



Endbericht zum Forschungsvorhaben Nr. A/20/08

## Artenreiche grüne Gebäudehüllen mit klimawirksamer Vertikalbegrünung

Projektlaufzeit:  
01.01.21 bis 31.12.23



Endbericht zum Forschungsvorhaben A/20/08

# Artenreiche grüne Gebäudehüllen mit klimawirksamer Vertikalbegrünung

Projektlaufzeit: 01.01.21 bis 31.12.23

Projektleiter: Jürgen Eppel

Projektbearbeiterinnen: Dr. Katja Ritz-Arand (bis 06.22),  
Dr. Leoni Mack (ab 06.22)



Gefördert durch

Bayerisches Staatsministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus



Veitshöchheim, Januar 2024

## Zuwendungsempfänger:

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau  
Institut für Stadtgrün und Landschaftsbau (ISL), An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim  
[www.lwg.bayern.de](http://www.lwg.bayern.de), [poststelle@lwg.bayern.de](mailto:poststelle@lwg.bayern.de)

## Inhalt

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Zusammenfassung .....</b>                | <b>6</b>  |
| <b>2</b> | <b>Problemstellung .....</b>                | <b>8</b>  |
| 2.1      | Städtisches Klima                           | 8         |
| 2.2      | Biodiversität                               | 9         |
| <b>3</b> | <b>Versuchsansatz.....</b>                  | <b>10</b> |
| 3.1      | Standorte und Begrünungssysteme             | 10        |
| 3.2      | Begrünungssysteme                           | 11        |
| 3.3      | Bepflanzung                                 | 14        |
| 3.3.1    | Pflanzenauswahl                             | 14        |
| 3.3.2    | Bepflanzung                                 | 15        |
| 3.4      | Bonituren                                   | 16        |
| 3.4.1    | Vitalität                                   | 16        |
| 3.4.2    | Blütenaspekt                                | 17        |
| 3.4.3    | Ermittlung der Pflanzeneignung              | 17        |
| 3.5      | Nisthilfen                                  | 18        |
| 3.6      | Bestimmung von Wildbienen                   | 20        |
| 3.7      | Temperaturmessungen                         | 21        |
| <b>4</b> | <b>Ergebnisse und Diskussion .....</b>      | <b>22</b> |
| 4.1      | Standorte und Begrünungssysteme             | 22        |
| 4.1.1    | Instandhaltung der Begrünungen              | 22        |
| 4.1.2    | Vitalität der Bepflanzung                   | 22        |
| 4.1.3    | Winterhärte der Bepflanzung                 | 27        |
| 4.1.4    | Blühaspekt der Bepflanzung                  | 27        |
| 4.2      | Eignung der Pflanzen                        | 29        |
| 4.2.1    | Eignung der Arten für die Fassadenbegrünung | 29        |
| 4.2.2    | Pflanzliste geeigneter Arten/Sorten         | 30        |
| 4.2.3    | Wildbienen beim Blütenbesuch                | 33        |
| 4.3      | Eignung der Nisthilfen                      | 36        |
| 4.3.1    | Konstruktionsweise                          | 36        |
| 4.3.2    | Nistende Wildbienen                         | 40        |
| 4.3.3    | Andere Tiere an Nisthilfen                  | 43        |
| 4.4      | Temperaturmessungen                         | 44        |

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>5</b> | <b>Fazit und Handlungsempfehlung</b> .....               | <b>46</b> |
| <b>6</b> | <b>Öffentlichkeitsarbeit</b> .....                       | <b>48</b> |
| 6.1      | Vorträge und Veröffentlichungen                          | 48        |
| 6.1.1    | Vorträge   | 48        |
| 6.1.2    | Seminare   | 48        |
| 6.1.3    | Veröffentlichungen in Fachzeitschriften                  | 48        |
| 6.2      | Rundfunk und Fernsehen                                   | 49        |
| 6.2.1    | Rundfunk   | 49        |
| 6.2.2    | Pressemitteilungen                                       | 49        |
| 6.2.3    | Fernsehen  | 49        |
| 6.3      | Homepage   | 50        |
| <b>7</b> | <b>Literatur</b> .....                                   | <b>51</b> |
| <b>8</b> | <b>Anhang</b> .....                                      | <b>53</b> |
| 8.1      | Pflanzenanordnung  | 53        |
| 8.2      | Pflanzenmortalität                                       | 57        |
| 8.3      | Auswertung der Pflanzenarten/-sorten trockener Standorte | 58        |
| 8.4      | Auswertung der Pflanzenarten/-sorten frischer Standorte  | 93        |
| 8.5      | Artlisten Wildbienen                                     | 123       |

## 1 Zusammenfassung

Die negativen Konsequenzen des Klimawandel und des Rückgangs der Artenvielfalt sind weltweit zu spüren. So entstehen im urbanen Umfeld im Sommer durch die hohe Verdichtung und Versiegelung Hitzeinseln, die das Leben in den Städten stark einschränken und gesundheitliche Probleme nach sich ziehen. Auch haben sich in den letzten Jahrzehnten immer mehr Tiergruppen in die Städte zurückgezogen, da ihre natürlichen Lebensräume fortlaufend zerstört werden. Doch ihre Rückzugsorte im urbanen Grün verschwinden nun auch zunehmend, da sie der Verdichtung der Städte zum Opfer fallen. Eine hohe Biodiversität ist jedoch der Grundstein eines funktionierenden Ökosystems.

Wildbienen sind ein wichtiger Teil des terrestrischen Nahrungsnetzwerkes. Sie dienen vielen Tiergruppen als Beutetiere, doch besonders hervorzuheben ist ihre hohe Bestäubungsleistung. Durch die vielfältigen Lebensweisen und Anpassungen an bestimmte Pflanzenfamilien sind etwa 80 % aller Wild- und Nutzpflanzen auf die Bestäubung durch Wildbienen angewiesen. Viele Obst- und Gemüsesorten, aber auch Samen, Nüsse und Wildpflanzen gäbe es ohne Wildbienen nicht oder nur in minderer Qualität. Somit bilden die Wildbienen die Basis der Nahrungskette, die auch die menschliche Ernährung erst ermöglicht.

Die Anpassung an den fortschreitenden Klimawandel und eine Förderung der Artenvielfalt sind durch die Erhöhung städtischen Grüns möglich. Pflanzen kühlen ihre Umgebung durch Transpiration und Verschattung ab, was dem Hitzeinseleffekt entgegenwirken kann. Außerdem sind sie die Nahrungsgrundlage für viele Tiergruppen, wie auch Wildbienen. Durch den hohen Flächendruck in den Städten ist jedoch wenig Platz für Grünflächen. Insbesondere in engen Straßenzügen in Innenstädten, in denen die Hitze am stärksten wirkt, steht oft kein offener Boden für Pflanzen zur Verfügung. Eine Möglichkeit, an diesen stark bebauten Orten neues Grün zu schaffen, ist die wandgebundene Fassadenbegrünung.

Ziel des Forschungsprojektes war es, wandgebundene Fassadenbegrünungen im Hinblick auf eine Förderung von Wildbienen zu gestalten. Um Nahrungsgrundlagen zu sichern, wurden bienenfreundliche Stauden für den Einsatz an Fassadenbegrünungen getestet. Voraussetzung war die Integration möglichst vieler verschiedener Blütenformen und sich abwechselnder Blühzeiträume, sodass den Wildbienen über die gesamte Flugzeit Nahrung zur Verfügung steht. Um Nisthabitate bereitzustellen, wurden unterschiedliche Arten von Nisthilfen konstruiert und in die Fassadenbegrünungen integriert. Die Untersuchungen bezogen sich auf zwei verschiedene Begrünungssysteme, Gabionen mit hohem Substratanteil und vertikaler Pflanzfläche und Rinnen mit geringerem Substratvolumen und horizontaler Pflanzfläche.

Ein Vergleich der Gabionen und Rinnen ergab, dass die Gabionen durch das erhöhte Substratvolumen zu einer höheren Pflanzenvitalität und Blütenentwicklung führten.

Außerdem entsteht bei den Gabionen eine komplette Deckung durch Pflanzen, da die Pflanzen hier vertikal eingesetzt werden. Jedoch gehen mit dem hohen Substratvolumen auch ein höheres Gewicht und ein höherer Wasserverbrauch pro m<sup>2</sup> einher. Beim Rinnensystem entsteht keine dichte Pflanzendecke, jedoch eine besondere Optik durch die linear übereinander liegenden Strukturen.

