lychnitis	Mehlige Königskerze	Sp	I, R(3/4)	weiß-hellgelb	6-8	60-120	Halbtrocken- und Trockenrasen, so-hs	2-jährig	kalkliebend		8
x	Verbascum nigrum	Königskerze	Sp	S	Gelb	6-8	100-120	Fr/SH1 so	2-jährig		A	5, 8,
x	Verbascum phoeniceum	Violette Königskerze	Sp	S	violett	5-6	60-90	St/FS/Fr1 so	2-jährig			



Pflanzflächen Stauden
M 1:500

Liste der zu pflanzenden Stauden										Liste der zu pflanzenden Stauden										Liste der zu pflanzenden Stauden										
Bestandteil	Botanischer Name	Deutscher Name	Pflanzgröße	Pflanzgröße	Wuchshöhe	Blütezeit	Blütezeit	Blütezeit	Blütezeit	Blütezeit	Bestandteil	Botanischer Name	Deutscher Name	Pflanzgröße	Pflanzgröße	Wuchshöhe	Blütezeit	Blütezeit	Blütezeit	Blütezeit	Bestandteil	Botanischer Name	Deutscher Name	Pflanzgröße	Pflanzgröße	Wuchshöhe	Blütezeit	Blütezeit	Blütezeit	Blütezeit
1	Tanacetum vulgare	Rainfarn	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	1	Alliaria petiolata	Knoblauchsrauke	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	1	Stellaria media	Düffende Nachtkerze	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
2	Echinops bannaticus	Kugeldistel	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	2	Corydalis cava	Hohler Lerchensporn	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	2	Galium verum	Echtes Labkraut	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
3	Gaura lindheimeri	Prachtkerze	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	3	Heesperis matronalis	Dunkle Königskerze	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	3	Heesperis matronalis	Dunkle Königskerze	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
4	Verbascum nigrum	Dunkle Königskerze	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	4	Lamium maculatum	Gefleckte Taubnessel	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	4	Lamium maculatum	Gefleckte Taubnessel	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
5	Achillea millefolium	Schafgarbe	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	5	Silene dioica	Rote Lichtnelke	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	5	Silene dioica	Rote Lichtnelke	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
6	Aster amellus	'Sternkugel'	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	6	Stellaria media	Düffende Nachtkerze	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	6	Stellaria media	Düffende Nachtkerze	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
7	Oenothera oderata	Düffende Nachtkerze	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7	Stachys officinalis	Echter Ziest	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7	Stachys officinalis	Echter Ziest	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
8	Agastache rugosa	Blaunesel	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	8	Carex morrowii	Japan-Segge	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	8	Carex morrowii	Japan-Segge	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
9	Euphorbia cyparissias	Zypressen-Wolfsmilch	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	9	Carex caryophylla	Frühlingssegge	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	9	Carex caryophylla	Frühlingssegge	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
10	Inula ensifolia	'Compact'	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	10	Chenopodium album	Weißer Gänsefuß	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	10	Chenopodium album	Weißer Gänsefuß	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
11	Knaulia arvensis	Acker-Witwenblume	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	11	Urtica dioica	Große Brennnessel	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	11	Urtica dioica	Große Brennnessel	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
12	Dianthus carthusianorum	Karthäusernelke	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	12	Artemisia lacticiflora	Weißer China-Belfuß	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	12	Artemisia lacticiflora	Weißer China-Belfuß	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
13	Centaurea montana	Berg-Flockenblume	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	13	Anemone x hybrida	Herbst-Anemone	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	13	Anemone x hybrida	Herbst-Anemone	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
14	Rudbeckia sullivanti	Sonnenhut	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	14	Anemone sylvestris	Wald-Windröschen	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	14	Anemone sylvestris	Wald-Windröschen	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
15	Sedum telephium	Fettheine	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	15	Epimedium grandiflora	Großblumige Eifenblume	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	15	Epimedium grandiflora	Großblumige Eifenblume	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
16	Calamintha nepeta	Bergminze	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	16	Astilbe chinensis	Chinesische Prachtspleiere	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	16	Astilbe chinensis	Chinesische Prachtspleiere	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
17	Origanum vulgare	Wilder Majoran	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	17	Hosta albidiflora elegans	Funkie	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	17	Hosta albidiflora elegans	Funkie	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
18	Geranium sanguineum	Stoneschmabel	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	18	Gallium oderatum	Waldmeister	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	18	Gallium oderatum	Waldmeister	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
19	Hieracium pilosella	Kleines Habichtskraut	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	19	Lunaria rediviva	Ausdauerndes Silberblatt	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	19	Lunaria rediviva	Ausdauerndes Silberblatt	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
20	Thymus serpyllum	Thymian	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	20	Persicaria filiformis	Fadenförmiger Knotenruch	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	20	Persicaria filiformis	Fadenförmiger Knotenruch	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
21	Hysopus officinalis	Ysop	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	21	Polystichum aculeatum	Glanz-Schildfarn	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	21	Polystichum aculeatum	Glanz-Schildfarn	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
22	Eranthis hyemalis	Winterling	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	22	Polystichum setiferum	Schildfarn	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	22	Polystichum setiferum	Schildfarn	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
23	Anemone nemorosa	Buschwindröschen	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	23			30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	23			30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
24	Crocus tommasinianus	Krokus	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	24			30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	24			30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
25	Muscari latifolium	Traubenhyazinthe	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	25			30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	25			30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8
26	Tulipa praestans	Widtupe	30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	26			30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8	26			30	30	100	7/8	7/8	7/8	7/8

Legende

Stauden Pflanzfläche A

- Tv
- Et
- Gl
- Vn
- Am
- Aa
- Oo
- Mr
- Ec
- le
- Ka
- Jc
- Cm
- Rs
- Ste
- Cn
- Ov
- Os
- Hp
- Is
- Hc
- Ar
- Pa
- Ps

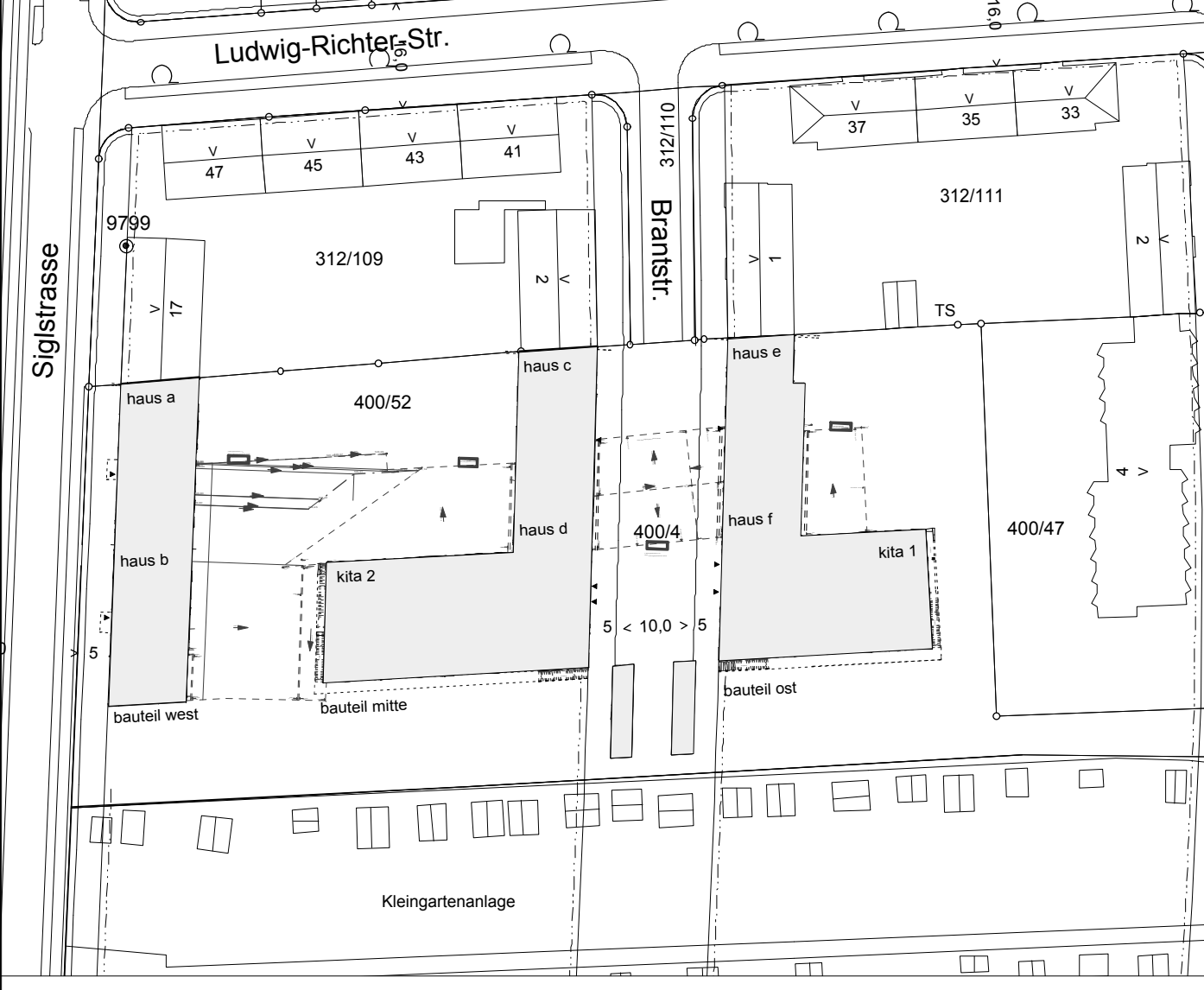
Stauden Pflanzfläche B

- Ap
- Gv
- Hm
- Lm
- Sd
- Sin
- Sc
- Cca
- Ca
- Us

Stauden Pflanzfläche C

- Al
- Axh
- As
- Eg
- Asc
- Go
- Lr
- Er
- Pa
- Ps

Tanacetum vulgare - Rainfarn
 Echinops bannaticus - Kugeldistel
 Gaura lindheimeri - Prachtkerze
 Verbascum nigrum - Dunkle Königskerze
 Achillea millefolium - Schafgarbe
 Aster amellus 'Sternkugel' - Aster
 Oenothera oderata - Düffende Nachtkerze
 Agastache rugosa - Blaunesel
 Euphorbia cyparissias - Zypressen-Wolfsmilch
 Inula ensifolia 'Compact' - Alant
 Knaulia arvensis - Acker-Witwenblume
 Dianthus carthusianorum - Karthäusernelke
 Centaurea montana - Berg-Flockenblume
 Rudbeckia sullivanti - Sonnenhut
 Sedum telephium - Fettheine
 Calamintha nepeta - Bergminze
 Origanum vulgare - Wilder Majoran
 Geranium sanguineum - Stoneschmabel
 Hieracium pilosella - Kleines Habichtskraut
 Thymus serpyllum - Thymian
 Hysopus officinalis - Ysop
 Eranthis hyemalis - Winterling
 Anemone nemorosa - Buschwindröschen
 Crocus tommasinianus - Krokus
 Muscari latifolium - Traubenhyazinthe
 Tulipa praestans - Widtupe
 Alliaria petiolata - Knoblauchsrauke
 Corydalis cava - Hohler Lerchensporn
 Galium verum - Echtes Labkraut
 Heesperis matronalis - Dunkle Königskerze
 Lamium maculatum - Gefleckte Taubnessel
 Silene dioica - Rote Lichtnelke
 Stellaria media - Düffende Nachtkerze
 Stachys officinalis - Echter Ziest
 Carex morrowii - Japan-Segge
 Carex caryophylla - Frühlingssegge
 Chenopodium album - Weißer Gänsefuß
 Urtica dioica - Große Brennnessel
 Artemisia lacticiflora - Weißer China-Belfuß
 Anemone x hybrida - Herbst-Anemone
 Anemone sylvestris - Wald-Windröschen
 Epimedium grandiflora - Großblumige Eifenblume
 Astilbe chinensis - Chinesische Prachtspleiere
 Hosta albidiflora elegans - Funkie
 Gallium oderatum - Waldmeister
 Lunaria rediviva - Ausdauerndes Silberblatt
 Persicaria filiformis - Fadenförmiger Knotenruch
 Polystichum aculeatum - Glanz-Schildfarn
 Polystichum setiferum - Schildfarn



Freigabeindex: Freigabedatum: Änderung:

Index

Projekt

NEUBAU WOHNGBÄUDE MIT 2 INTEGRIERTEN KITAS UND TG

Brantstraße / Siglstraße 19, 21
80687 München
Flur Nr. 400/4, 400/52, 400/53
Gemarkung Laim, Stadtbezirk 25, Stadtkarte 24

Bauherr

GEWOFAG Wohnen GmbH
Kirchseeoner Straße 3
81669 München

Anhang 3.3: Pflanzplanung Stauden

Landschaftsarchitekt micheller schalk GmbH
Belfortstraße 3
81667 München
Tel +49 89 5404 2204
Fax +49 89 5404 2206

BRANT-5-L-171 -0-VA02

Planinhalt: Lageplan

Grundriss Aussenanlagen
Pflanzplanung Stauden

VORABZUG
Gezeichnet: gs
Format: 1189x541mm
M 1:200/ 1:500

Ausführungsplanung Zeichnungsdatum: 11.02.2019
Freigabedatum:

Alle Maße auf diesem Plan sind von der ausführenden Firma nachzutragen und gegebenenfalls am Bau zu nehmen. Die Ausführung der Konstruktionen müssen den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Eventuelle Unterbrechungen in den Plänen sowie gegenüber dem Leistungsumfang sind von der Ausführung mit dem Landschaftsarchitekten zu klären.

**Anhang 3.5: AAD III BRANTSTRASSE
PFLEGEKONZEPT AAD-MASSNAHMEN
IN DEN FREIFLÄCHEN DER WOHNANLAGE**



PFLEGEKONZEPT

AAD-MASSNAHMEN IN DEN FREIFLÄCHEN

Die mit der Methode Animal-Aided-Design (AAD) im Forschungsprojekt Brantstraße erarbeiteten Maßnahmen für die vier ausgewählte Zielarten, Zwergfledermaus, Grünspecht, Haussperling und Igel, unterliegen einer besonderen Pflege.

Im Folgenden Pflegekonzept sind alle Einzelmaßnahmen gelistet und die hierfür speziellen Pflegeanforderungen festgehalten.

Ziel der extensiven, naturnahen Pflege ist primär die Förderung von Tieren (auch und besonders als Nahrungsgrundlage für die Zielarten) und vor allem heimische Pflanzen als Ressourcen für die Zielarten. Gleichzeitig hat das Pflegekonzept den Anspruch, die Nutzbarkeit der Flächen durch Bewohner*innen nicht einzuschränken und reagiert auf den bereits sichtbaren Nutzungsdruck der Freiflächen. Darüber hinaus soll die floristisch-botanische Ausstattung auch ästhetischen Ansprüchen gerecht werden. Anforderungen an ein realistisch umsetzbares Pflegeschema sind ebenfalls beachtet worden und haben zu einigen Vereinheitlichungen der Flächen geführt.