32 der getesteten Pflanzenarten/-sorten können für den Einsatz in Fassadenbegrünungen empfohlen werden. Die erstellten Pflanzenlisten liefern im gesamten Aktivitätszeitraum der heimischen Wildbienen (März bis Oktober) Blüten als Nahrungsquelle und eignen sich somit für die Förderung von Wildbienen im städtischen Bereich. Von den vier entwickelten Nisthilfen wurden vor allem Hartholzblöcke mit Bohrungen und Halme als Nisthabitat angenommen, wobei die Hartholzblöcke weniger empfindlich gegenüber Feuchtigkeit und Schneckenfraß waren.

Insgesamt wurden die Fassadenbegrünungen gut von den heimischen Wildbienen angenommen. Unter den 56 Arten, die beim Blütenbesuch beobachtet wurden, befanden sich 14 oligolektische (also auf bestimmte Pollenquellen spezialisierte) und 15 gefährdete Arten. *Calamintha nepeta*, *Campanula rotundifolia*, *Erigeron karvinskianus*, *Campanula portenschlagiana* und *Centaurea bella* wurden von den meisten Wildbienenarten (alle auch von oligolektischen Arten) angefliegen. Die Nisthilfen wurden von mindestens zwölf Arten für die Brut genutzt, darunter sechs spezialisierte Arten. Außerdem wurden auch etliche andere Tiergruppen beim Blütenbesuch und in den Nisthilfen beobachtet, darunter waren einige Brutparasiten und Räuber der Wildbienen. Es hat sich also schon nach wenigen Monaten ein Nahrungsnetz mit mehreren trophischen Ebenen gebildet.

Die biodiversitätsfördernde Gestaltung der Fassadenbegrünungen ist eine Möglichkeit, Wildbienen durch erhöhte Nahrungs- und Nistressourcen zu fördern. Jedoch sollte bedacht werden, dass nur ein geringer Anteil der heimischen Wildbienen solche vorhandenen Hohlräume zum Nisten nutzt. Die meisten Arten nisten in karg bewachsenen und sonnigen Erd- und Sandböden, welche innerhalb einer Fassadenbegrünung nicht nachzustellen sind. Da eine Fassadenbegrünung keinen vollwertigen Ersatz von natürlichen Lebensräumen darstellen kann, ist es zwingend notwendig, natürliche Lebensräume wie blütenreiche Wiesen und Säume zu erhalten. Denn nur durch eine große floristische Artenvielfalt können die Wildbienen ihre hohe Bedeutung als Bestäuber weiterhin aufrechterhalten.

Innerstädtisches Grün wird mit dem fortschreitenden Klimawandel immer wichtiger und um die Städte der Zukunft lebenswert zu gestalten, ist ein Umdenken dringend notwendig. Die wandgebundene Fassadenbegrünung wird ein unumgängliches Element der grünen Infrastruktur werden, da sie die Möglichkeit bietet, auch in dicht bebauten und versiegelten Gebieten zu begrünen. Durch Gebäudebegrünung und andere Formen urbanen Grüns müssen in Zukunft grüne Korridore durch die Städte führen, um für eine ausreichende Kühlung in Hitzeperioden zu sorgen und der Tierwelt neuen Lebensraum zu geben.

## 2 Problemstellung

Der Klimawandel und der Rückgang der Artenvielfalt sind zwei der drängendsten Probleme unserer Zeit (Bradshaw et al., 2021). Eine der treibenden Kräfte für diese Entwicklungen ist die weltweite Verstädterung. Durch den kontinuierlichen Anstieg der Stadtbevölkerung (UN, 2018) wachsen Städte immer weiter und werden stark verdichtet und versiegelt. So werden allein in Deutschland täglich 55 Hektar Fläche versiegelt (UBA, 2023) und diesem steigenden Flächendruck fallen vor allem Grünflächen zum Opfer. Dieser Verlust an natürlichen Lebensräumen hat weitreichende Folgen für das Leben in den Städten, das Klima und die biologische Vielfalt. So müssen im urbanen Umfeld dringend Strategien entwickelt und umgesetzt werden, um einer weiteren Verschlechterung entgegenzuwirken und sich an die neuen Bedingungen anzupassen.

### 2.1 Städtisches Klima

Der Klimawandel schreitet voran und in den letzten Jahrzehnten wurden die Folgen immer deutlicher. Deutschland hat sich stärker erwärmt als der globale Durchschnitt und es werden regelmäßig Rekorde in der Intensität und Häufigkeit von Hitzewellen gebrochen (Harris et al., 2018). Die Anzahl der Hitzetage (Temperaturen über 30 °C) und Tropennächte (Temperaturen über 20 °C) hat sich in den letzten Jahren vervierfacht (DWD, 2020) und dessen Auswirkungen werden im urbanen Umfeld noch durch die hohe Verstädterung verstärkt. Oberflächen von Gebäuden oder Straßen heizen sich tagsüber auf und speichern diese Wärme, um sie in der Nacht wieder an die Umgebung abzugeben. So ist selbst in der Nacht keine Abkühlung möglich. Hinzu kommt, dass die Windverhältnisse durch die Bebauungsdichte und -höhe stark beeinflusst sind, sodass die Windgeschwindigkeiten im Vergleich zum Umland stark abnehmen (Soriano et al., 2005) und die heiße Luft nicht mehr ausreichend abtransportiert wird.

Die Folgen dieses Hitzeinseleffektes in den Städten zeigen sich auf mehreren Ebenen. Sie stellt vor allem für Kinder und ältere Menschen eine starke Belastung für den Kreislauf dar, sodass die Anzahl der hitzebedingten Sterbefälle in den letzten Jahren stark anstieg (Winklmayr et al., 2022). Um das Umfeld angenehm zu gestalten, werden Gebäude im Sommer gekühlt, was den Energiebedarf der Haushalte in die Höhe treibt (UBA, 2021). Doch die damit verbundene Emission von Treibhausgasen feuert weiter den Klimawandel an. Grüne Infrastruktur wie Parks oder straßenbegleitende Bäume kann dabei helfen, den Hitzeinseleffekt im Stadtgebiet abzuschwächen, jedoch nehmen Grünflächen innerhalb der Stadt immer weiter ab.



## 2.2 Biodiversität

Neben der kontinuierlichen Erwärmung ist ein dramatischer Rückgang in der Artenvielfalt zu beobachten (IPBES, 2019). Die Hauptgründe für die derzeitige Biodiversitätskrise sind die massiven Veränderungen der Landschaft durch die Menschen. Große Teile der natürlichen Habitate sind durch die intensive Landnutzung verloren gegangen und die noch vorhandenen Lebensräume sind so stark fragmentiert, sodass eine natürliche Ausbreitung kaum möglich ist (Potts et al., 2010). Durch die Intensivierung der Landwirtschaft finden viele Tierarten in ländlichen Gebieten keinen geeigneten Lebensraum mehr und weichen auf besiedelte Gebiete aus. So sind die urbanen Grünflächen zu wichtigen Rückzugsorten geworden. Untersuchungen haben gezeigt, dass Städte eine hohe Artenvielfalt aufweisen und sich hier auch viele gefährdeten Arten aufhalten (Sirohi et al., 2015). Dies gilt unter anderem für die Tiergruppe der Wildbienen und eine Studie von Baldrock und Kollegen (2015) zeigte auf, dass urbane Gebiete sogar eine höhere Artenvielfalt an Wildbienen aufweisen können als an Habitaten arme ländliche Gebiete.