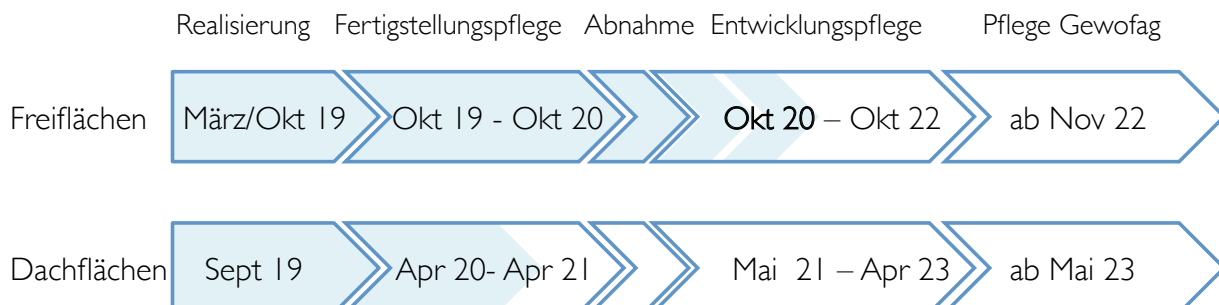
Das Pflegekonzept ist nach Einzelflächen aufgeteilt, welche im textlichen Teil beschrieben und im Freiflächenplan verortet sind. Bei jeder Einzelmaßnahme ist die Zielart, nach welcher die Pflege ausgerichtet ist angegeben. In einer jahreszeitlichen Tabelle sind die Zeiträume für die Ausführung der Pflegemaßnahmen festgehalten. Zu jeder AAD-Maßnahme gibt es eine Pflegeroutine für regelmäßig anfallenden Tätigkeiten. Zudem gibt es Nachbesserungsvorschläge für Flächen, welche noch nicht den Anforderungen der AAD-Planung entsprechen. So weit wie möglich sind diese innerhalb des Pflegebudgets umzusetzen. Weiter werden Ansätze beschrieben, die ggf. durch einen leicht erhöhten Pflegeaufwand zu einer noch größeren ökologischen Wirksamkeit führen können. Außerdem werden Hinweise auf Möglichkeiten für Anpassungen an den Klimawandel gegeben.

Es soll möglich sein, mit dem „**Pflegeplan-Handout**“ und dem Übersichtsplan, die Pflege fachgerecht durchzuführen. Auch bei wechselndem Pflegepersonal ist dies als Handreichung vor jedem Pflegegang zu übergeben und die Anwendung zu prüfen.

Eine Besonderheit stellt die **Entwicklungspflege** dar, welche erst im Herbst 2022 abgeschlossen sein wird. Wichtige Hinweise hierzu sind vor allem in Bezug auf die Wiesenflächen im Folgenden mit aufgenommen.

Für einige der Flächen ist ein fortlaufendes Monitoring notwendig. Neben dem faunistischen Monitoring welches diese Jahr von April- Okt 2021 stattfindet, soll auch ein einfaches botanisches Monitoring erfolgen. Dieses Monitoring ist notwendig, um nach Ende der Vegetationsperiode 2021 sowie nach der Entwicklungspflege (Ende der Vegetationsperiode 2022) sinnvolle Anpassungen für mögliche weitere Nachbesserungen und/oder die regelmäßige Pflege vornehmen zu können. Dies gilt vor allem für die extensiven Wiesenflächen, strukturreiche Randbereiche und einige Staudenflächen. Vor allem artenreiche Wiesenflächen können mehrere Jahre für die angestrebte Entwicklung benötigen.

ZEITLICHER RAHMEN DER UMSETZUNG UND PFLEGE



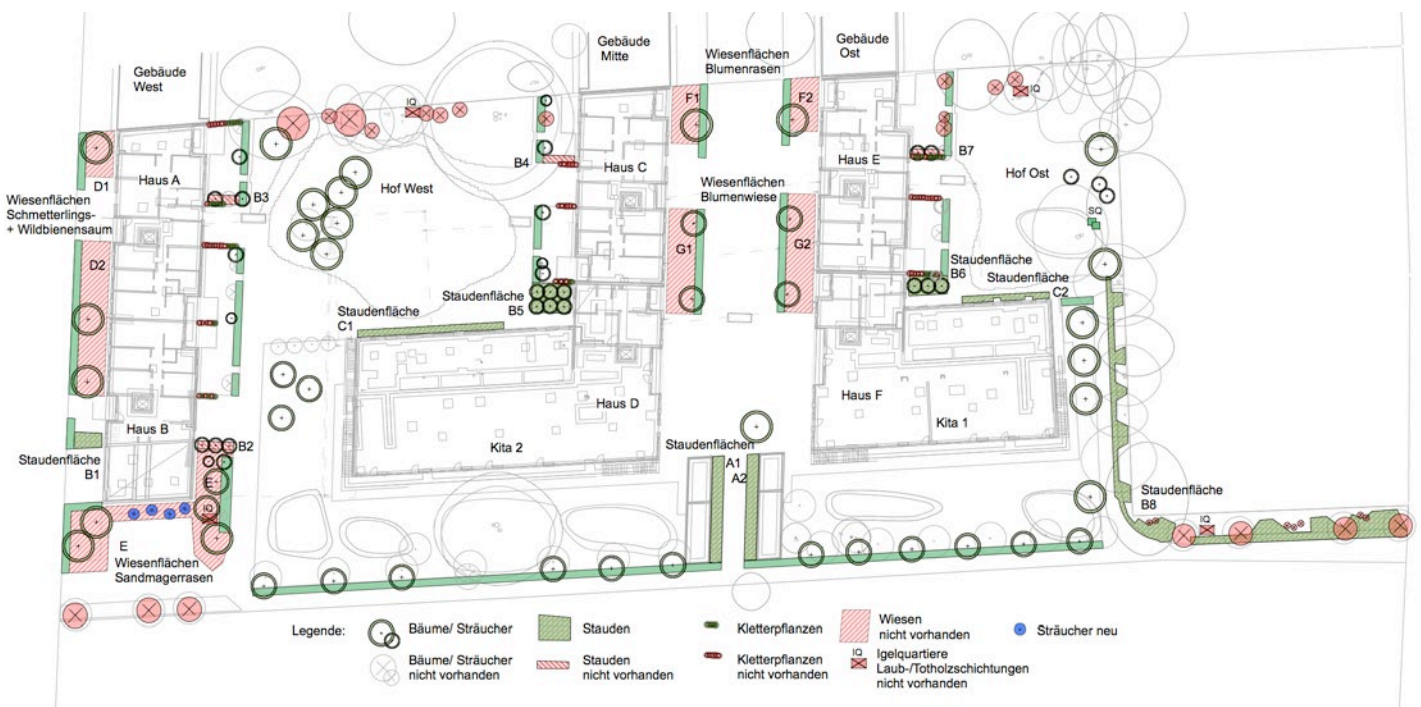
NACHBESSERUNGEN

Einige AAD-Maßnahmen wurden nicht umgesetzt, welche jedoch wichtige kritische Standortfaktoren für die Zielarten bilden (siehe Übersichtsplan Defizite Ist/Soll).

Es wird daher empfohlen, folgende Einzelmaßnahmen so bald wie möglich im Rahmen der Pflege oder als einmalige Nachbesserung umzusetzen:

- **Laub- und Totholzschichtungen** als Quartiermöglichkeiten für Igel
- Erhöhung der Anzahl vorgesehener **Kletterpflanzen** an alternativer Stelle
- Entwicklung eines Krautsaums und **strukturreicher Randbereiche**
- **Ergänzungspflanzung** von Stauden und Gehölzen
- Konsequente Umsetzung einer **gestaffelten Wiesenmäh**
- ggf. eine Anreicherung von Pflanzflächen durch Ansaat

ANALYSE SOLL / IST



WIESENFLÄCHEN

Nach Begehung der Anlage und Begutachtung der Wiesenflächen ist es nicht nachvollziehbar oder sichtbar, ob Wiesenflächen unterschiedlich angesät wurden. Es wurden ursprünglich vier verschiedene Ansaatmischungen (laut LV und Plan Schalk 20. Und 26.03.18) in den unterschiedlichen Bereichen vorgesehen. Die unterschiedlichen Wiesentypen in den Einzelflächen sollten eine unterschiedliche Zusammensetzung von Blumen- und Gräseranteilen aufweisen.

D Schmetterlingssaum: 90% Blumen, 10% Gräser

E Magerrasen: 50% Blumen, 50% Gräser. Arten für magere, sandige Standorte

F Blumenrasen: 20% Blumen, 80% Gräser.

G Blumenwiese: 50% Blumen, 50% Gräser.

Um den Pflegeaufwand zu vereinheitlichen werden jedoch alle Wiesenflächen gleich behandelt. Das heißt es wird keine (ursprünglich geplante) Unterscheidung nach Wiesentyp geben, außer dem Magerrasen. Neu hinzu kommt eine Fläche für die Entwicklung eines Blumenrasens aus dem Bestand, mit ggf. erneuter Ansaat im Randbereich des Hofes West. Die Wiesenmäh orientiert sich u.a. am „Pflegekonzept nach Unterweger 2018“ zur Optimierung der Entwicklungs- und Überwinterungsmöglichkeiten für Insekten, da diese Hauptnahrungsgrundlage für die AAD-Zielarten Zwergfledermaus und Haussperling sind. Auch die anderen beiden Zielarten Grünspecht und Braunbrustigel profitieren von Schutz und Nahrungsverfügbarkeit in extensiven Wiesenbereichen mit Altgrasstreifen.

AAD MASSNAHMEN PFLEGEPLAN: JAHRESZEITLICHE ÜBERSICHT

Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat											
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
	Gehölze	Verbotszeitraum von Gehölzschnitten laut BNatSchG											
	Anlagenbäume												
	Wie Gewofag Pflege												
	Kronenpflege nur nach Bedarf, Förderung natürlicher Wuchsform												
	Lagerung Stämme ab 10cm Durchmesser in Randbereichen nach Schnitt												
HB	Potenzielle Höhlenbäume												
	Sichtkontrolle	2x pro Jahr und nach Bedarf											
	Verkehrssicherungsschnitt/Totholzabseilung	1x pro Jahr und nach Bedarf											
	Sträucher (Solitäre und in Säumen)												
	Förderung natürlicher Wuchsform, sonst wie Gewofag Pflege												
	Schnittgut in Gehölzrand einbringen	nach Verkehrssicherungsschnitt											
	Schnitthecken												
	Schnittgut in Gehölzrand einbringen	1 2											
	Wildhecken (Gehölzrand Randbereiche)												
	Verkehrssicherungsschnitt, wie Gewofag Pflege	1x pro Jahr nach Bedarf											
	auf den Stock setzen	Abschnittsweise alle 7-9 Jahre											
	Schnittgut in Gehölzrand einbringen												
	Kletterpflanzen (in Mietergärten)												
	Rückschnitt nur bei Bedarf/ starkem Wuchs	1											
	Pflanzen anbinden	1											
	Ökologische Ausstattung												
IQ	Laub-/ Totholzschichtungen (Igel)												
	Aufbringen von Schnittgut/Astmaterial	nach Gehölzarbeiten		nach Verkehrssicherungsschnitt				nach Gehölzarbeiten					
	Aufbringen von Laub	Winterruhe Igel								Winterruhe Igel			
	Entfernen von Vegetation auf Holzstrukturen	nach Bedarf											
SF	Sandfugen Stellplätze												
	Keine Bekämpfung von Ameisen												
NK	Nistkästen/ Quartiere												
	Renovierungsarbeiten an Fassaden mit Nist- und Fledermauskästen NICHT in der Vogelbrutzeit ausführen!												
	Fledermaussteine und -einbaukästen wartungsfrei												
	Reinigung Sperlingskästen/ Mauerseglerkästen	Bsp. bei Neuanstrich Fassade											
	Entfernung Insektenester	nach Bedarf											
NB	Nistbaum (Grünspecht)												
	Sichtkontrolle/Verkehrssicherheitskontrolle	2x pro Jahr und nach Bedarf											
SB	Sandbad (auf Geräteschuppen Kita)												
	Reinigung, Entfernung Pflanzen	nach Bedarf											
WT	Wassertränke												
	Auffüllen	nach Bedarf											
	Reinigen	nach Bedarf											
IS	Igelschublade												
	Reinigung, Wartung	nach Bedarf		Sichtkontrolle 2x jährlich									
	Dachflächen												
DF	Dachflächen: Versuchsflächen												
	Beseitigung von Gehölzsämlingen												
	Entfernen von Neophyten												
	Auffüllen von Substrat (falls Erosion)	nach Bedarf											
	Elemente: Verkehrssicherung/ ggf. Erneuerung	nach Bedarf		Sichtkontrolle 2x jährlich									
DF	Dachflächen: Vegetationsflächen												
	Beseitigung von Gehölzsämlingen												
	Entfernen von Neophyten												
	Auffüllen von Substrat (falls Erosion)	nach Bedarf											
WB	Wasserbad (auf Gebäudewischengeschoß)												
	Reinigung, Entfernung Pflanzen	nach Bedarf											

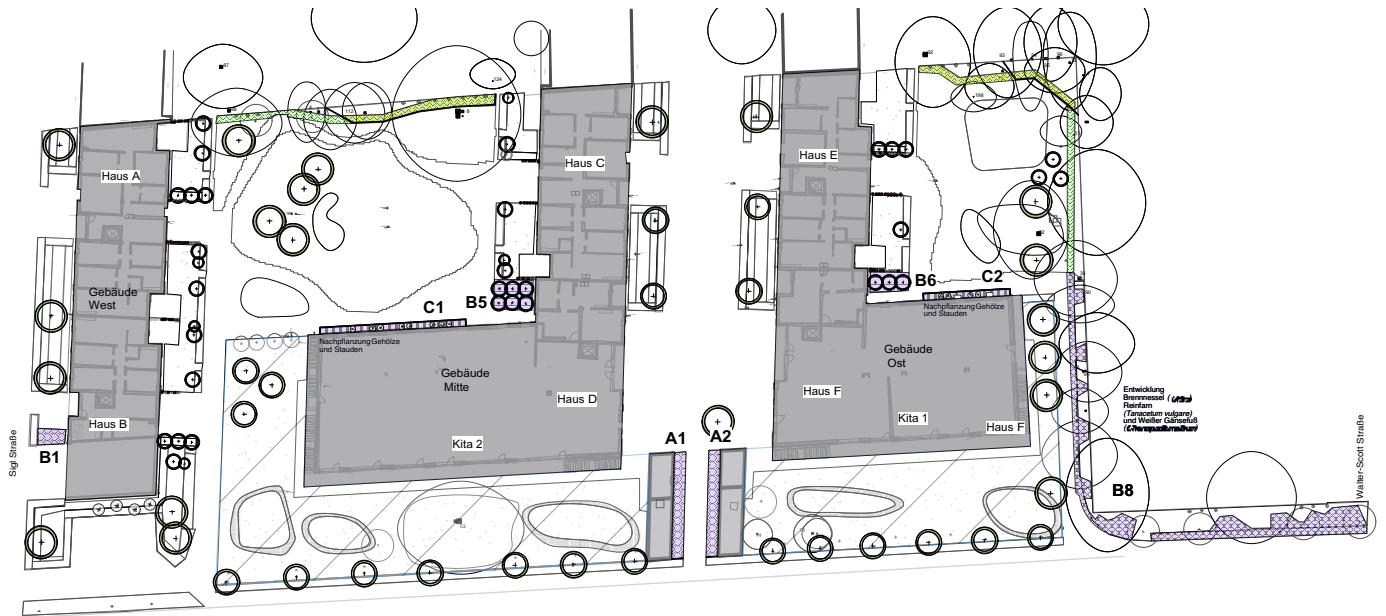
Die einzelnen Flächeneinteilungen sind mit dem Pflegehandbuch der Gewofag kompatibel, in Teilen kann dieser sinnvoll ergänzt werden, siehe Listung im Anhang/ S.12
 In der folgenden Tabelle sind die zu erbringenden Pflegemaßnahmen in einer jahreszeitlichen Übersicht dargestellt.