Wildbienen sind sehr effektive und wichtige Bestäuber, sodass sie die Basis der terrestrischen Nahrungskette bilden. Das Leben der Wildbienen steht in enger Symbiose mit (Wild)Pflanzen. Sie benötigen Nektar und Pollen als Nahrung für sich und den Nachwuchs und sichern den Fortbestand der Pflanzen, indem sie diese beim Blütenbesuch bestäuben. Generalisten (polylektische Arten) besuchen ein breites Spektrum an Blühpflanzen, während Spezialisten (oligolektische Arten) den Pollen für den Nachwuchs nur an bestimmten Pflanzenfamilien sammeln können. Die Nester werden in Erd- und Sandböden, Totholz, Pflanzenstängeln oder Felsspalten gebaut. Auch die Flugzeiten der Wildbienen sind sehr individuell und verteilen sich über die ganze Vegetationsperiode. Vor allem solitäre Arten sind mit zwei bis sechs Wochen nur sehr kurz aktiv, in Staaten lebende Wildbienen (v.a. Hummeln) können jedoch auch über mehrere Monate aktiv sein (Westrich, 2018). Aufgrund dieser Vielfalt an Lebensweisen werden in Deutschland etwa 80 % aller Blühpflanzen durch Wildbienen bestäubt, was sie unentbehrlich für unser Ökosystem macht. Durch den Verlust an Grünflächen mit geeigneten Habitatstrukturen sind heutzutage etwa die Hälfte aller heimischen Wildbienenarten gefährdet (Westrich, 2018). Dieser Trend ist nicht nur für das Fortbestehen der Wildbienen problematisch, es stellt auch die Zukunft der Menschen vor enorme Unsicherheiten. Denn ohne die Bestäubung durch Wildbienen ist ein großer Teil der menschlichen Nahrungsquellen wie Früchte, Gemüse, Nüsse und Samen gefährdet.

### **3 Versuchsansatz**

Es ist dringend notwendig, neue Strategien für die Förderung der Artenvielfalt und die Anpassung an den Klimawandel in den Städten zu erforschen und umzusetzen. Ein zentrales Element stellt hierfür die Erweiterung des städtischen Grüns dar. Die wandgebundene Fassadenbegrünung hat vor allem in stark versiegelten Bereichen eine hohe Relevanz, da sie Grünflächen ohne offenen Boden schaffen kann. Begrünte Fassaden haben vielfältige positive Wirkungen auf das jeweilige Gebäude und das Umfeld. Durch die Transpiration der Pflanzen sowie durch die Verschattung der Fassaden sind die Begrünungen ein wichtiger Baustein zur Abmilderung der städtischen Hitze. Auch die Biodiversität kann durch eine durchdachte Gestaltung von Fassadenbegrünungen gefördert werden, indem die Anzahl und Vielfalt der Nahrungs- und Nistressourcen im urbanen Raum gesteigert werden.

Im Projekt „Artenreiche grüne Gebäudehüllen mit klimawirksamer Vertikalbegrünung“ haben wir deshalb nach Lösungen gesucht, Gebäudefassaden biodiversitätsfördernd zu begrünen, wobei ein Fokus auf Wildbienen gesetzt war. Zentrale Aspekte eines für Wildbienen geeigneten Lebensraums sind die Bereitstellung von Nahrung und Rückzugsorten. Somit stand die Erarbeitung von Pflanzengemeinschaften, die bienenfreundlich und gleichzeitig für die Fassadenbegrünung geeignet sind, im Vordergrund. Ein weiterer Schwerpunkt lag in der Entwicklung und Wirkung von Nisthilfen, die einfach in die Systeme für wandgebundene Fassadenbegrünungen integriert werden können.

#### **3.1 Standorte und Begrünungssysteme**

Die Fassadenbegrünungen waren von Mai 2021 bis Dezember 2023 an zwei Versuchsstandorten installiert. Diese befanden sich an der Klima-Forschungs-Station (KFS, Magdalene-Schoch-Straße 3, Würzburg) auf dem Gelände des Center for Applied Energy Research (CAE) und an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG, An der Steige 15, Veitshöchheim). Auf dem Gelände der KFS waren die Begrünungen an zwei Fassaden mit Süd- und Westausrichtung angebracht. Die Südfassade stellte einen sehr sonnigen und trockenen Standort dar. Die Sonne beschien die Fassade vom frühen Vormittag bis spät in den Nachmittag und meist wehte ein starker Westwind über die exponierte Fläche. Die Westfassade stellte einen frischen und halbschattigen Standort dar. Zum einen war sie direkt zur Wetterseite hin ausgerichtet und so unmittelbar von Regenfällen beeinflusst, zum anderen war sie von einer großen Linde verschattet, sodass die Sonne die Begrünungen erst ab dem Nachmittag/Abend beschien.

An der LWG befanden sich die Fassadenbegrünungen im ersten Jahr auf der Gewächshausterrasse des Instituts für Stadtgrün und Landschaftsbau (ISL). Im Februar 2022 wurden die Begrünungen entfernt und ab Ende März 2022 an einer

Natursteinmauer auf dem Parkplatz bei der Mensa der LWG aufgehängt. Diese war nach Südwesten ausgerichtet.

### 3.2 Begrünungssysteme

Für den Versuch wurden zwei verschiedene Begrünungssysteme ausgewählt, die sich vor allem im entstehenden Pflanzbild, der Größe des Wurzelraumes und der Wasserspeicherkapazität unterscheiden.

Das Gabionensystem besteht aus einzelnen Gitterkörben, die modular zusammengesetzt werden. Diese sind mit Substrat gefüllt, das von einem hydrophoben Vlies umschlossen ist. Die Gabionen werden vertikal bepflanzt, indem V-förmige Schlitze in das Vlies geschnitten werden und die Wurzelballen dahinter in das Substrat gesetzt werden (Bild 1). Bei optimalem Pflanzenwachstum kann so eine komplette Deckung der Fassadenfläche durch Pflanzen entstehen. Das Rinnensystem besteht aus einzelnen Aluminiumtrögen, die in Regalbauweise übereinandergesetzt werden. Die Rinnen sind mit einem wasserleitenden Vlies ausgelegt und anschließend mit Substrat gefüllt. Hier werden die Pflanzen horizontal eingepflanzt (Bild 2).

Durch die Konstruktionsweisen ergibt sich für die Gabionen etwa dreimal so viel zusammenhängendes Volumen wie in den Rinnen, die den Pflanzen als Wurzelraum zur Verfügung stehen. Außerdem ist die Wasserspeicherkapazität in den Gabionen höher, da durch das höhere Substratvolumen pro m<sup>2</sup> mehr Wasser aufgenommen werden kann und dieses Wasser durch die durchgängige Vliesoberfläche am Verdunsten gehindert wird. In den Rinnen dagegen ist die Substratoberfläche ungeschützt und das Wasser kann bei Sonneneinstrahlung ungehindert evaporieren.



*Bild 1: Leere Gabione, die mit Substrat gefüllt und einem Vlies ausgelegt ist. Unter dem Vlies liegen Tropfschläuche für die Bewässerung (März 2021).*



*Bild 2: Leere Rinnen, die mit einem Vlies ausgelegt sind, über dem Tropfschläuche angebracht sind (April 2021).*

An der KFS befanden sich jeweils 10 Gabionen und Rinnen, die zusammen 9 m<sup>2</sup> Versuchsfläche ergaben, an der Süd- und Westfassade (Bild 4, Bild 3). Bis Februar 2022 befanden sich die Pflanzen an der LWG in den gleichen Begrünungssystemen mit identischen Maßen. Die Rinnen wurden auf Holzkonstruktionen geschraubt, so dass jeweils 5 Rinnen übereinander installiert wurden. Die Gabionen wurden jeweils zu zweit auf Europaletten fixiert (Bild 5, Bild 6) Mit der Installation der Begrünungen an der Mensa wurden Systeme mit abweichenden Maßen verwendet, sodass sich aus 10 Gabionen und Rinnen 18 m<sup>2</sup> ergaben. Hier wurden die Süd- und Westbepflanzungen zusammen an der Südwest-Mauer angebracht (Bild 8, Bild 7, Tabelle 1).

Um die Pflanzen mit Wasser zu versorgen, wurden Tropfschläuche verwendet. In den Gabionen waren diese auf das Substrat gelegt und mit dem Vlies bedeckt. Das Wasser tropfte auf das Substrat und verteilte sich innerhalb der Gabionen, das hydrophobe Vlies verhinderte ein Verdunsten bei Sonneneinstrahlung. In den Rinnen wurden die Tropfschläuche über dem Vlies befestigt, sodass das Wasser in das Vlies tropfte und von diesem gleichmäßig in den Rinnen verteilt wurde. Die Bewässerung erfolgte automatisch über Bewässerungscomputer und je nach Jahreszeit waren unterschiedliche Bewässerungszeiten eingestellt (Tabelle 1). Um Staunässe zu verhindern, befanden sich in den Rinnen auf 2 cm Höhe Schlitze als Überlauf, darunter war Splitt als Drainageschicht eingefüllt. Von November bis April wurde die automatische Bewässerung abgestellt, um Frostschäden an den Leitungen vorzubeugen. In dieser Zeit wurde bei Bedarf mit dem Schlauch bewässert.

An der KFS war von Oktober 2022 bis Juni 2023 die Bewässerungsanlage außer Betrieb. Um die Fassaden in diesem Zeitraum mit Wasser zu versorgen war es notwendig, den Hauptwasserhahn innerhalb des CAE anzustellen, was nur für interne Mitarbeiter möglich war. Durch Terminabsprachen war die manuelle Bewässerung meist möglich, jedoch war die Wasserversorgung durch den hohen Zeitaufwand für die Bewässerung nicht optimal. Zudem kam, dass aufgrund eines Feiertages zwischen dem 24. und 28. Mai keine Bewässerung möglich war. An diesen Tagen herrschten hohe Temperaturen und die Südfassaden an der KFS trockneten aus, was zu einem hohen Verlust bei den Pflanzen führte.



*Bild 3: Südfassaden an der KFS, links zehn Rinnen und rechts zehn Gabionen (Juni 2021).*



*Bild 4: Westfassaden an der KFS, links zehn Rinnen und rechts zehn Gabionen (Juni 2021).*



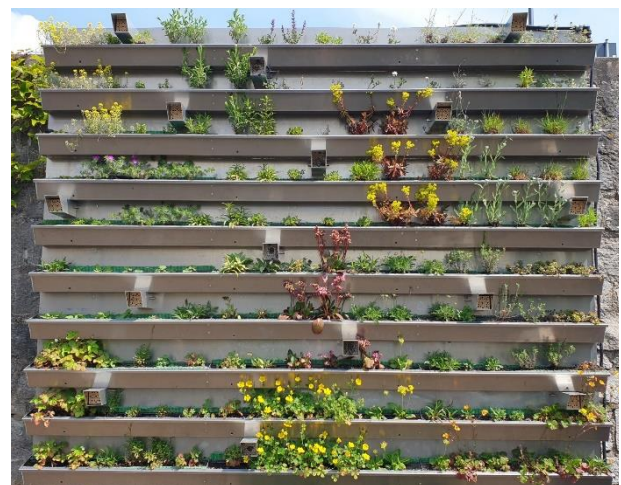
*Bild 5: Gabionen auf der Gewächshauterrasse an der LWG, mit Ausrichtung nach Südwest und Nordost, mit Blick auf die Westvariante (Juni 2021).*



*Bild 6: Rinnen auf der Gewächshauterrasse an der LWG, mit Ausrichtung nach Südwest und Nordost, mit Blick auf die Westvariante (Juni 2021).*



*Bild 7: Gabionen an der Mensa der LWG. Zehn Gabionen sind zu einer Fassadenbegrünung zusammengesetzt (Mai 2022).*



*Bild 8: Rinnen an der Mensa der LWG. Zehn Rinnen sind in Regalbauweise zu einer Fassadenbegrünung zusammengesetzt (Mai 2022).*

Tabelle 1: Eigenschaften der im Versuch verwendeten Begrünungssysteme. Frühjahr: April-Mitte Juni, Sommer: Mitte Juni-Mitte September, Herbst: Mitte September-November.

| Begrünungssysteme                           | Gabionen KFS                                    | Gabionen LWG             | Rinnen KFS  | Rinnen LWG      |
|---|---|--------------------------|---|-----------------|
| <b>Maße Einzelmodul (B x H x T) [in cm]</b> | 80 x 51 x 15                                    | 115 x 50 x 15            | 165 x 10 x 10                                       | 300 x 10 x 10   |
| <b>Volumen Einzelmodul [L]</b>              | 63  | 86,25                    | 16,4  | 30              |
| <b>Anzahl Module</b>                        | 20  | 10                       | 20  | 10              |
| <b>Begrünte Fläche [m<sup>2</sup>]</b>      | 9   | 9,5                      | 9   | 10,2            |
| <b>Pflanzdichte [Stück/m<sup>2</sup>]</b>   | 44  | 26                       | 27  | 18              |
| <b>Bewässerung Frühjahr/Herbst</b>          | 15 min alle 24 h                                | 20 min alle 24 h         | 3 min alle 24 h                                     | 3 min alle 24 h |
| <b>Bewässerung Sommer</b>                   | 15 min alle 24 h                                | 20 min alle 12 h         | 3 min alle 12 h                                     | 3 min alle 12 h |
| <b>Hersteller</b>                           | WDM Deutenberg GmbH                             | Vertuss – Vertical Green | Tech Metall Erzeugungs- und Handel und Montage GmbH |                 |
| <b>Substrat</b>                             | Extensiv- Dachgartensubstrat, Patzer Erden GmbH |                          |   |                 |

### 3.3 Bepflanzung

#### 3.3.1 Pflanzenauswahl

Für die Süd- und West-Fassaden wurden zwei unterschiedliche Bepflanzungen zusammengestellt. Die Südbepflanzung wurde im Hinblick auf die zunehmende Wasserverfügbarkeitsproblematik und die starke Sonnenexposition an der Südwand der KFS überwiegend aus Pflanzen von trockenen und sonnigen Standorten aus den Lebensbereichen Steinlage und Freifläche (St1 (1-2) und Fr1 (1-2)) zusammengestellt. Die Westbepflanzung wurde auf einen sonnigen/halbschattigen, frischen Standort (St2, Gr2, Fr2 (1-3)) ausgerichtet, da die Sonnenexposition geringer ist und die Westwand an der KFS von einer Linde verschattet wird. Die Kriterien für die Pflanzenauswahl waren eine ausreichende Winterhärte, eine Höhe von 10-30 cm (in Ausnahmen bis 50 cm) und die Bienenfreundlichkeit jeder Art. Um eine hohe Vielfalt an Wildbienenarten zu fördern, sollten die Bepflanzungen aus einer Vielzahl verschiedener Blütenformen bestehen. Außerdem sollten sich die einzelnen Arten in den Blühperioden abwechseln, sodass über das gesamte Jahr Nahrung für Bestäuber zur Verfügung steht. Für bienenfreundliche Arten, die für den Einsatz in Fassadenbegrünungen zu groß werden, wurden verwandte, teils nicht-heimische Arten oder Sorten ausgewählt.

Ursprünglich wurden 16 verschiedene Stauden pro Bepflanzung ausgewählt. Bei manchen Arten stellte sich jedoch schnell heraus, dass diese nicht für den Einsatz in einer Fassadenbegrünung geeignet sind. Solche Arten wurden im Laufe des Versuchs durch andere Stauden ersetzt. Insgesamt wurden 23 Arten für eine Südbepflanzung (Tabelle 2) und 22 Arten für eine Westbepflanzung getestet (Tabelle 3).

### 3.3.2 Bepflanzung

Die Pflanzen wurden vom 19.04.-23.04.2021 im Gewächshaus der LWG in die Begrünungssysteme gepflanzt. Dabei wurden die Pflanzen derselben Art/Sorte diagonal untereinander gesetzt (Abbildung A1, Abbildung A2), um sie auf die gesamte Höhe und Breite der Systeme zu verteilen. Für den Umzug an die Natursteinmauer der LWG wurden die Pflanzen am 07.-10.02.2022 aus den Systemen entfernt und in einem Gewächshaus (Kalthaus) des ISL gelagert. Am 29.-30.03.2022 wurden sie in die neuen Systeme verpflanzt. Bei dieser Neupflanzung wurden die Pflanzen nicht mehr diagonal untereinander angeordnet, sondern in Gruppen gepflanzt, um den Einfluss konkurrenzstarker Pflanzen besser abschätzen zu können.

Es wurden regelmäßig Pflegegänge für die Instandhaltung und Wartung durchgeführt. Im März/April und Juni/Juli ersetzte der Versuchsbetrieb (über den Winter) abgestorbene Pflanzen, schnitt tote Pflanzenteile und abgeblühte Blütenstände zurück und düngte die Fassadenbegrünung. Außerdem wurde Fremdbewuchs entfernt und bei Bedarf Substrat nachgefüllt.