STAUDENPFLANZUNGEN

Zielarten: Haussperling, Zwergfledermaus
 1422 Stauden und Gräser - extensiv (in Gewofag Plan)

Entwicklungsziel: Die extensiven Staudenflächen sollen 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.

Pflege generell: Rückschnitt im Februar



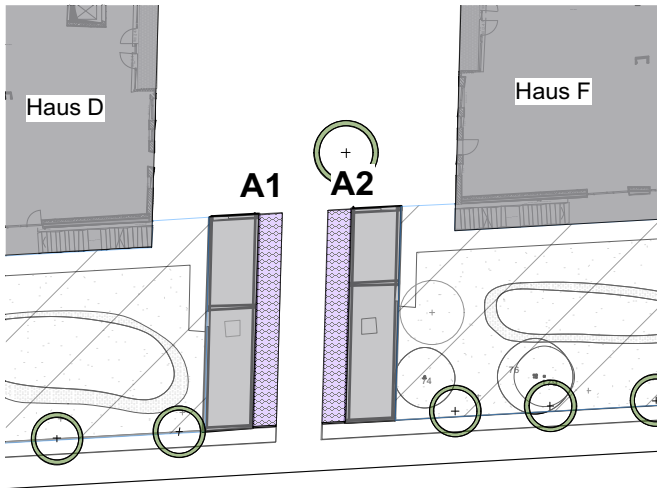
Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat											
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Extensive Staudenbeete													
	Alle über den Winter stehen lassen												
	Lockern und unerwünschten Aufwuchs entfernen												
A Stauden: An Geräteschuppen													
	Winterrückschnitt		I			ggf. Frühsommerschnitt							
B1 Stauden: An Hecke Siglstraße													
	Winterrückschnitt		I			ggf. Frühsommerschnitt							
B5, B6 Stauden: Unter Sträuchern													
	Winterrückschnitt			I bei starkem Wuchs und Bedarf									
B8 Stauden: Randbereich													
	Pflege wie Hochstaudenflur/Krautsaum Hecken							2 bei starkem Wuchs		I			
	Alternativ: mit Rasenstreifen												
C Stauden: Randbereich Höfe													
	Pflege wie Krautsaum Hecken									I			

STAUDENPFLANZUNGEN

Zielarten: Haussperling, Zwergfledermaus

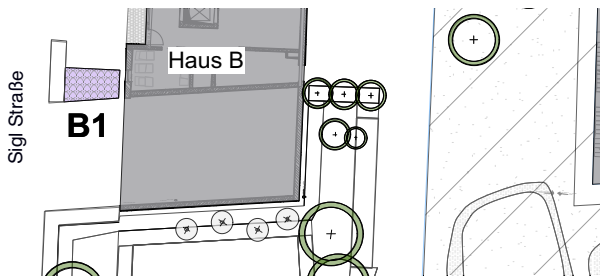
Entwicklungsziel: Die extensiven Staudenflächen sollen sich nach Etablierung weitgehend pflegefrei entwickeln können, das heißt es wird weder bewässert noch bedarf es regelmäßiger, über das Jahr verteilter Eingriffe. Um die Nahrungs-
verfügbarkeit für die Zielarten zu maximieren, bleiben die Stauden über den Winter stehen.

Flächen A1 & A2: westlich und östlich entlang Geräteschuppen der Kitas (je 22m²)



- Nachbesserung: Im Zuge der Entwicklungspflege ausgefallene Pflanzen durch erfolgreich etablierte, standortgerechte Arten ersetzen.
- Pflege: Winterschnitt im Februar, mit Motorsense. Immergrüne Pflanzen nicht schneiden!
- Optimierung: Zeitlich gestaffelter Rückschnitt

Fläche B1: zwischen TG Einfahrt und Eingang Haus B an Siglstraße (7,5m²)



- Nachbesserung: Keine, da sehr hoher Deckungsgrad erreicht. Vermutlich spontan angesiedelte Arten Chelidonium majus und Polygonum aviculare sind tolerierbar. Letzterer ist eine Nahrungspflanze für den Haussperling.
- Pflege: Winterschnitt im Februar, mit Motorsense. Immergrüne Pflanzen nicht schneiden!
- Optimierung: Zeitlich gestaffelter Rückschnitt

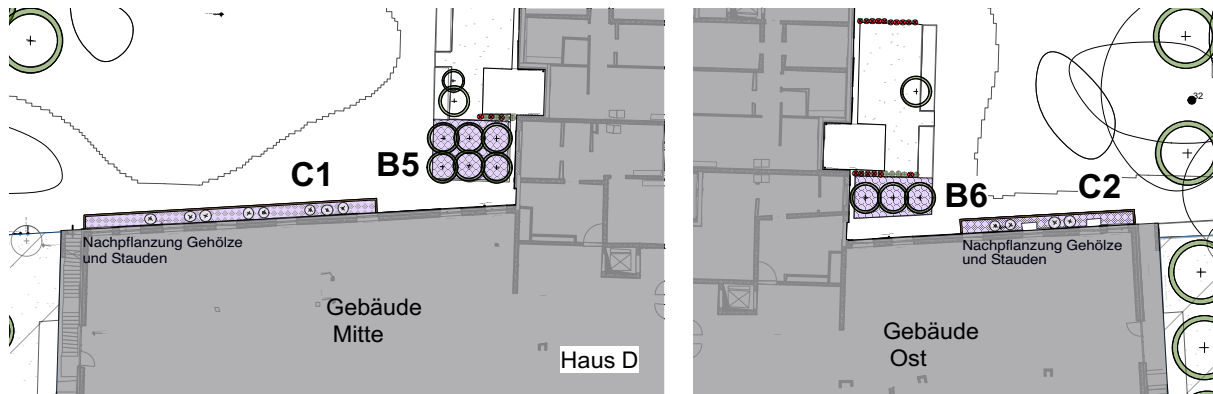
Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat												
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
A	Stauden: An Geräteschuppen													
	Winterrückschnitt		I					ggf. Frühsommerschnitt						
B I	Stauden: An Hecke Siglstraße													
	Winterrückschnitt		I					ggf. Frühsommerschnitt						

STAUDENPFLANZUNGEN

Zielarten: Haussperling, Zwergfledermaus

Flächen B5 & B6: Hof West am Eingang Haus D (19,5m²) und Hof Ost am Eingang Haus F (13m²)

Entwicklungsziel: Die Strauchunterpflanzung weist einige Lücken auf. Ziel ist eine dichte Staudendecke, welche robust genug ist um gelegentlichem Betreten standzuhalten.



- **Nachbesserung:** Um einen höheren Deckungsgrad zu erreichen und so ein Betreten zu erschweren, nach Beobachtung der Vegetationsentwicklung im Frühjahr ggf. Nachpflanzung von Stauden, welche sich bereits als erfolgreich erwiesen, wie *Lunaria rediviva*, *Galium odoratum*, *Lamium maculatum*, *Centaurea montana*. Die Nachpflanzung soll innerhalb der Vegetationsperiode erfolgen (Frühsommer), und muss bei Bedarf bewässert werden. Möglicherweise stark betretene Randbereiche (spielende Kinder) sollen von Neupflanzungen ausgenommen werden (ca. 30cm Randstreifen ist tolerierbar). Kein Aufbringen von Rindenmulch in der Anwuchsphase!
- **Pflege:** Winterrückschnitt nur nach starkem Wuchs und Bedarf
- **Optimierung:** Zeitlich gestaffelter Rückschnitt



Flächen C1 & C2: südlicher Randbereich entlang Gebäuden in Hof West (17m²) und Hof Ost (10m²)

Entwicklungsziel: Durch die Nachpflanzung von Sträuchern soll eine robustere Randvegetation hergestellt werden. Ein höherer Deckungsgrad und Höhe der Vegetation sollen Igel und Haussperling Schutzmöglichkeiten bieten.

- **Nachbesserung:** Pflanzung von Sträuchern entlang der Fassade: 12 Stk, Arten: *Cornus mas*, *Cornus alba*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Taxus baccata*, *Viburnum lantana*
- Pflanzung von Stauden, welche sich u.a. in den Flächen B5 und B6 bereits erfolgreich etablieren konnten: *Lunaria rediviva*, *Galium odoratum*, *Lamium maculatum*, Pflanzung weiterer robuster Arten: *Ajuga reptans*, *Centaurea montana*. Kein erneutes Aufbringen von Rindenmulch in der Anwuchsphase!
- **Pflege:** Winterrückschnitt nur nach starkem Wuchs und Bedarf, Rückschnitt der Höhe
- **Optimierung:** Aufbringen von Holzkompost-Mulchschichten in der Anwuchsphase

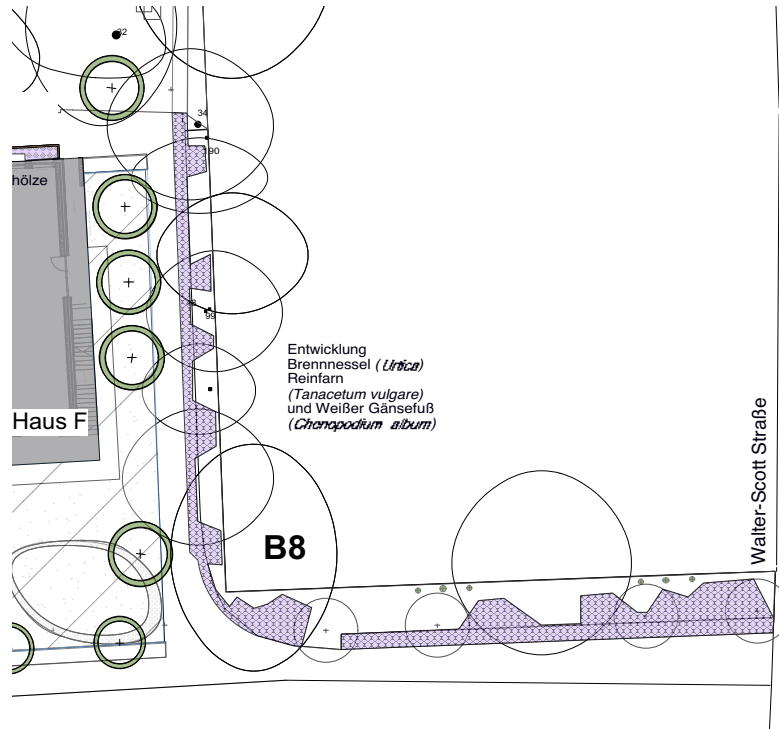
Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat											
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
B5, B6	Stauden: Unter Sträuchern												
	Winterrückschnitt			I									
C	Stauden: Randbereich Höfe												
	Pflege wie Krautsaum Hecken										I		

STAUDENPFLANZUNGEN

Zielarten: Haussperling, Zwergfledermaus

Fläche B8: Im östlichen Randbereich zu den Nachbargrundstücken und Weg zur Walter-Scott-Straße, (ca. 100m² Gesamtfläche)

Entwicklungsziel: Es soll ein robuster Krautsaum entstehen, der durch einige immergrüner Gräser und Stauden einen „ordentlichen“ Rahmen bildet um zum Zaun hin weniger akzeptierte Arten wie Brennnesseln einzufassen



- Nachbesserung: Nach Beobachtung der Vegetationsentwicklung im Frühjahr ggf. Nachpflanzungen der vorgesehenen Staudenarten
- Pflege: Winterschnitt im Februar, mit Motorsense nach Bedarf. Immergrüne Pflanzen nicht schneiden!
- Optimierung: Aufbringen von Holzkompost-Mulschschichten in der Anwuchsphase

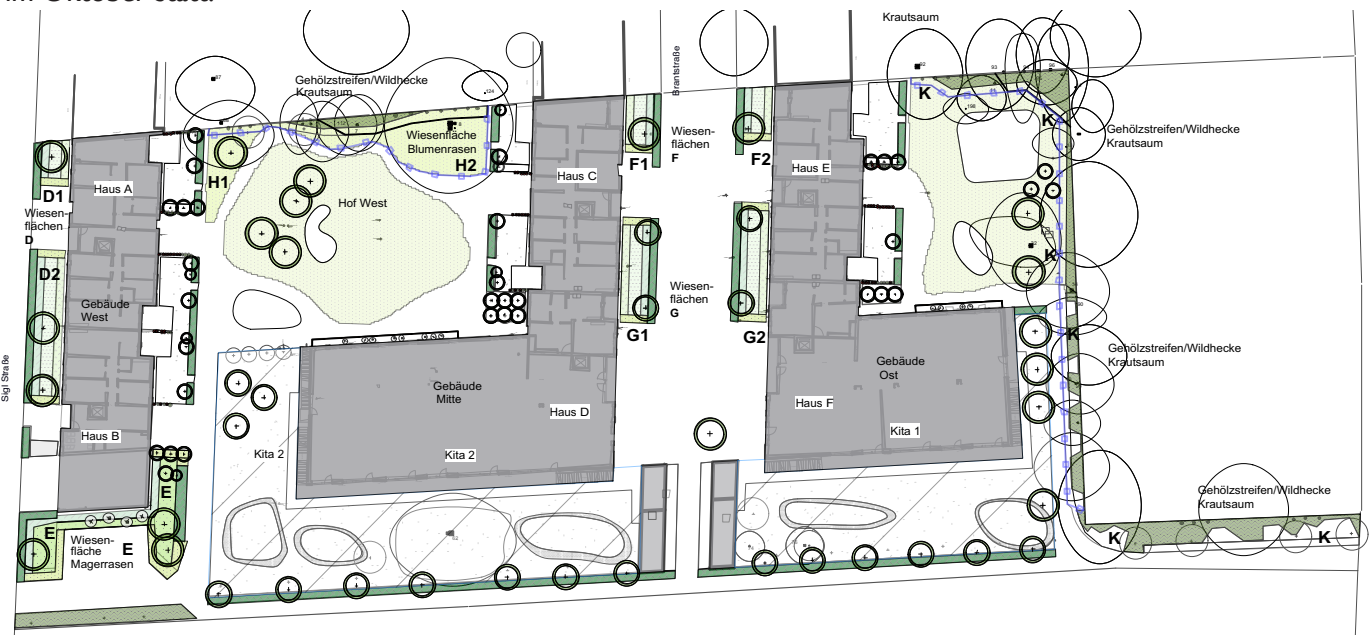
Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat												
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
B8	Stauden: Randbereich													
	Pflege wie Hochstaudenflur/Krautsaum Hecken								2	bei starkem Wuchs		1		

WIESENFLÄCHEN UND SÄUME
ENTWICKLUNGSPFLEGE WIESENFLÄCHEN

Die Entwicklungspflege wurde im Leistungsverzeichnis von *Micheller und Schalk* datiert vom 26.03.2018 wie folgt festgesetzt: „Extensivrasen mähen, Schnitthöhe 6-10 cm, Anzahl der Schnitte 6, 1. Schnitt nach der Blüte (Anfang Juli) Schnittgut ca. 2 Wochen liegen lassen, danach abrechen und entsorgen.“

Für die Entwicklung von Wildblumen nach Ansaat ist der Zeitpunkt und die Schnitthäufigkeit besonders wichtig. Allerdings haben sich in den derzeit zu oft gemähten Wiesenflächen (D, E, F, G) bereits konkurrenzstärkere Gräser etabliert. Als Nachbesserungsmaßnahme soll vorerst auf eine Nachsaat verzichtet werden und nur ein angepasstes Mahdregime durchgeführt werden.

Es ist unbedingt notwendig den Zeitraum des 1. Schnittes und die vorgegebene Schnitthöhe von mind. 7cm einzuhalten, gleichzeitig soll die Schnitthäufigkeit auf maximal 2 Schnitte reduziert werden. In den nächsten zwei Vegetationsperioden (2021 und 2022) soll zusätzlich ein Schnitt vor der Gräsersamenreife stattfinden und das Mahdgut direkt entfernt werden. Die Schnitthöhe von mind. 7cm ist unbedingt einzuhalten, um aufkommende Wildblumen nicht abzuschneiden. In der folgenden regulären Pflege (ab Nov. 2022) findet die 1. Mahd dann erst im Juni/Juli und die 2. Mahd im Oktober statt.



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat												
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
Wiesenflächen und Säume														
	Invasiven Aufwuchs abmähen, (ggf. per Hand entfernen) nach Bedarf					1	2	3	4	5	6			
E Mager-Sandrasen														
	Mahd + Mahdgut entfernen					2 (Folgejahr bei starkem Wuchs)							1	
	Altgrasstreifen							2 im Folgejahr						
	Mahd + Mahdgut entfernen (Alternative)								1x mähen?					
D, F, G Blumenwiesen														
	Mahd 1&2 + Mahdgut entfernen (Blumenmahd)							1					2	
	Sommermahd 1 + Mahdgut entfernen (Insekten) über den Winter stehen lassen							1						
	Herbstmahd 2 + Mahdgut entfernen (Insekten)												2	
	Mahd + Mahdgut entfernen (Alternative)													1x mähen?
H Blumen-/Kräuterrasen														
	Mahd + Mahdgut entfernen (bei jeder 2. Rasenmahd)				1		2	3	4			5		
Rasenstreifen (alle Flächen)														
	Mahd (ca. 8-10 x pro Jahr) entlang von Wegen				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

MONITORING WIESENFLÄCHEN

Derzeit weisen die Wiesenflächen etwa 5 (-10)% Blumenanteil auf. Wenn nach zwei Jahren (Ende der Entwicklungspflege) noch keine Erhöhung der Blütenpflanzen zu verzeichnen ist, dann soll eine Anreicherung durch Ansaat erfolgen. Der nach 2 Jahren erhoffte Blumen-/Kräuteranteil ist für
 Magerrasen (mind. 30-40%) ,
 Blumenwiesenflächen (mind. 20-30%),
 Blumenrasen (mind. 10-20%)
 Die Anreicherung soll durch ein Aufreißen der Wiesennarbe und Einsaat von Regiosaatgut erfolgen. Die Magerrasenflächen sollen zusätzlich mit einem gewissen Bodenaustausch durch Sand abgemagert werden.

WIESENFLÄCHEN UND SÄUME

BLUMENWIESEN

Zielart: Grünspecht, Igel

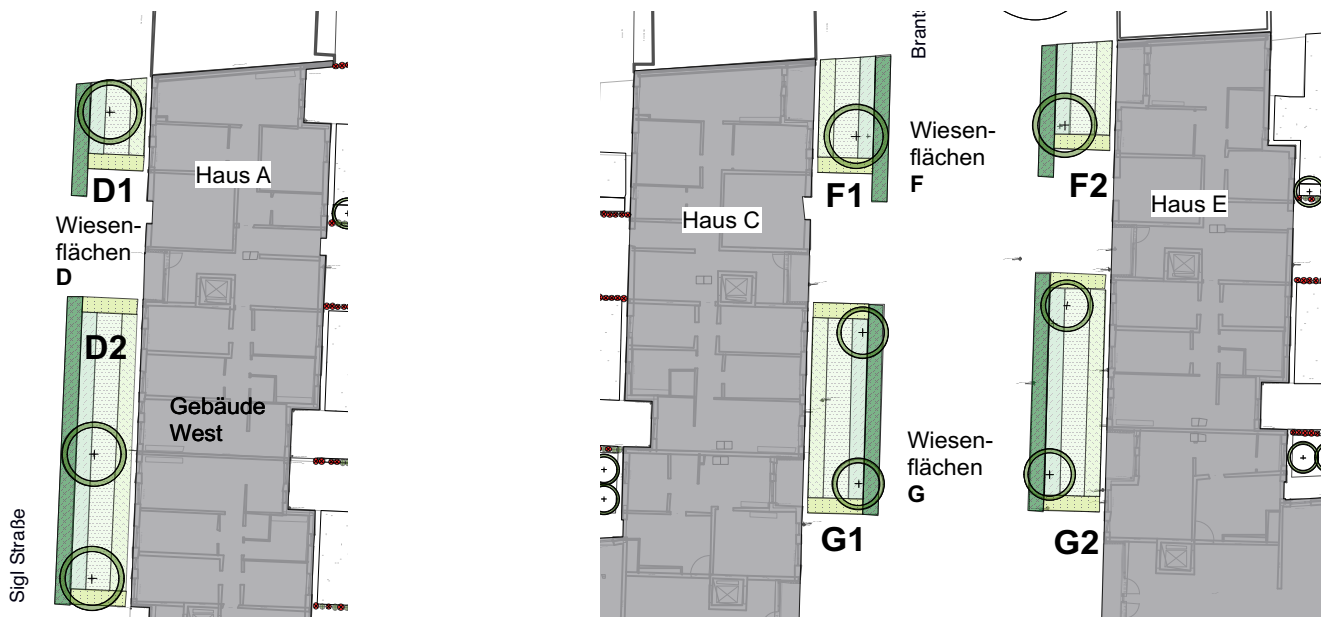
1135 Blumenwiesen/Schmetterlings- und Wildbienenbaum (neu in Gewofag Plan)

Fläche: D1 und D2: (18m² und 68m²) Ursprünglich Ansaat Schmetterlings- und Wildbienenbaum, entlang Siglstraße;

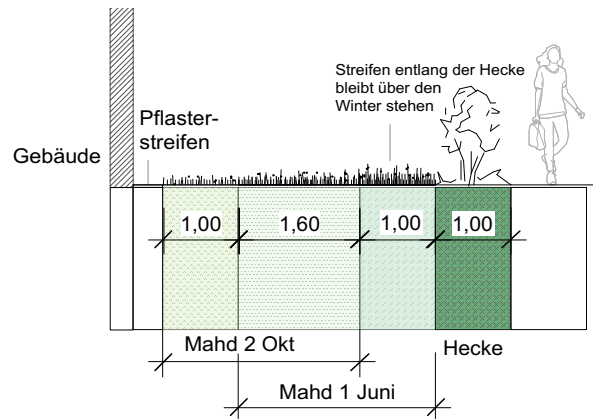
Fläche F1 und F2: (24m² und 22m²) Ursprünglich Ansaat Blumenrasen, Zufahrt Brantstraße Nord;

Fläche G1 und G2: (43m² und 50m²) Ursprünglich Ansaat Blumenwiese, Zufahrt Brantstraße Mitte;

Entwicklungsziel: Es sollen artenreiche Blumenwiesen entstehen, die durch eine gestaffelte Mahd und das Stehenlassen von Altgrasstreifen über den Winter ein großes Mosaik an Flächenausstattung bieten, welche verschiedene kritische Standortfaktoren der vier Zielarten erfüllen. Durch die Mahd in 3 Abschnitten gibt es zu unterschiedlichen Zeitpunkten immer einen ca. 1m breiten Wiesenstreifen (entlang der Gebäude oder entlang der Schnitthecken), der längere Zeit nicht gemäht wird (1-schürig). Der mittlere Wiesenstreifen wird 2-schürig gemäht. Die Breite der Streifen kann an die Arbeitsbreite des Mähgerätes (Balkenmäher) angepasst werden.



- **Nachbesserung:** Alle vorhandenen Wiesenflächen sollen konsequent in die richtige Pflege überführt werden. Dies bedeutet eine in Abschnitten gestaffelte Mahd Ende Juni/ Anfang Juli und Ende September/ Anfang Oktober. Nach der Entwicklungspflege im 2. Jahr soll die Artenzusammensetzung überprüft werden. Sollten die Maßnahmen keine Erhöhung der pflanzlichen Vielfalt bringen, so sollte eine Anreicherung durch Einsaat erfolgen.
- **Pflege:** 1-2x jährlich gestaffelt gemäht, Mahdgut nach dem Trocknen (3 -5Tage) entfernen, **Schnitthöhe 7-10cm**
- **Optimierung:** Anpassung der Mahdzeitpunkte nach erfolgtem Monitoring. Abwägung Ziel: größere Tierartenvielfalt und mehr Blüten



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat												
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
D, F, G Blumenwiesen														
	Mahd 1&2 + Mahdgut entfernen (Blumenmahd)											1		
	Sommermahd 1+ Mahdgut entfernen (Insekten) über den Winter stehen lassen											1		
	Herbstmahd 2 + Mahdgut entfernen (Insekten)											2		
	Mahd + Mahdgut entfernen (Alternative)													

WIESENFLÄCHEN UND SÄUME

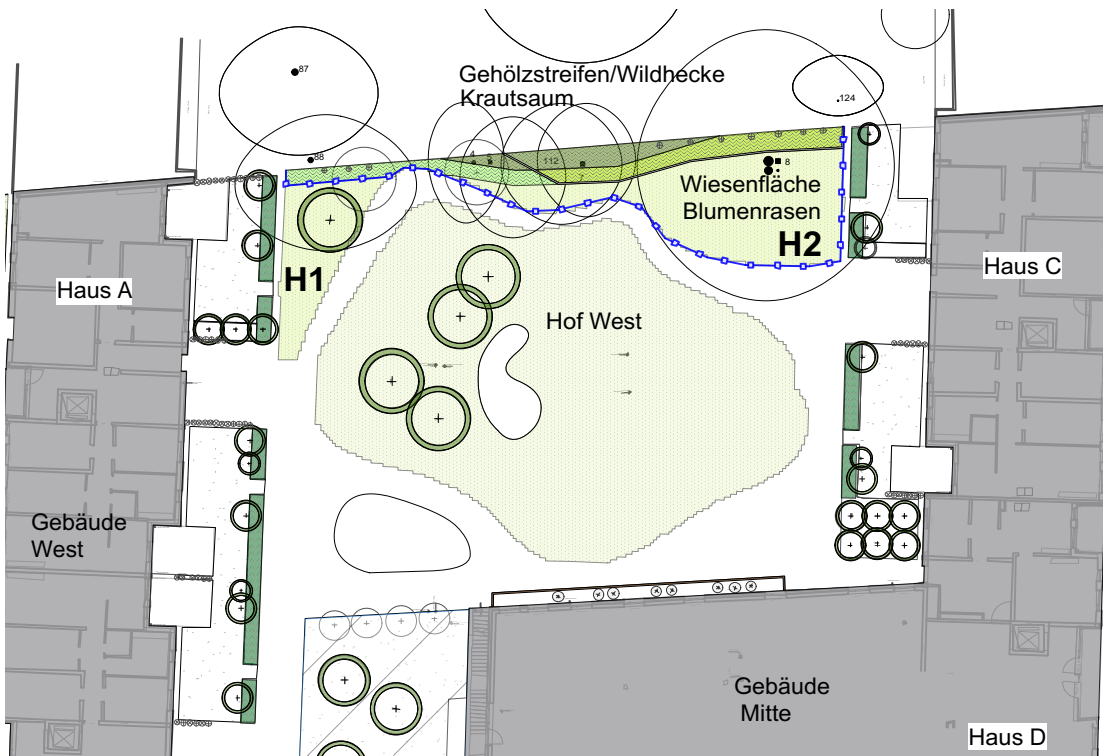
BLUMEN-/KRÄUTERRASEN

Zielart: Igel, Grünspecht

1134 Blumen/Kräuterrasen (neu in Gewofag Plan)

Fläche H1 & H2: neue Flächen im nördlichen Randbereich Hof West; (145m2)

Entwicklungsziel: Es soll ein artenreicher extensiver Rasen entstehen, der sich durch eine geringere Mahdhäufigkeit auszeichnet und in seiner Artenzusammensetzung eine hohe Trittresistenz aufweist.



- Nachbesserung: Entwicklung eines Blumenrasens aus dem Bestand (H1) durch konsequente Umstellung der Mahdzeitpunkte, Schnitthöhe und Häufigkeit. Anreicherung der Fläche H2 durch erneute Ansaat. Dieser Bereich soll aufgrund des hohen Nutzungsdrucks temporär (während der Entwicklungspflege) abgezaunt werden, siehe markierte Bereiche im Plan. Es soll keine Bewässerung stattfinden.
- Pflege: Pflege: 4-6x gemäht, Schnitthöhe 5cm, Mahdgut nach dem Trocknen entfernen
- Optimierung: Anpassung der Mahdzeitpunkte nach Monitoring

Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat															
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez				
H	Blumen-/Kräuterrasen																
	Mahd + Mahdgut entfernen (bei jeder 2. Rasenmahd)					1			2		3		4		5		

WIESENFLÄCHEN UND SÄUME

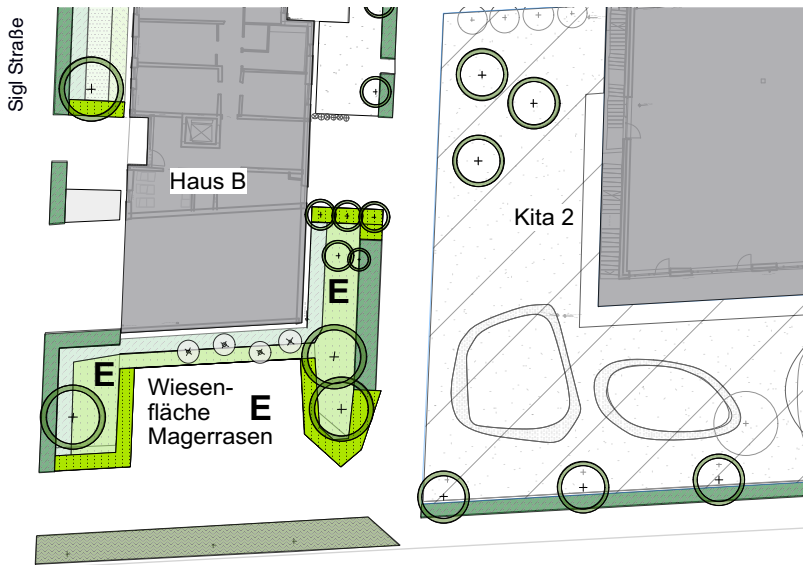
MAGERRASEN

Zielart: Grünspecht, indirekt Zwergfledermaus, Haussperling und Igel

1132 Magerrasen

Fläche E: (95m²), südlich Haus B;

Entwicklungsziel: Es soll ein blüten- und artenreicher Magerrasen entwickelt werden, der zahlreichen Bestäubern und Faltern Nahrung bietet.