Tabelle 2: Liste der Pflanzenarten und -sorten, die in der Südbepflanzung getestet wurden. In der Spalte „Blüte“ ist der erste Blütemonat im Jahr und die Farbe der Blüte angegeben. „Wildbienen“ gibt die Anzahl der Wildbienenarten an, die die Wildform der Pflanze als Nahrungsquelle (1. Zahl) oder oligolektisch als Pollenquelle (2. Zahl) nutzen (DBNatura, 2023; Westrich, 2023).

| Art / Sorte                               | Blüte | Familie         | Wildbienen |
|---|-------|-----------------|------------|
| <i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'   | 3-5   | Ranunculaceae   | 15 - 0     |
| <i>Iberis sempervirens</i> 'Appen-Etz'    | 3-4   | Brassicaceae    | 32 - 0     |
| <i>Alyssum montanum</i> 'Berggold'        | 4-5   | Brassicaceae    | 2 - 1      |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'  | 4-6   | Euphorbiaceae   | 1 - 0      |
| <i>Nepeta racemosa</i> 'Superba'          | 4-9   | Laminaceae      | 29 - 2     |
| <i>Potentilla neumanniana</i>             | 4-5   | Rosaceae        | 54 - 1     |
| <i>Geranium sanguineum</i> 'Elsbeth'      | 5-9   | Geraniaceae     | 6 - 0      |
| <i>Lotus corniculatus</i>                 | 5-9   | Fabaceae        | 77 - 23    |
| <i>Nepeta x faassenii</i> 'Cat's Pajamas' | 5-8   | Laminaceae      | 29 - 0     |
| <i>Nepeta x faassenii</i> 'Senior'        | 5-8   | Laminaceae      | 29 - 0     |
| <i>Ononis natrix</i>                      | 5-6   | Fabaceae        | 26 - 19    |
| <i>Thymus pulegioides</i>                 | 5-10  | Laminaceae      | 38 - 2     |
| <i>Achillea clypeolata</i> 'Moonshine'    | 6-9   | Asteraceae      | 55 - 10    |
| <i>Achillea tomentosa</i> 'Aurea'         | 6-8   | Asteraceae      | 55 - 0     |
| <i>Buphthalmum salicifolium</i>           | 6-9   | Asteraceae      | 65 - 5     |
| <i>Campanula portenschlagiana</i>         | 6-9   | Campanulaceae   | 15 - 0     |
| <i>Centaurea bella</i>                    | 6-8   | Asteraceae      | 58 - 14    |
| <i>Dianthus carthusianorum</i>            | 6-9   | Caryophyllaceae | 13 - 0     |
| <i>Inula ensifolia</i> 'Compacta'         | 6-9   | Asteraceae      | 71 - 11    |
| <i>Lavandula angustifolia</i> 'Nana Alba' | 6-8   | Laminaceae      | 29 - 2     |
| <i>Salvia officinalis</i> 'Nana Alba'     | 6-7   | Laminaceae      | 30 - 2     |
| <i>Calamintha nepeta</i> 'Triumphator'    | 7-10  | Laminaceae      | 37 - 2     |
| <i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'       | 7-9   | Laminaceae      | 30 - 2     |

Tabelle 3: Liste der Pflanzenarten und -sorten, die in der Westbepflanzung getestet wurden. In der Spalte „Blüte“ ist der erste Blütemonat im Jahr und die Farbe der Blüte angegeben. „Wildbienen“ gibt die Anzahl der Wildbienenarten an, die die Wildform der Pflanze als Nahrungsquelle (1. Zahl) oder oligolektisch als Pollenquelle (2. Zahl) nutzen (DBNatura, 2023; Westrich, 2023).

| Art / Sorte  | Blüte | Familie        | Wildbienen |
|--|-------|----------------|------------|
| <i>Cardamine pratensis</i>                                   | 3-5   | Asteraceae     | 45 - 7     |
| <i>Primula vulgaris</i>                                      | 3-4   | Primulaceae    | 3 - 0      |
| <i>Pulmonaria</i> 'Trevi Fountain'                           | 3-5   | Boraginaceae   | 10 - 2     |
| <i>Bergenia</i> 'Rosi Klose'                                 | 4-5   | Saxifragaceae  | 2 - 0      |
| <i>Geum x montanum</i> 'Diana'                               | 4-6   | Rosaceae       | 37 - 0     |
| <i>Primula veris</i>   | 4-5   | Primulaceae    | 3 - 0      |
| <i>Waldsteinia geoides</i>                                   | 4-5   | Rosaceae       | 29 - 0     |
| <i>Ajuga reptans</i>   | 5-6   | Laminaceae     | 41 - 2     |
| <i>Fragaria vesca</i> var. <i>semperflorens</i> 'Alexandria' | 5-9   | Rosaceae       | 45 - 0     |
| <i>Geranium x cantabrigiense</i> 'Cambridge'                 | 5-7   | Geraniaceae    |            |
| <i>Papaver nudicaule</i> 'Gartenzwerg'                       | 5-8   | Ranunculaceae  | 3 - 0      |
| <i>Potentilla megalantha</i>                                 | 5-7   | Rosaceae       | 42 - 0     |
| <i>Scabiosa columbaria</i> 'Pink Mist'                       | 5-10  | Caprifoliaceae | 15 - 5     |
| <i>Alchemilla epipsila</i>                                   | 6-8   | Rosaceae       | 29 - 0     |
| <i>Alchemilla erythropoda</i>                                | 6-7   | Rosaceae       | 37 - 0     |
| <i>Campanula rotundifolia</i> 'Olympica'                     | 6-10  | Campanulaceae  | 38 - 12    |
| <i>Erigeron karvinskianus</i> 'Blütenmeer'                   | 6-10  | Asteraceae     |            |
| <i>Sedum floriferum</i> 'Weihenstephaner Gold'               | 6-7   | Crassulaceae   |            |
| <i>Stachys monnieri</i> 'Hummelo'                            | 6-8   | Laminaceae     |            |
| <i>Teucrium x lucidrys</i>                                   | 6-7   | Laminaceae     | 29 - 0     |
| <i>Aster dumosus</i> 'Herbstgruß vom Bresserhof'             | 9-10  | Asteraceae     | 53 - 9     |
| <i>Aster dumosus</i> 'Niobe'                                 | 9-10  | Asteraceae     | 53 - 9     |

### 3.4 Bonituren

#### 3.4.1 Vitalität

Ab Juli 2021 wurde monatlich die Vitalität jeder Einzelpflanze nach den folgenden Kriterien bewertet (Tabelle 4):

Tabelle 4: Boniturskala für die Bewertung der Pflanzenvitalität

| Boniturnote | Beschreibung                              |
|-------------|---|
| 1           | Pflanze kümmernd, starke Mängel           |
| 3           | Geringes Wachstum und Mangelerscheinungen |
| 5           | Geringes Wachstum, keine Mängel           |
| 7           | Normales Wachstum, keine Mängel           |
| 9           | Optimales Wachstum, keine Mängel          |



Um einen Vergleich zwischen den einzelnen Standorten, Begrünungssystemen und Ausrichtungen ziehen zu können wurde aus den Boniturnoten die Gesamtvitalität nach der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Gesamtvitalität} = (\sum (bn * n_{bn})) / N$$

$bn$  = Boniturnote (1, 3, 5, 7 oder 9)

$n_{bn}$  = Anzahl der Pflanzen mit entsprechender Boniturnote zum Boniturzeitpunkt

$N$  = Gesamtzahl der Pflanzen zum Boniturzeitpunkt

### 3.4.2 Blütenaspekt

Die Blütenwirkung wurde alle 2 Wochen erfasst. Als Boniturschlüssel wurden folgende Kriterien zu Grunde gelegt (Tabelle 5):

Tabelle 5: Boniturskala für die Bewertung der Blütenwirkung

| Boniturwert | Beschreibung     |
|-------------|------------------|
| 1           | Keine Blüte      |
| 3           | Einzelne Blüten  |
| 5           | Auffällige Blüte |
| 7           | Dominante Blüte  |

Um einen Vergleich der Blühintensität zwischen den einzelnen Standorten, Begrünungssystemen und Ausrichtungen ziehen zu können, wurde aus den Boniturwerten ein Blütenwert nach der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Blütenwert} = \sum (bw * n_{bw})$$

$bw$  = Boniturwert für blühende Arten zum Boniturzeitpunkt (3, 5 oder 7)

$n_{bw}$  = Anzahl der blühenden Arten mit entsprechendem Boniturwert zum Boniturzeitpunkt

### 3.4.3 Ermittlung der Pflanzeignung

Die Eignung der Pflanzen für die Verwendung in der Fassadenbegrünung wurde anhand einer Gesamtbewertung bestimmt. Als Grundlage dienten die Bonituren und Beobachtungen, die über den Versuchszeitraum erfasst wurden. Die Vitalität, Winterhärte, Deckung und Blüte wurden jeweils für Gabionen und Rinnen mit einer dreistufigen Bewertung versehen (Tabelle 6). Die Gesamtbewertung einer Pflanzenart/-sorte war „sehr gut“, wenn mindestens drei der vier Kriterien mit „++“ bewertet wurden. Bei der Bewertung eines Kriteriums mit „-“ wurde die Pflanzenart/-sorte als „ungeeignet“ für die Fassadenbegrünung bewertet. Erwies sich eine Pflanzenart/-sorte als geeignet für ein Begrünungssystem, jedoch ungeeignet für das andere, war die Gesamtbewertung „bedingt geeignet“.