- Nachbesserung: Überführung in spätere Mahd. Zusätzlich Möglichkeit die Fläche durch Einbringen von Sand abzumagern. Hier ist die Umstellung der Pflege in den nächsten 2 Jahren abzuwarten.
- Pflege: 1x gemäht, mit Altgrasstreifen entlang des Gebäudes, Mahdgut nach dem Trocknen entfernen, **Schnitthöhe 7-10cm**
- Optimierung: Anpassung der Mahdzeitpunkte und Abmagerung durch Einbringen von Sand nach erfolgtem Monitoring. Abwägung Ziel: größere Tierartenvielfalt und mehr Blüten



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat														
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez			
E	Mager-Sandrasen															
	Mahd + Mahdgut entfernen							2 (Folgejahr bei starkem Wuchs)			1					
	Altgrasstreifen							2 im Folgejahr								
	Mahd + Mahdgut entfernen (Alternative)							1x mähen?								

WIESENFLÄCHEN UND SÄUME

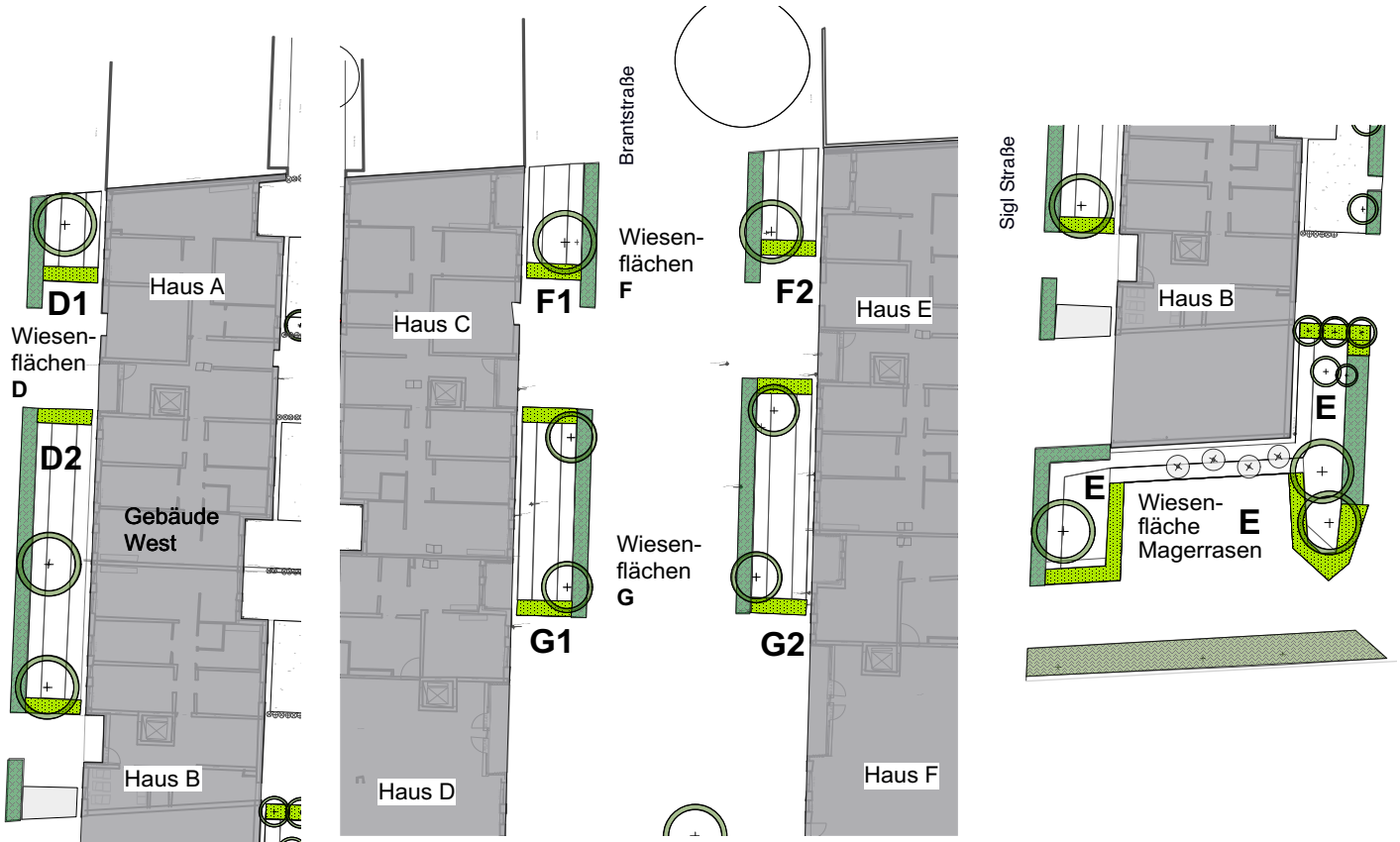
RASENSTREIFEN

IIII Gebrauchsrasen - Handrasenmäherflächen (Gewofag Pflegehandbuch)

Alle Wiesenflächen (D,E,F,G): (Gesamt: ca. 63m²) entlang von Wegen, 1m Breite

Entwicklungsziel: Die 1-2x im Jahr gemähten Wiesenflächen werden durch einen „ordentlich“ gemähten Rasenstreifen entlang der Wegeflächen gerahmt.

- Pflege: ca. 8-10 x jährlich gemäht (wie Gebrauchsrasen), Mahdgut entfernen
- Optimierung: **Schnitthöhe 5cm**



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat													
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez		
Rasenstreifen (alle Flächen)															
	Mahd (ca. 8-10 x pro Jahr) entlang von Wegen					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

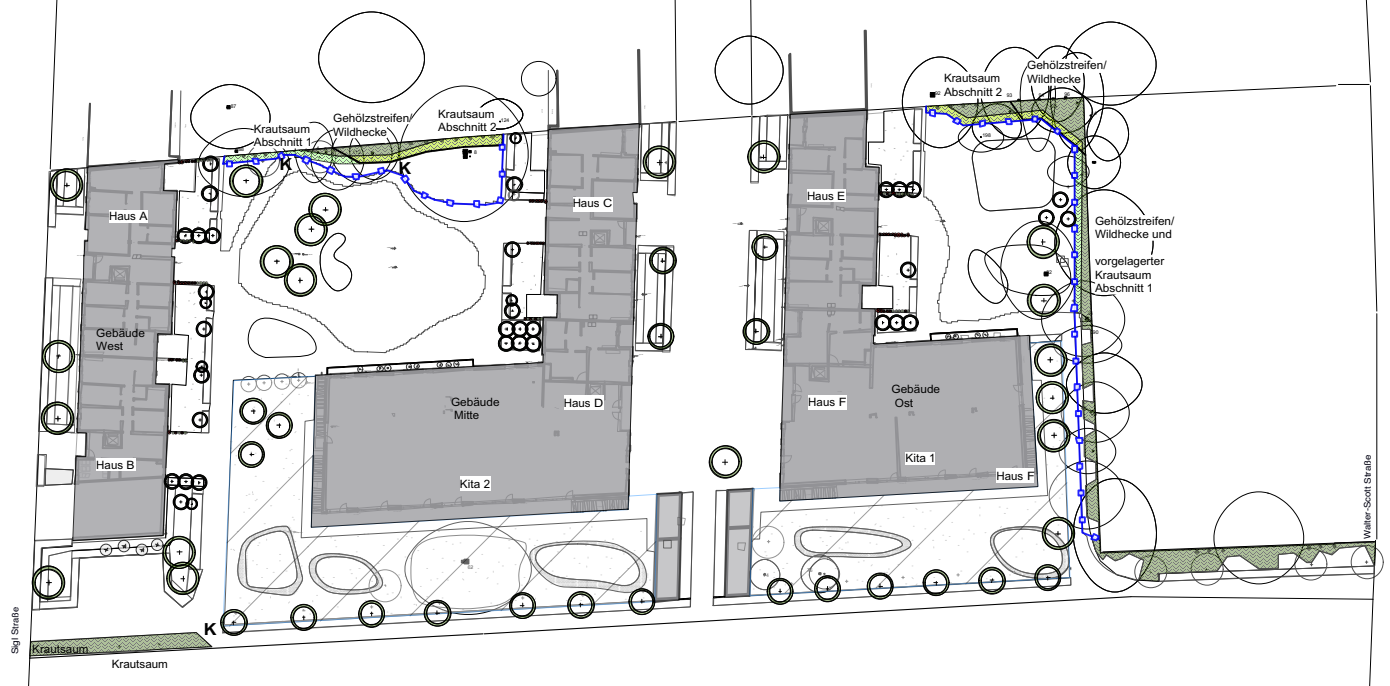
WIESENFLÄCHEN UND SÄUME

ENTWICKLUNGSPFLEGE KRAUTSÄUME

Für den Igel ist das Vorhandensein eines strukturreichen Strauch- und Krautsaums einer der wichtigsten kritischen Standortfaktoren und bisher mangelhaft umgesetzt.

Im Zuge der Entwicklungspflege sollen daher die nördlichen Randbereiche der Höfe West und Ost durch Ansaat angereichert und temporär abgezäunt werden. Hierbei ist auf eine für den Igel durchlässige Einzäunung zu achten! Für die Ansaat soll die auch für den Saumbereich entlang der Siglstraße vorgesehene Mischung: Nr. 8 Schmetterlings- und Wildbienensaum, Produktionsraum 8, 2018-19 (Rieger-Hofmann GmbH) in der Ansaatstärke: 2 g/m² (20 kg/ha) verwendet werden. Diese weist eine hohe Anzahl an robusten, standortgerechten und zielartenorientierten Pflanzen auf. Auf eine Bewässerung soll verzichtet werden, lediglich dominanter Aufwuchs soll durch einen „Säuberungsschnitt“ mit einer Schnitthöhe von mindestens 10 cm, nach 4 und 8 Wochen abgemäht werden.

Nach 1-2 Vegetationsperioden (Ende der Entwicklungspflege) sollte sich eine krautige Vegetationsschicht etabliert haben, die nur noch abschnittsweise alle 2 Jahre gemäht wird. Die Einzäunung kann dann wieder entfernt werden. Durch möglicherweise erneut auftretenden Nutzungsdruck passt sich dann ggf. die Artenzusammensetzung nochmals an.



MONITORING KRAUTSÄUME

Derzeit sind die Flächen gekennzeichnet von hohem Nutzungsdruck und Verdichtung des Bodens (spielende Kinder), Trockenheit (unter großen Bestandsbäumen wie der Esche im Hof West), sowie einer fast gänzlich entfernten Laubstreuerschicht (Hof West). Für die vorgeschlagenen Nachbesserungen in der Entwicklungspflege bedarf es möglicherweise einiger Zeit für eine sichtbare Umwandlung. Es ist daher fortlaufend zu prüfen, wie sich der Saum entwickelt. Wenn nach 2 Jahren (Ende Entwicklungspflege) noch keine Erhöhung der krautigen Pflanzen und die Ausbildung einer vielfältigen Vegetationsdecke zu verzeichnen ist, dann soll kann ggf. durch Einbringen von Wiesenschnittmaterial eine Anreicherung mit Nährstoffen und eine Hinführung zu einer nitrophilen Saumgesellschaft nötig sein.

WIESENFLÄCHEN UND SÄUME

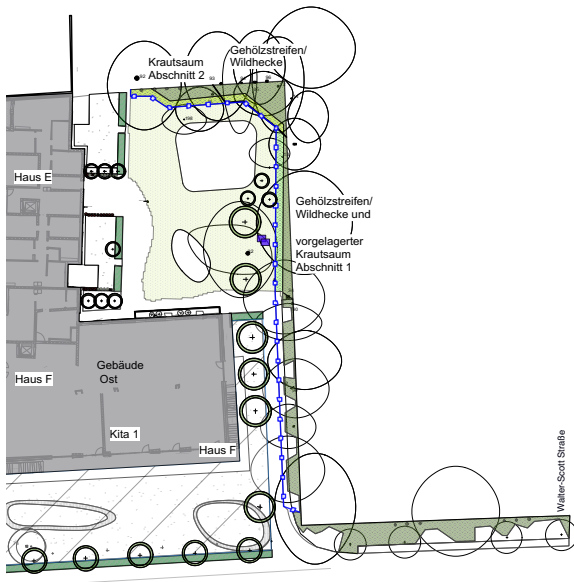
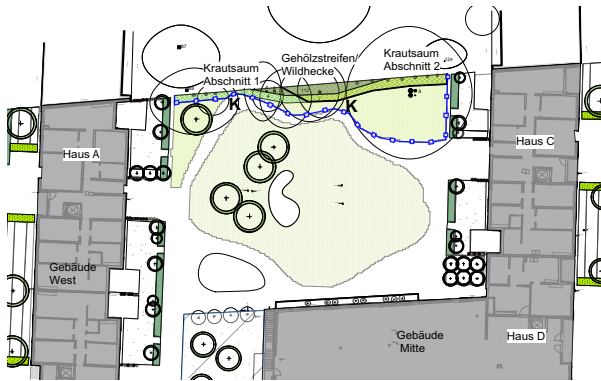
KRAUTSAUM STRUKTUREICHE RANDBEREICHE

Zielart: Igel, indirekt Zwergfledermaus und Haussperling

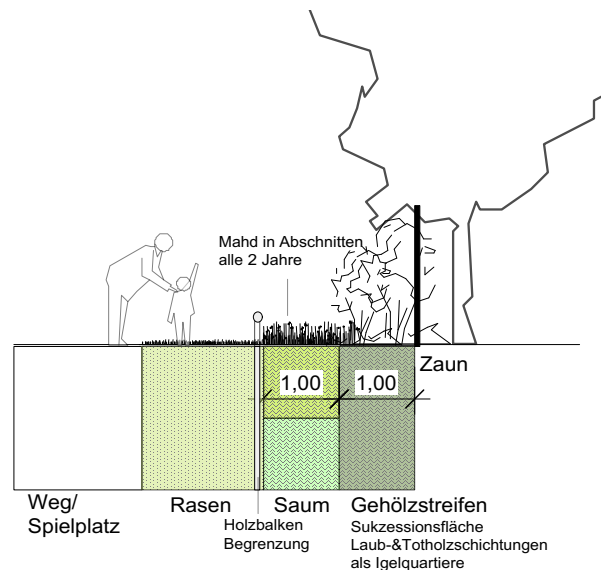
1136 Krautsaum strukturreiche Randbereiche (neu in Gewofag Pflegehandbuch)

Flächen KI-K2: (ca.41.m2 und ca. 45m2), Nördlicher Randbereich Hof West und Randbereiche Hof Ost

Entwicklungsziel: Es soll ein vielfältiger und strukturreicher Gehölzrand entstehen, der von krautigen Pflanzen gesäumt wird. Je nach Etablierung ist dieser blütenreich und dicht bewachsen und dient zahlreichen Tierarten als Nahrungsquelle und Schutz-, bzw. Überwinterungsort.



- Nachbesserung: Anreicherung durch Aussaat, siehe Hinweise zur Entwicklungspflege. Kein Rindenmulch in die Randbereiche einbringen!
- Pflege: Pflege: 1x jährlich gemäht, alle 2 Jahre in alternierenden Abschnitten, Mahdgut nach dem Trocknen entfernen
- Optimierung: Alternierende Mahdzeitpunkte, -abschnitte und -häufigkeiten.



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat												
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
K	Krautsäume (Heckenrand Hof Ost & West)													
	Mahd Abschnitt 1												1	
	Mahd Abschnitt 2												2	
	Mahd + Mahdgut entfernen (Alternative)						1x mähen?							
	Heckensaum sonnig, süd/west (Alternative)						1						3	

GEHÖLZE

ANLAGENBÄUME (STIELEICHE/ LAUBBÄUME)

Zielarten: Haussperling, Zwergfledermaus

1200 Bäume (Gewofag Pflegehandbuch)

Neupflanzungen und Bestand, Baumreihen (lineare Strukturen)

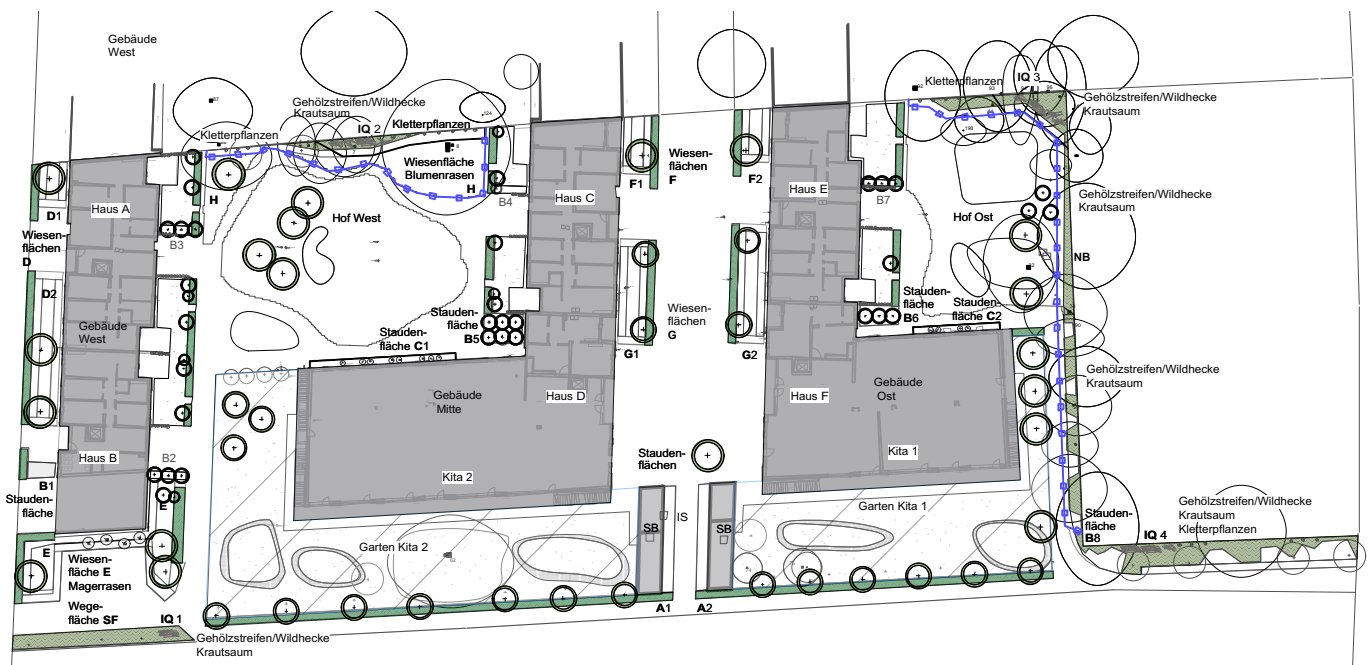
- Nachbesserung: ggf. Nachpflanzung ausgefallener Bäume
- Pflege: nach Gewofag Plan, jedoch Kronenpflege nur bei ausdrücklichem Bedarf
- Optimierung: Förderung natürlicher Wuchsform

(POTENZIELLE) HÖHLENBÄUME

Zielart: Grünspecht

Entwicklungsziel: Bäume mit Totholzpotenzial werden ausgewiesen und beobachtet. Der natürliche Alterungsprozess soll unterstützt werden und lediglich notwendige Verkehrssicherungsmaßnahmen durchgeführt werden.

- Nachbesserung: Kartierung ausstehend durch AAD- Team 2021
- Pflege: nur Verkehrssicherung
- Optimierung: Hierfür sind die Ergebnisse des Monitoring abzuwarten



STRÄUCHER (SOLITÄRE UND IN SÄUMEN)

Zielart: Haussperling

1330 Solitärsträucher, Freistehende Sträucher (Gewofag Pflegehandbuch)

- Nachbesserung: ggf. ausgefallene Exemplare ersetzen
- Pflege: nach Gewofag Plan, jedoch Schnitt nur nach Bedarf
- Optimierung: Förderung natürlicher Wuchsform, eher Entwicklung Richtung „Wildhecke“

SCHNITTHECKEN

Zielart: Haussperling

1341 Schnitthecken unter 2 m und 1343 Schnitthecken unter 2 m - Mieterhecken (Gewofag Pflegehandbuch)

Hecken entlang Zufahrt Brantstraße, Siglstraße und Hofseite der Mietergärten; Hainbuchenhecke entlang Kita Außengelände

- Nachbesserung: Einige Pflanzen weisen Trockenstress auf. Nachpflanzung ausgefallener Exemplare
- Pflege: Wie Gewofag Plan
- Optimierung: -

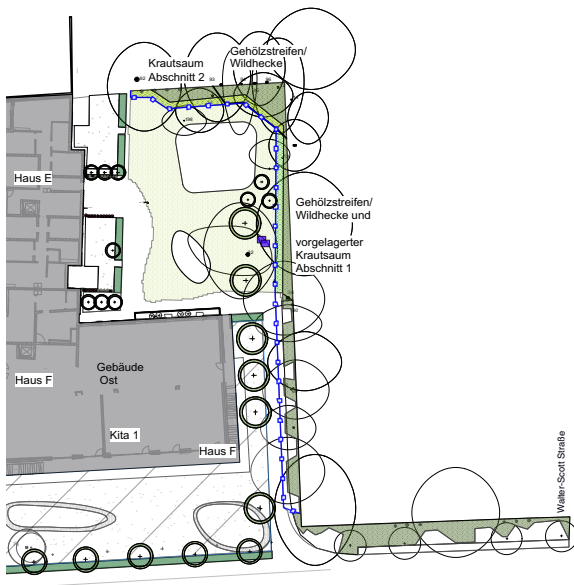
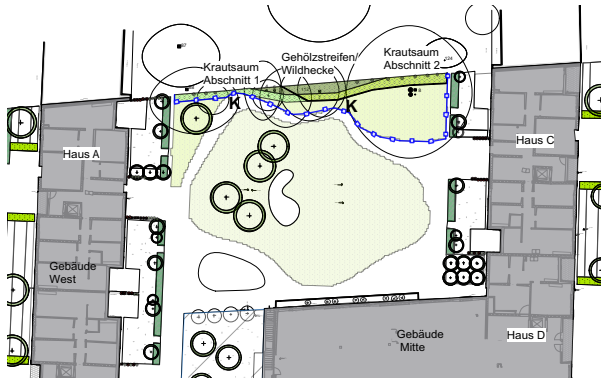
GEHÖLZE

GEHÖLZRAND - BESTAND ENTWICKELN WIE WILDHECKEN

Zielarten Haussperling, Igel
 1347 Wildhecken (Gewofag Pflegehandbuch)

Randbereiche Hof West und Hof Ost (ca. 17m² und ca. 64m²)

Entwicklungsziel: Es soll ein dichter und strukturreicher Rand zur Grundstücksgrenze hin entstehen, der durch wenig Pflegeeingriffe und eine gewisse optische „Unordentlichkeit“ gekennzeichnet ist. Dieser schließt die Strauchgruppen im Bestand, eine reiche Streuschicht unter den Gehölzen, Laub- und Totholzschichtungen im Randbereich und den vorgelagerten Krautsaum ein.



- Nachbesserung: Einbringen von Laub und Astmaterial, Streuschicht
- Pflege: Wie GewofagPlan, Verkehrsschnitt, auf den Stock setzen aber in **alternierenden Abschnitten alle 7-9 Jahre**
- Optimierung: Hierfür sind die Ergebnisse des Monitoring abzuwarten

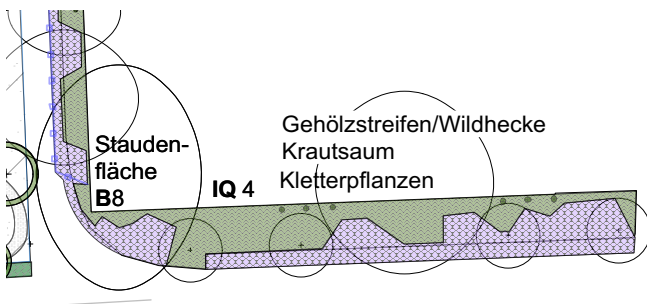
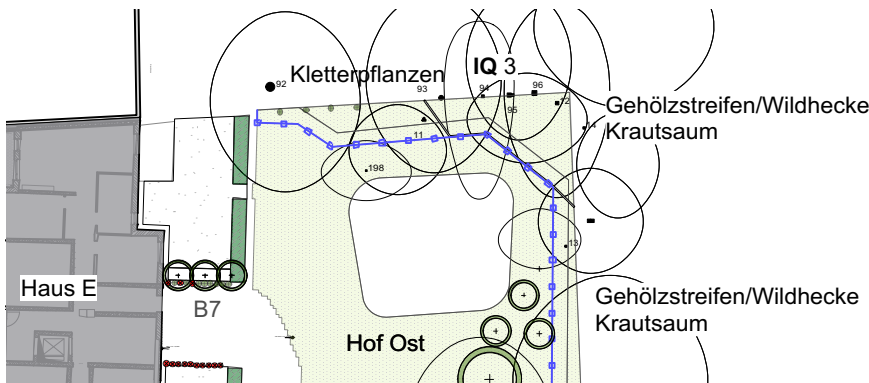
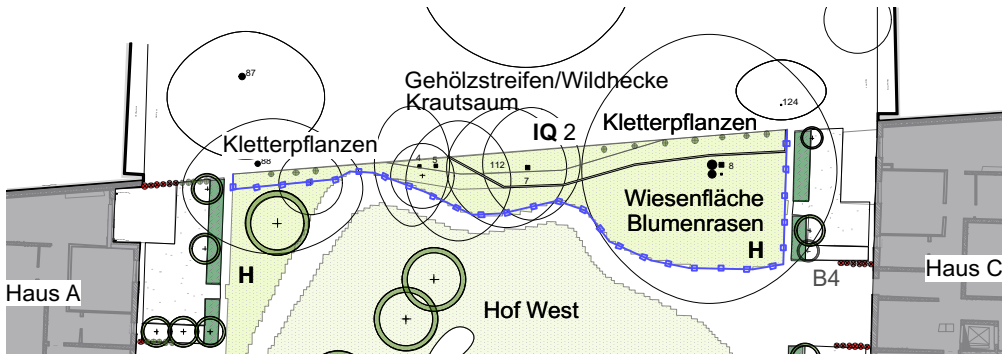
Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat												
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
Wildhecken (Gehölzrand Randbereiche)														
	Verkehrssicherungsschnitt, wie Gewofag Pflege auf den Stock setzen													
	Schnittgut in Gehölzrand einbringen													

GEHÖLZE
KLETTERPFLANZEN

Zielarten: Haussperling, Zwergfledermaus
1351 Ranker und Kletterer, Wandbegrünung - unter 2 m (Gewofag Pflegehandbuch)

Entlang der Zäune in den Mietergärten, Neu: In den Randbereichen entlang der Zäune an der Grundstücksgrenze im Hof West und Hof Ost

Entwicklungsziel: Begrünte vertikale Elemente, die Schutz und Nahrung für die Zielarten bieten. Gerade die Zwergfledermaus profitiert von den Nachtfalter fördernden Pflanzenarten.



- **Nachbesserung:** neue Pflanzung im nördlichen Randbereich Hof West und Hof Ost entlang der bestehenden Zäune. Gesamt ca. 20 Stk. Arten: *Clematis vitalba*, *Lonicera periclymenum*, *Hedera helix* (oder auch Efeu Altersform *Hedera helix* ‚Arborescens‘)
- **Pflege:** Wie Gewofag Plan, aber Rückschnitt nur nach Bedarf
- **Optimierung:** Hierfür sind die Ergebnisse des Monitoring abzuwarten

Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat												
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
Kletterpflanzen (in Mietergärten)														
	Rückschnitt nur bei Bedarf/ starkem Wuchs													
	Pflanzen anbinden													

WEGEFLÄCHEN

RASENGITTERSTEINE MIT SANDFUGEN

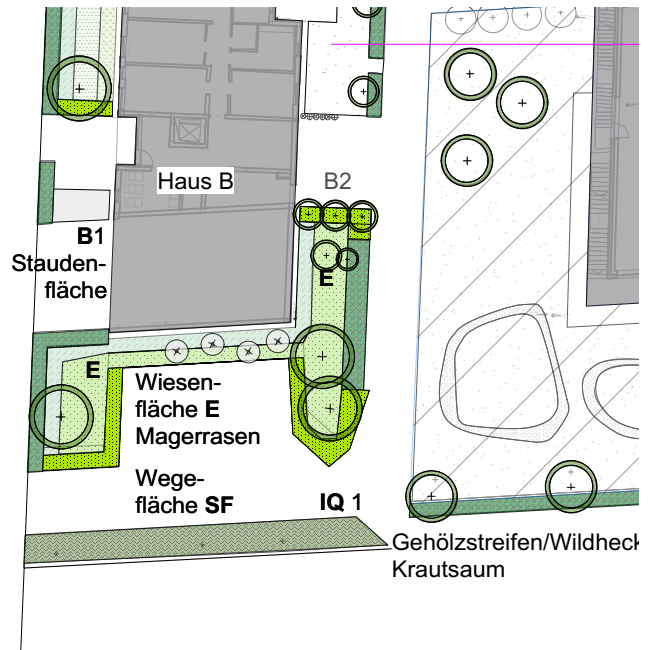
Zielart: Grünspecht

an südlichen Stellplätzen, Haus B

21 12 Rasengittersteine, Rasenpflaster, Schotterrassen (Gewofag Pflegehandbuch)

Entwicklungsziel: lockere Sandfugen zur Förderung von Ameisen, die dem Grünspecht als Hauptnahrung dienen

- Nachbesserung: -
- Pflege: KEINE Bekämpfung von Ameisen in diesem Bereich
- Optimierung: Hierfür sind die Ergebnisse des Monitoring abzuwarten

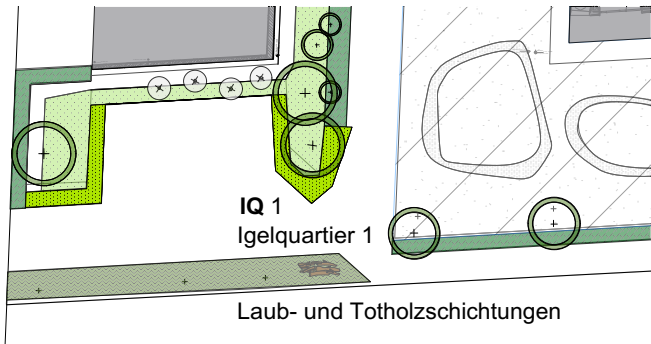


Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat														
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez			
SF	Sandfugen Stellplätze															
	Keine Bekämpfung von Ameisen															