Tabelle 6: Kriterien, die zur Bewertung der Pflanzeignung genutzt wurden. Jedes der Kriterien ist ein Ausschlusskriterium, sodass eine Pflanzenart oder -sorte, die in einem der Kriterien als mangelhaft bewertet wurde, als nicht geeignet für eine biodiversitätsfördernde Fassadenbegrünung bewertet wird. Für die Vitalität wurden die Boniturnoten innerhalb der Vegetationsperiode (April bis November) berücksichtigt. Für die Winterhärte war der Erfassungszeitpunkt im März.

| Kriterium          | Bewertung      | Beschreibung   |
|--------------------|----------------|--|
| <b>Vitalität</b>   | ++ hoch        | ≥ 75% der Pflanzen haben im Schnitt Noten ≥ 7  |
|                    | + befriedigend | ≥ 75% der Pflanzen haben im Schnitt Noten ≥ 5  |
|                    | - mangelhaft   | > 25% der Pflanzen haben im Schnitt Noten < 5  |
| <b>Winterhärte</b> | ++ hoch        | Verlust im Winter < 10 %   |
|                    | + befriedigend | Verlust im Winter < 25 %   |
|                    | mangelhaft     | Verlust im Winter ≥ 25 %   |
| <b>Deckung</b>     | ++ optimal     | Dichter und üppiger Bewuchs  |
|                    | + befriedigend | Pflanze erreicht Deckung im Pflanzbereich  |
|                    | mangelhaft     | Lückenhafter Wuchs, Überwuchs benachbarter Pflanzen                                  |
| <b>Blüte</b>       | ++ üppig       | Dauerblüher (≥ 6 Wochen) oder kurze (≥ 2 Wochen), dominante Blüte (Boniturnotwert 7) |
|                    | + befriedigend | Auffällige Blüte (≥ 2 Wochen Boniturnotwert 5)                                       |
|                    | - mangelhaft   | Keine oder kurze und spärliche Blüte   |

### 3.5 Nisthilfen

Wildbienen sind auf spezielle Habitatstrukturen in unmittelbarer Nähe zu den Futterressourcen angewiesen, um sich fortpflanzen zu können. Daher wurden spezielle Nisthilfen für Wildbienen (und andere Insekten) entwickelt und baulich umgesetzt. Ziel war es, die Nistmodule so zu konzipieren, dass sie direkt in die Wandbegrünungsmodule integriert werden und bei Bedarf auch ausgetauscht werden können. Das soll den Systemanbietern die Möglichkeit geben mit der Wandbegrünung ein ganzheitliches Lebensraumkonzept an den Kunden zu bringen, so dass dieser nicht im Nachhinein aktiv werden muss. So soll die Bereitschaft, etwas zur Förderung der Biodiversität beizutragen, erhöht werden.

#### **Bau der Schutzhüllen**

Wildbienen bevorzugen trockene und besonnte Nistplätze. Um die Nistmodule von der Bewässerung in den Wandbegrünungsmodule zu entkoppeln, wurden beim Bepflanzen Schutzhüllen aus Kunststoff oder Aluminiumquadratrohr in die Begrünungssysteme integriert.

Die Kunststoffkästen wurden aus 4 mm dicken, UV beständigen Plexiglasplatten gefertigt. Dazu wurden die Biegestellen mit einem Heißluftföhn erhitzt und die Platten zu einem Quader gebogen. Die offene Kante wurde mit speziellem Kunststoffkleber verklebt und auf die Rückseite wurde ebenfalls eine passende Platte eingeklebt. Die

Aluminiumquadratrohre wurden mit passenden Kunststoffkappen und einem wetterfesten Außenkleber auf der Rückseite verschlossen (Bild 9). Die Vorderseiten der Schutzhüllen wurden schräg abgeschnitten, um ein Vordach als Regenschutz zu bilden.

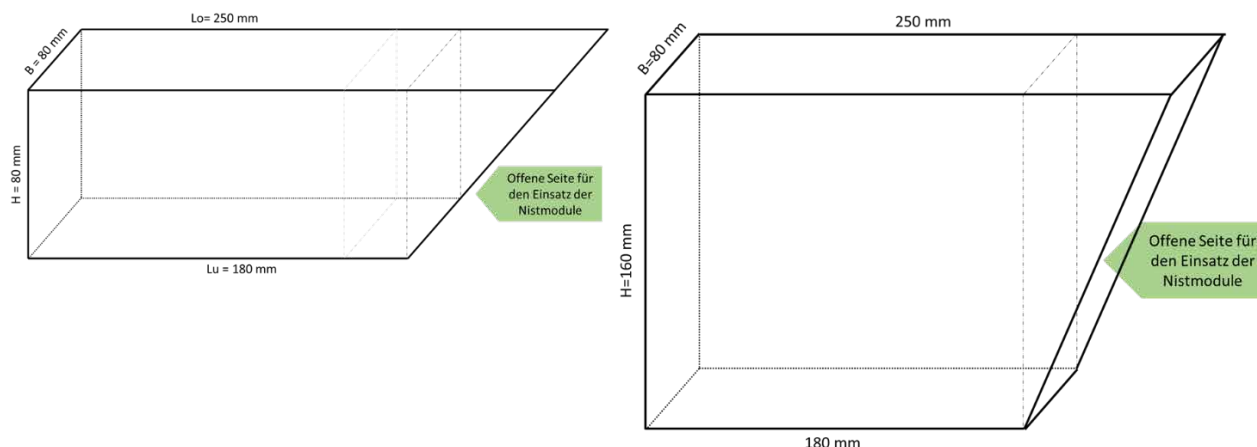


Bild 9: Schematische Darstellung der Schutzhüllen für Nistmodule aus Aluquadratrohr (links) und Kunststoff (rechts).

### **Bau der Nisthilfen**

In die Schutzhüllen aus Aluminium oder Kunststoff wurden vier verschiedene Nistmodule mit einer Tiefe von 15 cm eingesetzt. Um den Bedürfnissen von hohlraumnistenden Arten gerecht zu werden, wurden Hartholzblöcke aus Buche und Eiche mit Bohrungen versehen (Bild 10), Holzrahmen mit Papier-/Naturstrohhalm gefüllt (Bild 11) und Nistbrettchen aus der Mauerbienenzucht angeboten (Bild 12). Die Nistgänge hatten Durchmesser von 3, 6 und 9 mm, um unterschiedlich großen Wildbienenarten die Nutzung der Nisthilfen zu ermöglichen. Außerdem wurden Steilwände aus einem Gemisch von Sand und Lehm nachgebildet, um steilwandbrütenden Wildbienen ein Nisthabitat zu bieten (Bild 13).

Insgesamt wurden an der KFS 20 Nisthilfen aus Hartholz, 20 aus Halmen, vier Nistbrettchen und sechs Steilwandmodule (jeweils die Hälfte in Süd- und Westausrichtung) installiert. An der LWG befanden sich ab dem Umzug der Fassadenbegrünungen an die Mensa 20 Nisthilfen aus Hartholz und zehn aus Halmen. Die Nutzung der Nisthilfen wurde im zwei-Wochen-Rhythmus dokumentiert. Hierzu wurden die neu belegten und verlassenen Nistgänge der verschiedenen Nisthilfen und Gangdurchmesser gezählt.