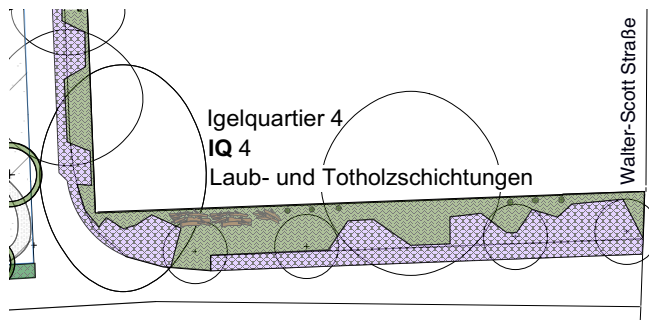
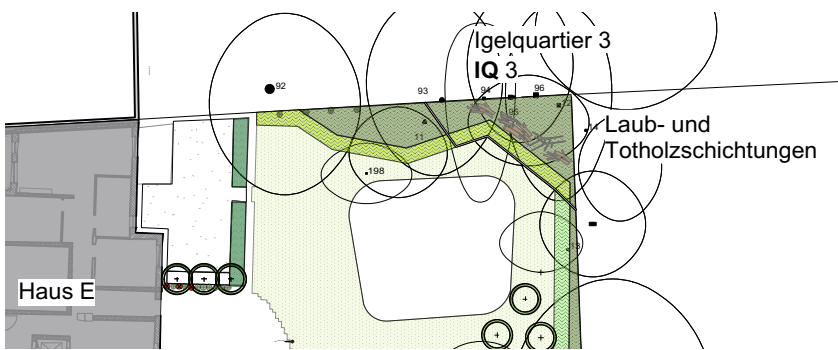
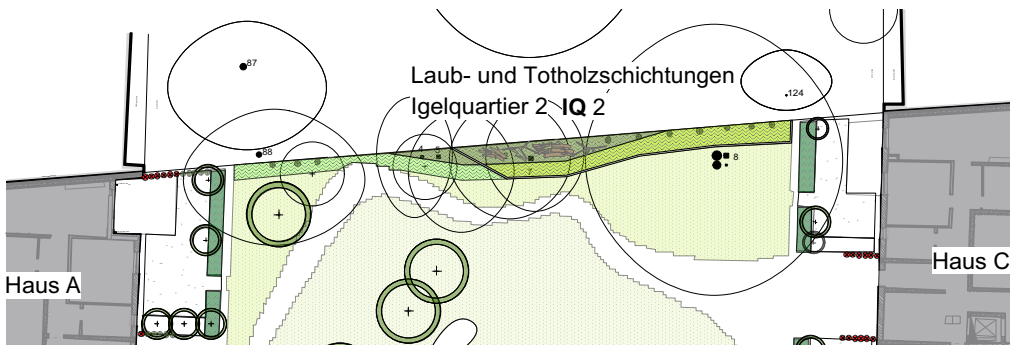
ÖKOLOGISCHE AUSSTATTUNG
 LAUB UND TOTHOLZSCHICHTUNGEN

Quartiere Zielart: Igel
 Nördliche Randbereiche Hof West und Ost

Entwicklungsziel: Lockere Ast- und Laubschichtungen, ggf. mit Palisaden eingefasst oder lose geschüttet. Lebensraum für zahlreiche Gliederfüßer, Rückzugs- und Überwinterungsorte für Zielart Igel aber auch viele andere Tiere.



- Nachbesserung, bzw. Herstellung: Als Initialmaßnahme Astmaterial und Schnittgut aus z.B. Verkehrssicherungsschnitte/ Verjüngungsschnitten etc. anderer Standorte im Randbereich einbringen. Durchmesser 10cm
- Pflege: In der Wohnanlage anfallendes Laub und Astmaterial in Randbereiche einbringen
- Optimierung: Hierfür sind die Ergebnisse des Monitoring abzuwarten



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat											
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
IQ	Laub-/ Totholzschichtungen (Igel)												
	Aufbringen von Schnittgut/Astmaterial	nach Gehölzarbeiten				nach Verkehrssicherungsschnitt							nach Gehölzarbeiten
	Aufbringen von Laub	Winterruhe Igel											Winterruhe Igel
	Entfernen von Vegetation auf Holzstrukturen				nach Bedarf								

ÖKOLOGISCHE AUSSTATTUNG

NISTBAUM

Ersatz Höhlenbaum, Zielart Grünspecht

Im östlichen Hof am Übergang vom Gehölzrand zum Spielrasen.
 Entwicklungsziel: Die großen Holzflächen an den Seiten der Nistkästen sollen dem Grünspecht die Möglichkeit geben eigene Höhlen zu schlagen.

- Nachbesserung: -
- Pflege: Sichtkontrolle und Verkehrssicherung, keine zusätzliche Pflege nötig
- Optimierung: ggf. Entfernung von Insektennestern



FASSADENQUARTIERE

Zielarten: Haussperling, Zwergfledermaus



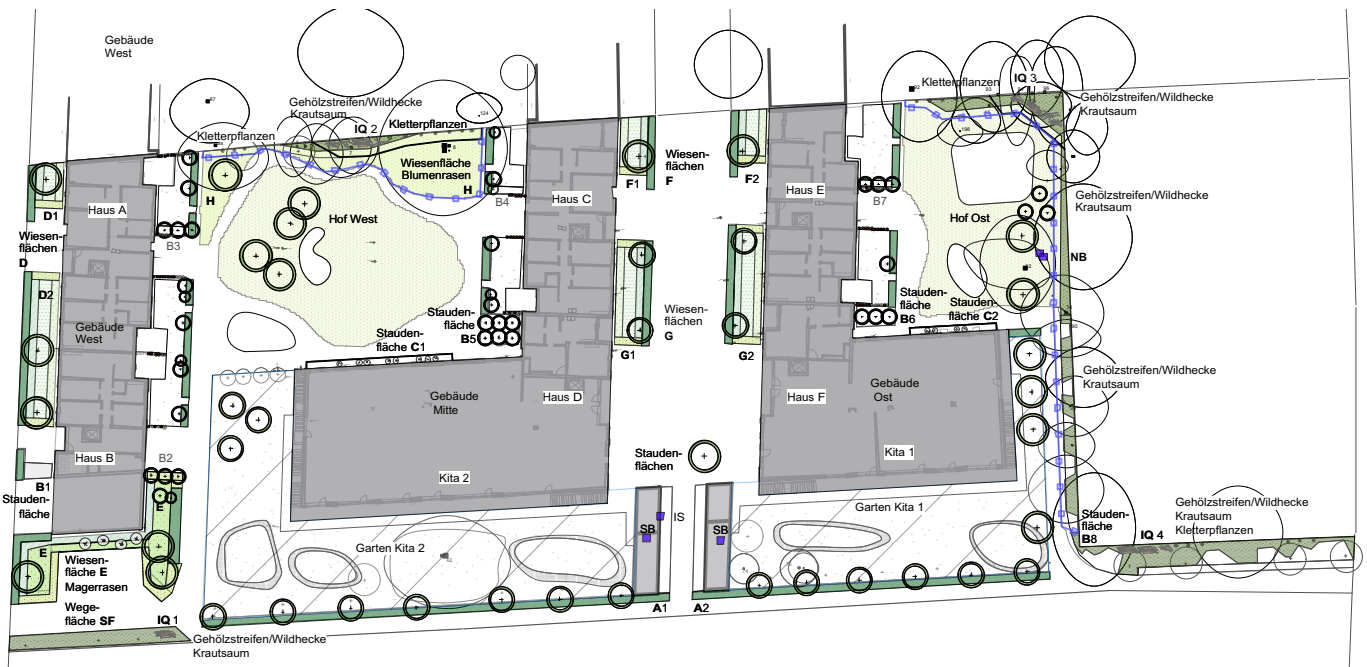
FLEDERMAUSQUARTIERE, SPALTEN, EIN- UND MEHRKAMMERKÄSTEN.

- Nachbesserung: -
- Pflege: wartungsfrei
- Optimierung: -



HAUSSPERLINGSQUARTIERE, MAUERSEGLERKÄSTEN

- Nachbesserung: -
- Pflege: wartungsfrei, Reinigung nur bei vorgesehenen Fassadenarbeiten
- Optimierung: Entfernung von Insektennestern



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat											
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
NK	Nistkästen/ Quartiere												
	Renovierungsarbeiten an Fassaden mit Nist- und Fledermauskästen NICHT in der Vogelbrutzeit ausführen!												
	Fledermaussteine und -einbaukästen wartungsfrei												
	Reinigung Sperlingskästen/ Mauerseglerkästen										Bsp. bei Neuanstrich Fassade		
	Entfernung Insektenester										nach Bedarf		
NB	Nistbaum (Grünspecht)												
	Sichtkontrolle/Verkehrssicherheitskontrolle		2x pro Jahr und nach Bedarf										

ÖKOLOGISCHE AUSSTATTUNG

SANDBÄDER

Zielart Haussperling

Auf den Dächern der Geräteschuppen zwischen den Kitagebäuden

- Nachbesserung: -
- Pflege: Entfernung von Pflanzenbewuchs 1x jährlich
- Optimierung: Drainage verbessern

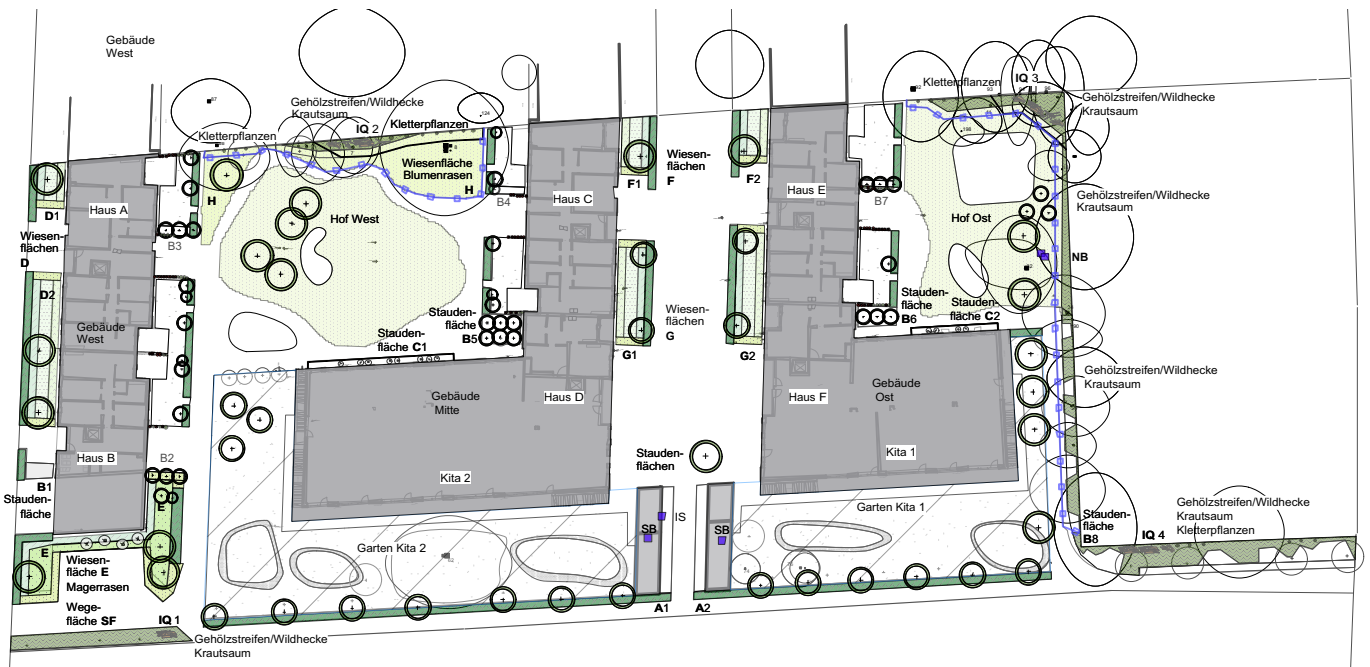


IGELSCHUBLADE

Quartier: Zielart Igel

Im Geräteschuppen der Kita I

- Nachbesserung: Zugänglichkeit im Innern des Geräteschupens verbessern, bzw. herausstehende Schublade in Regal integrieren.
- Pflege: Funktionskontrolle und Reinigung 1x jährlich
- Optimierung: Installation einer „Überwachungskamera“



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat												
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
SB	Sandbad (auf Geräteschuppen Kita)													
	Reinigung, Entfernung Pflanzen											nach Bedarf		
IS	Igelschublade													
	Reinigung, Wartung	nach Bedarf			Sichtkontrolle 2x jährlich									

ÖKOLOGISCHE AUSSTATTUNG

WASSERBAD / WASSERTRÄNKE

Zielarten Haussperling, Grünspecht, Zwergfledermaus

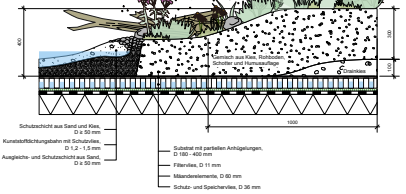
Auf Dachflächen Zwischengeschoß Gebäude Mitte und Ost

Entwicklungsziel: Herstellung einer dauerfeuchten, bzw. nassen Stelle auf den Dächern im überschatteten Bereich.

- Nachbesserung, bzw. Herstellung: Folie oder wasserhaltenden Behälter in Dachflächensubstrat eingraben und mit Wasser füllen (siehe Detail) An Nordseite, überschattet
- Pflege: von Pflanzenbewuchs befreien 1x jährlich im Sept
- Optimierung: Nutzung von Regenwasser



DETAIL NOCH ANZUPASSEN



WASSERTRÄNKE

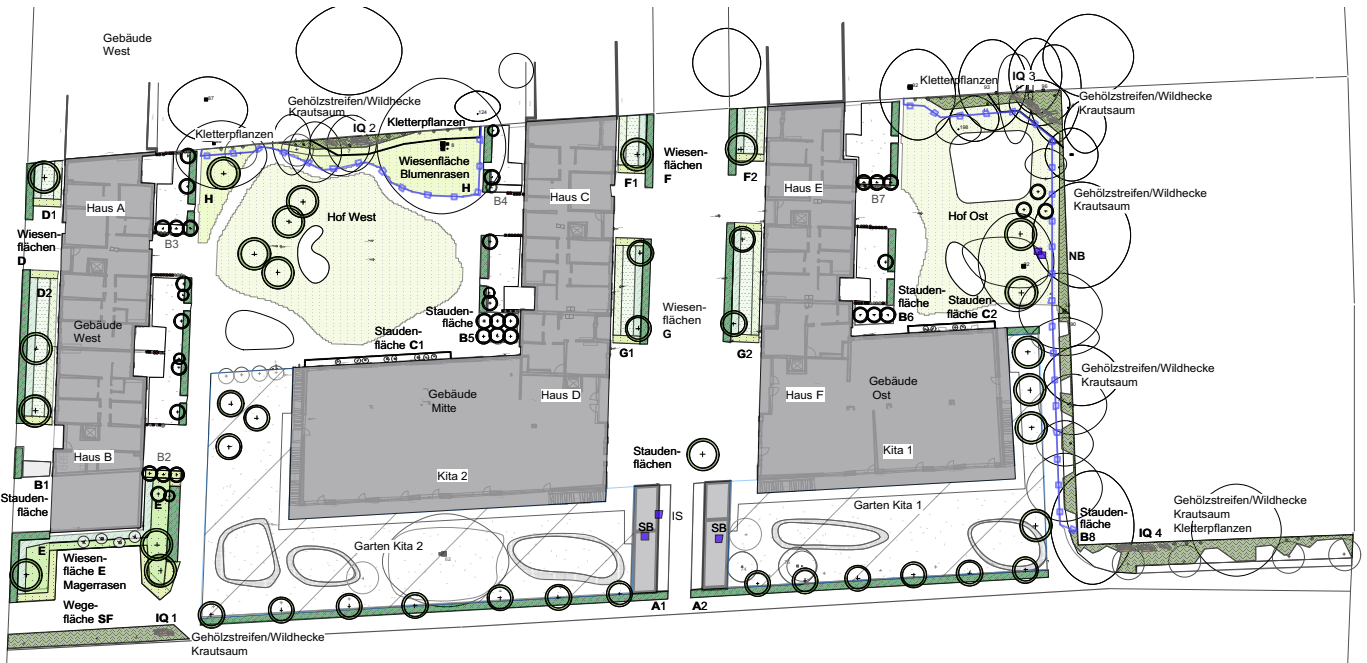
Zielarten Haussperling und Igel

Lage noch zu bestimmen

Entwicklungsziel: Eine flache Wasserstelle wird an einer für Igel zugänglichen Stelle dauerhaft von engagierten Mieter*innen bereitgestellt und regelmäßig in trockenen und heißen Wetterperioden befüllt.