Bild 10: Nisthilfe aus Hartholz in einer Gabione



Bild 11: Nisthilfe aus Halmen am Rinnensystem.



Bild 12: Nistbrettchen in einer Gabione.



Bild 13: Steilwandmodul in einer Gabione.

### 3.6 Bestimmung von Wildbienen

Um den Wert der Pflanzen und Nisthilfen für die Wildbienenfauna an den Standorten zu bestimmen, wurde ein Wildbienenmonitoring durch das Institut für Biodiversitätsinformation e.V. durchgeführt. In den Jahren 2022 und 2023 wurden an jeweils fünf Terminen zwischen April und Oktober die Wildbienen an den Versuchsstandorten beprobt (Tabelle 7). Dabei wurden die Wildbienen, die Blüten oder Nisthilfen der Fassadenbegrünungen besuchten, mit einem Kescher gefangen und bis auf Artniveau bestimmt. Wenn möglich, erfolgte die Bestimmung vor Ort, die anderen Wildbienen wurden im Labor genadelt und bestimmt. Pro Termin wurden am Vormittag und Nachmittag jeweils für 45 min die Süd- und Westfassaden (an der LWG die obere und untere Hälfte der Fassadenbegrünungen) beprobt. Als Referenz wurde für 30 min eine Blühfläche an den Versuchsstandorten beprobt.

Tabelle 7: Untersuchungstermine in den beiden Untersuchungsjahren 2022 und 2023 an der KFS und der LWG.

| Monat       | April  | Mai    | Juni   | Juli          | August        | September | Oktober |
|-------------|--------|--------|--------|---------------|---------------|-----------|---------|
| <b>2022</b> |        | 18.05. | 21.06. |               | 01.08. 30.08. | 26.09.    |         |
| <b>2023</b> | 19.04. | 25.05. |        | 05.07. 31.07. |               | 12.09.    | 11.10.  |

Anhand des Monitorings wurde der Nutzen der Versuchspflanzen für Wildbienen abgeleitet. Die Art/Sorte der untersuchten Pflanzen wurde als „wertvoll“ bewertet, wenn oligolektische Arten beim Blütenbesuch beobachtet wurden oder die Pflanze einen besonders frühen oder späten Blütezeitpunkt gezeigt hat. Die Beobachtungen wurden mit Angaben aus der Literatur verglichen. Als Literaturquelle für Wildbienenarten, die potenziell Pollen an den Pflanzen sammeln, diente die Internetseite „Wildbieneninfo“ von Paul Westrich (<https://www.wildbienen.info/>). Als Literaturquelle für die Anzahl heimischer Wildbienenarten, die potenziell Nektar an den Pflanzen sammeln, wurde die Internetseite NaturaDB ([www.naturadb.de](http://www.naturadb.de)) genutzt.

### 3.7 Temperaturmessungen

Um die Klimawirksamkeit der Fassadenbegrünungen zu untersuchen, wurden an der KFS Temperatursensoren (Bild 14) angebracht. Es befanden sich pro Rinne und Gabione drei Sensoren vor den Begrünungen, sechs in den Begrünungen und sechs hinter den Begrünungen (zwischen Begrünungssystem und Hausfassade). Als Referenz wurden zwei zusätzliche Temperaturfühler an einer unbegrünten Süd- und Westfassade installiert. Für die Auswertung der Temperaturmessungen wurden jeweils die Mittelwerte der zusammengehörigen Temperatursensoren genutzt.



Bild 14: Temperatursensor vor der begrünten Gabione an der KFS, Westfassade.

## **4 Ergebnisse und Diskussion**

### **4.1 Standorte und Begrünungssysteme**

#### **4.1.1 Instandhaltung der Begrünungen**

Der Pflegeaufwand für die 18,5 m<sup>2</sup> Gabionen belief sich im Schnitt auf 174 min, für die 19,2 m<sup>2</sup> Rinnen auf 166 min. Somit ist der Pflegeaufwand mit 9 min/m<sup>2</sup> bei beiden Systemen gleich hoch. Auf die Anzahl der Pflanzen bezogen ist der Pflegeaufwand bei den Gabionen geringer als bei den Rinnen, da die Dichte der Pflanzen und damit auch die generelle Deckung bei den Gabionen höher war (Bild 15, Bild 16). Der erhöhte Zeitaufwand bei den Rinnen kann auf die freiliegende Substratoberfläche zurückgeführt werden, da sich hier mehr Fremdbewuchs ansiedeln konnte, der entfernt werden musste.

Der jährliche Wasserverbrauch war bei den Gabionen dagegen höher als bei den Rinnen. Im Schnitt brauchten die Gabionen 1,7 L/m<sup>2</sup> am Tag (1,6 L/m<sup>2</sup> im Frühjahr/Herbst und 2,9 L/m<sup>2</sup> im Sommer), während die Rinnen mit 1,3 L/m<sup>2</sup> versorgt wurden (1,2 L/m<sup>2</sup> im Frühjahr/Herbst und 2,2 L/m<sup>2</sup> im Sommer). Der geringere Wasserverbrauch bei den Rinnen liegt an der geringeren Pflanzendichte, bzw. der geringeren begrünten Fläche im Vergleich zu den Gabionen.

#### **4.1.2 Vitalität der Bepflanzung**

Nach der Bepflanzung der Begrünungssysteme im Mai 2021 zeigte sich ein schnelles Wachstum der Pflanzen. Im Jahresverlauf zeigte sich die niedrigste Vitalität zwischen Dezember und März. Ab März stieg die Vitalität stark an, da die ersten Pflanzen wieder austrieben. Die höchste Vitalität zeigte sich im Sommer zwischen Juni und September, anschließend sank die Vitalität, da die meisten Pflanzen sich nach der Blüte zurückzogen (Abbildung 1). Generell scheinen die Pflanzen die Umpflanzung in die Fassadenbegrünungen gut vertragen zu haben und sich an die veränderten Bedingungen angepasst zu haben. Jedoch ist klar erkennbar, dass der Ausfall der Bewässerungsanlagen an der KFS sich ab 2023 negativ auf die Vitalität der Fassadenbegrünungen ausgewirkt hat, da die Wasserversorgung nicht mehr optimal war. Außerdem haben sich Unterschiede zwischen den verschiedenen Begrünungssystemen und Standorten gezeigt.