BSP?

- Nachbesserung, bzw. Herstellung: Künstliche Wasserstelle/Vogeltränke wird von Mieter*innen betreut.
- Pflege: regelmäßig mit Wasser auffüllen, bei Bedarf reinigen
- Optimierung: Nutzung von Regenwasser



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat														
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez			
WT	Wassertränke															
	Auffüllen															
	Reinigen		nach Bedarf						nach Bedarf							
WB	Wasserbad (auf Gebäudewischengeschoß)															
	Reinigung, Entfernung Pflanzen														nach Bedarf	

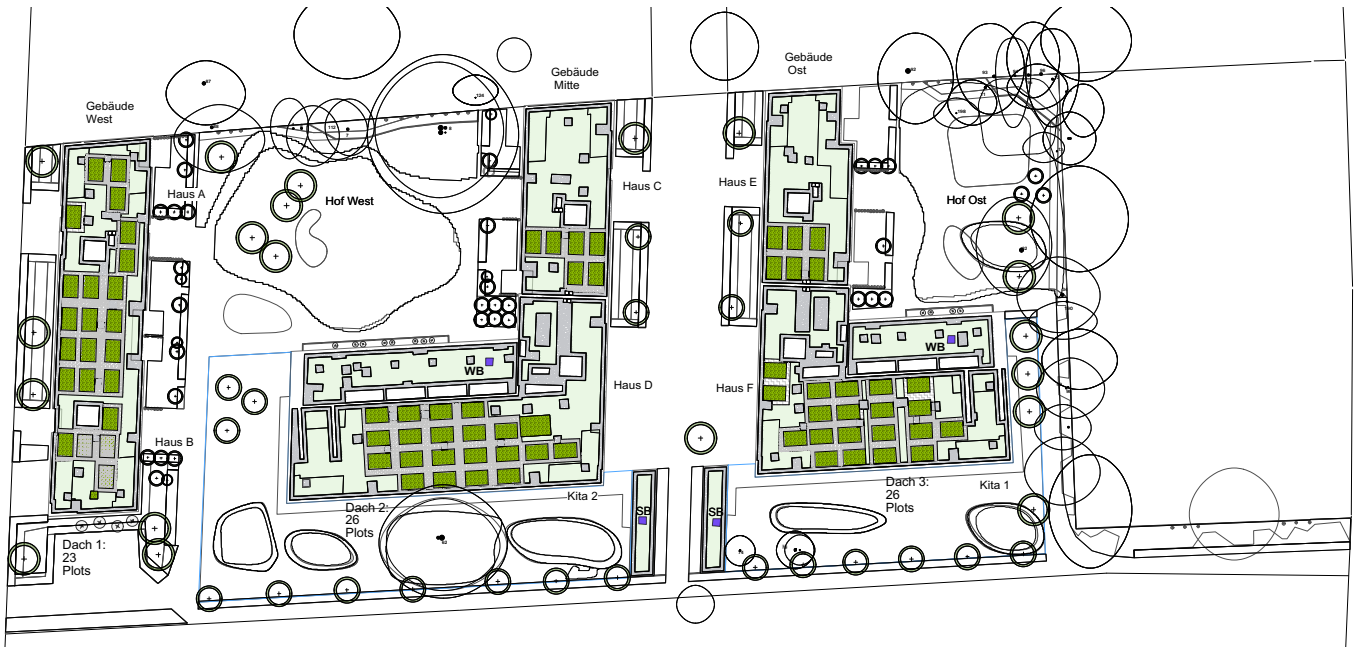
DACHFLÄCHEN

Zielarten Haussperling, Grünspecht, Zwergfledermaus

VERSUCHSFLÄCHEN

Dach Gebäude West, Mitte und Ost

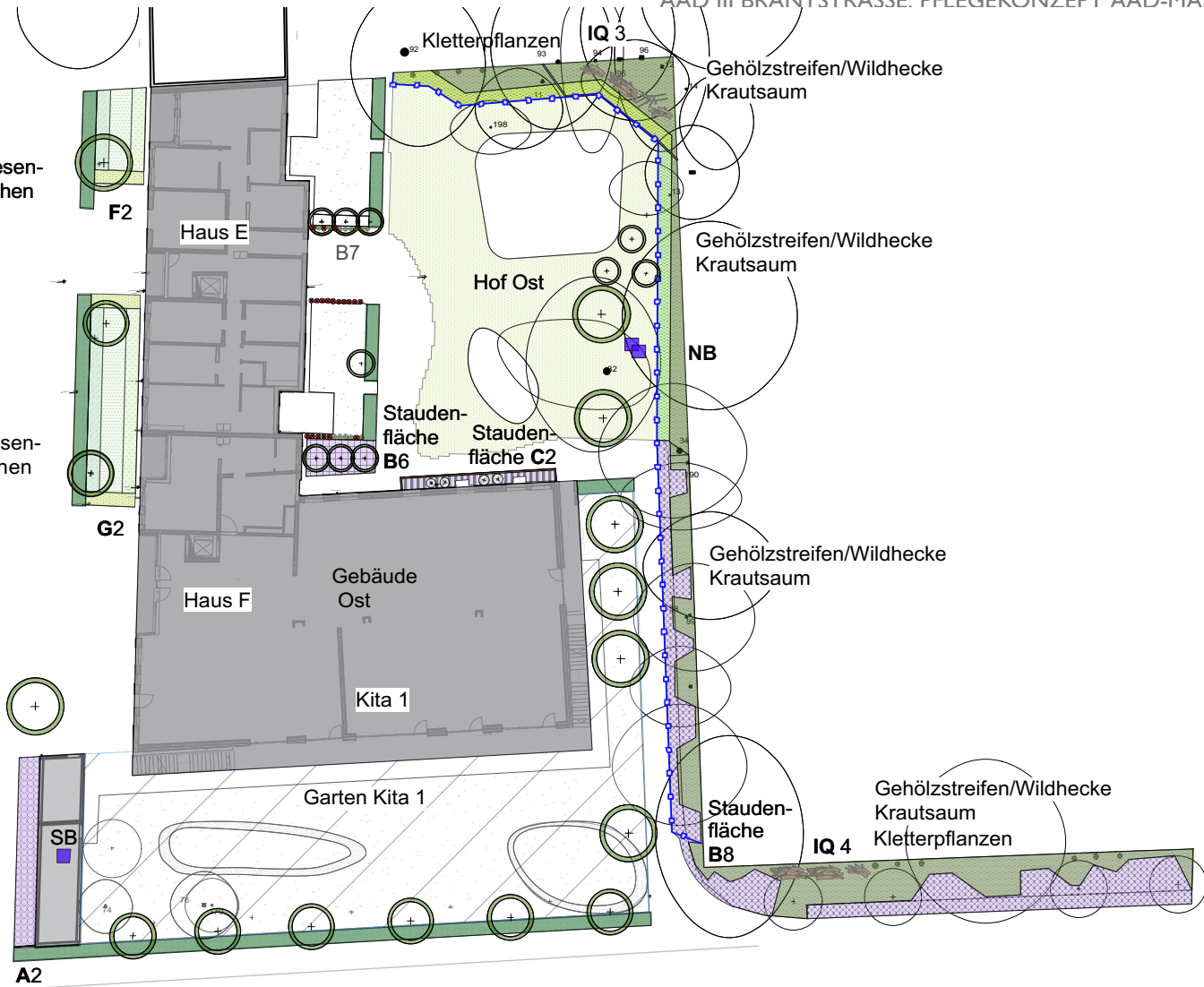
- Nachbesserung: Abnahme noch ausstehend
- Pflege: siehe Pflegeplan
- Optimierung: Monitoring noch ausstehend



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat												
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
Dachflächen														
DF	Dachflächen: Versuchsflächen													
	Beseitigung von Gehölzsämlingen												x	
	Entfernen von Neophyten												x	
	Auffüllen von Substrat (falls Erosion)	nach Bedarf												
	Elemente: Verkehrssicherung/ ggf. Erneuerung	nach Bedarf					Sichtkontrolle 2x jährlich							
DF	Dachflächen: Vegetationsflächen													
	Beseitigung von Gehölzsämlingen												x	
	Entfernen von Neophyten												x	
	Auffüllen von Substrat (falls Erosion)	nach Bedarf												
SB	Sandbad (auf Geräteschuppen Kita)													
	Reinigung, Entfernung Pflanzen												nach Bedarf	
WB	Wasserbad (auf Gebäudezwischengeschoss)													
	Reinigung, Entfernung Pflanzen												nach Bedarf	



Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat												
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	
	Laub entfernen (ggf.vor Ort in Saum einbringen)	nach Bedarf						nach Bedarf						
	Extensive Staudenbeete													
	Alle über den Winter stehen lassen													
	Lockern und unerwünschten Aufwuchs entfernen													
A	Stauden: An Geräteschuppen													
	Winterrückschnitt	I				ggf. Frühsommerschnitt								
B1	Stauden: An Hecke Siglstraße													
	Winterrückschnitt	I				ggf. Frühsommerschnitt								
B5, B6	Stauden: Unter Sträuchern													
	Winterrückschnitt	I bei starkem Wuchs und Bedarf												
B8	Stauden: Randbereich													
	Pflege wie Hochstaudenflur/Krautsaum Hecken							2 bei starkem Wuchs	I					
	Alternativ: mit Rasenstreifen													
C	Stauden: Randbereich Höfe													
	Pflege wie Krautsaum Hecken										I			
	Wiesenflächen und Säume													
	Invasiven Aufwuchs abmähen, (ggf. per Hand entfernen) nach Bedarf				I	2	3	4	5	6				
E	Mager-Sandrasen													
	Mahd + Mahdgut entfernen						2 (Folgejahr bei starkem Wuchs)			I				
	Altgrasstreifen							2 im Folgejahr						
	Mahd + Mahdgut entfernen (Alternative)								1x mähen?					
D, F, G	Blumenwiesen													
	Mahd 1&2 + Mahdgut entfernen (Blumenmahd)							I			2			
	Sommermahd 1 + Mahdgut entfernen (Insekten)	über den Winter stehen lassen												
	Herbstmahd 2 + Mahdgut entfernen (Insekten)										2			
	Mahd + Mahdgut entfernen (Alternative)	1x mähen?												
H	Blumen-/Kräuterrasen													
	Mahd + Mahdgut entfernen (bei jeder 2. Rasenmahd)	I			2	3	4							
	Rasenstreifen (alle Flächen)													
	Mahd (ca. 8-10 x pro Jahr) entlang von Wegen	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
K	Krautsäume (Heckenrand Hof Ost & West)													
	Mahd Abschnitt 1										I			
	Mahd Abschnitt 2	nach 1-2 Jahren									2			
	Mahd + Mahdgut entfernen (Alternative)	1x mähen?												
	Heckensaum sonnig, süd/west (Alternative)							I			3			



A2

Flächen	Maßnahmen	Ausführungszeitraum Monat											
		Jan	Feb	März	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Gehölze		Verbotszeitraum von Gehölzschnitten laut BNatSchG											
Anlagenbäume	Wie Gewofag Pflege												
	Kronenpflege nur nach Bedarf, Förderung natürlicher Wuchsform												
	Lagerung Stämme ab 10cm Durchmesser in Randbereichen nach Schnitt												
HB	Potenzielle Höhlenbäume												
	Sichtkontrolle	2x pro Jahr und nach Bedarf											
	Verkehrssicherungsschnitt/Totholzabseilung	1x pro Jahr und nach Bedarf											
	Sträucher (Solitäre und in Säumen)												
	Förderung natürlicher Wuchsform, sonst wie Gewofag Pflege												
	Schnittgut in Gehölzrand einbringen	nach Verkehrssicherungsschnitt											
	Schnitthecken												
	Schnittgut in Gehölzrand einbringen	1 2											
	Wildhecken (Gehölzrand Randbereiche)												
	Verkehrssicherungsschnitt, wie Gewofag Pflege	1x pro Jahr nach Bedarf											
	auf den Stock setzen	Abschnittsweise alle 7-9 Jahre											
	Schnittgut in Gehölzrand einbringen												
	Kletterpflanzen (in Mietergärten)												
	Rückschnitt nur bei Bedarf/ starkem Wuchs	1											
	Pflanzen anbinden	1											
	Ökologische Ausstattung												
IQ	Laub-/ Totholzschichtungen (Igel)												
	Aufbringen von Schnittgut/Astmaterial	nach Gehölzarbeiten nach Verkehrssicherungsschnitt nach Gehölzarbeiten											
	Aufbringen von Laub	Winterruhe Igel Winterruhe Igel											
	Entfernen von Vegetation auf Holzstrukturen	nach Bedarf											
SF	Sandfugen Stellplätze												
	Keine Bekämpfung von Ameisen												
NK	Nistkästen/ Quartiere												
	Renovierungsarbeiten an Fassaden mit Nist- und Fledermauskästen NICHT in der Vogelbrutzeit ausführen!												
	Fledermauskästen NICHT in der Vogelbrutzeit ausführen!												
	Reinigung Sperlingskästen/ Mauerseglerkästen	Bsp. bei Neuanstrich Fassade											
	Entfernung Insektenester	nach Bedarf											
NB	Nistbaum (Grünspecht)												
	Sichtkontrolle/Verkehrssicherheitskontrolle	2x pro Jahr und nach Bedarf											
SB	Sandbad (auf Geräteschuppen Kita)												
	Reinigung, Entfernung Pflanzen	nach Bedarf											
WT	Wassertränke												
	Auffüllen	nach Bedarf											
	Reinigen	nach Bedarf											
IS	Igelschublade												
	Reinigung, Wartung	nach Bedarf Sichtkontrolle 2x jährlich											