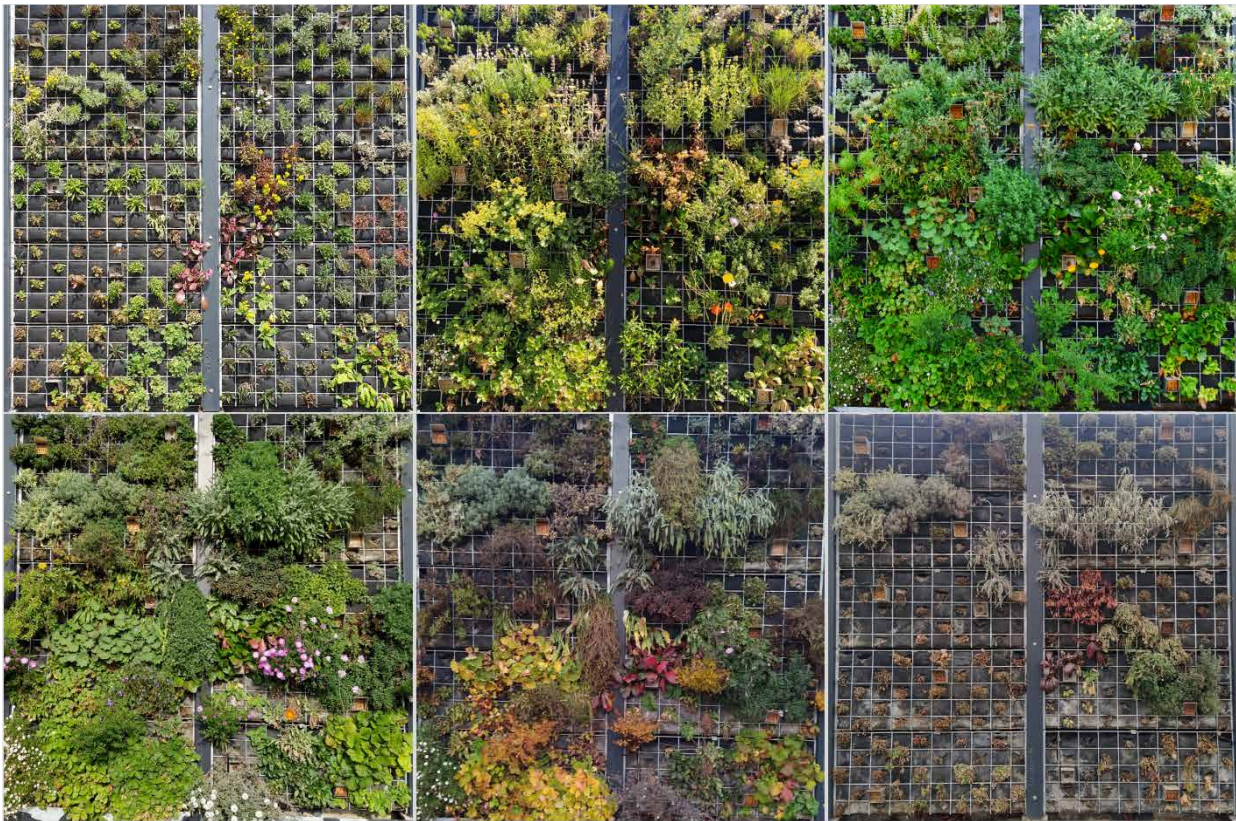


Bild 15: Gabionen an der LWG im Jahresverlauf. Von links oben nach rechts unten: April 22, Juni 22, August 22, Oktober 22, Dezember 22, Februar 23.



Bild 16: Rinnen an der LWG im Jahresverlauf. Von links oben nach rechts unten: April 22, Juni 22, August 22, Oktober 22, Dezember 22, Februar 23.

### Standorte

Die Vitalität war an der LWG generell etwas höher als an der KFS, ab 2023 wurde dieser Unterschied besonders auffällig (Abbildung 1). Dies lag vor allem an den höheren klimatischen Belastungen an der KFS. Die Wind- und Sonnenexposition der Südfassade an der KFS war deutlich höher als an der LWG. Vermutlich war dadurch die Evapotranspiration an der KFS stärker, sodass die Pflanzen generell einem hohen Trockenstress ausgesetzt waren. An den Westfassaden der KFS hatte sich vermehrt Staunässe gebildet, da die Fassaden direkt dem Regen ausgesetzt und stark von einer Linde verschattet waren sowie kaum Wind auf die Fassaden einwirkte. Neben der langanhaltenden Feuchtigkeit im Substrat konnten auch die oberirdischen Teile der Pflanzen oft nicht trocknen, sodass vermehrt Mehltau auftrat.

Die geringere Vitalität ab 2023 kann auf die mangelhafte Wasserversorgung durch den Bewässerungsausfall am CAE (Oktober 2022 – Juni 2023) zurückgeführt werden. Vor allem ab Juni 2023 war ein starker Einschnitt in der Vitalität zu erkennen, da zwischen dem 24. und 28. Mai keine Bewässerung möglich war und einige Pflanzen in den Südfassaden durch hohe Temperaturen und Trockenheit abstarben.

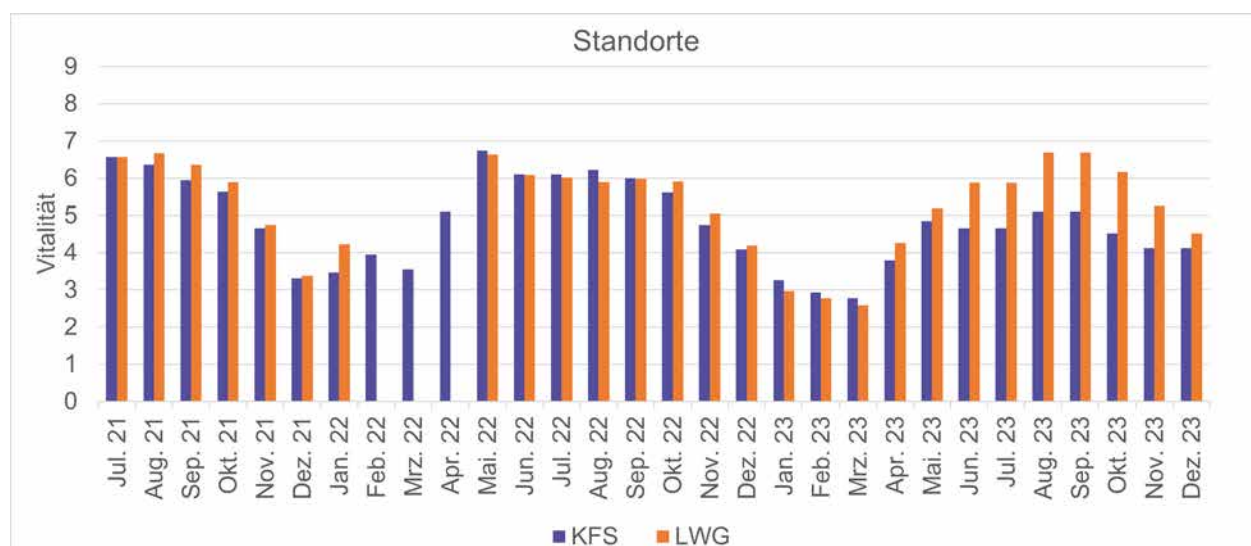


Abbildung 1: Vitalität der Begrünungen für die Standorte KFS und LWG. Die Werte sind über die unterschiedlichen Begrünungssysteme und Ausrichtungen gemittelt.



## **Begrünungssysteme**

Auch zwischen den Begrünungssystemen waren Unterschiede in der Vitalität zu erkennen, die auf die unterschiedlichen Konstruktionsweisen der Begrünungsmodule zurückzuführen sind.

Die Pflanzen in den Gabionen haben sich generell etwas besser entwickelt (Abbildung 2, Abbildung 3, Abbildung 4, Abbildung 5). Einerseits kann das auf den größeren Wurzelraum zurückgeführt werden, der das Wachstum und die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen begünstigt. Dies ist vor allem für Arten von Vorteil, die Pfahlwurzeln ausbilden und somit tieferes Substrat benötigen. Dieser Effekt war auch bei den Versuchspflanzen zu erkennen, sodass *Alyssum montanum* 'Berggold', *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea', *Campanula rotundifolia* 'Olympica' und *Papaver nudicaule* 'Gartenzwerg' in den Gabionen eine deutlich höhere Vitalität gezeigt haben als in den Rinnen (Kapitel 4.2). Auf der anderen Seite kann in den Gabionen ein höherer Konkurrenzdruck entstehen, da sich hier mehr Pflanzen den gleichen Wurzelraum teilen müssen. Für konkurrenzschwache Pflanzen ist eine Pflanzung in Rinnen möglicherweise von Vorteil, da sie hier nicht von allen Seiten von anderen Pflanzen bedrängt werden. Dieser Effekt war beispielsweise bei *Ajuga reptans* und *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' zu sehen, die sich in den Rinnen gut entwickelten, in den Gabionen jedoch von den anderen Pflanzen verschattet und zurückgedrängt wurden (Kapitel 4.2).

Außerdem beeinflussten die Unterschiede in der Wasserspeicherkapazität der Begrünungssysteme die Vitalität der Bepflanzung, was vor allem bei den nach Süden ausgerichteten Fassaden zu sehen war. Die Vitalität war hier bei den Gabionen deutlich höher als in den Rinnen. Das höhere Substratvolumen kann eine größere Menge an Wasser speichern, gleichzeitig ist die Evaporation des Substrats durch das hydrophobe Vlies minimiert. Bei den Rinnen dagegen liegt die Oberfläche des Substrats frei und trocknet bei Sonneneinstrahlung schneller aus. Der Südbepflanzung, die allgemein einem höheren Trockenstress ausgesetzt ist, steht in den Gabionen also über längere Zeit Wasser zu Verfügung.

In den Westbepflanzungen waren die Unterschiede zwischen den Begrünungssystemen nicht so auffällig. Tendenziell kann jedoch in den Gabionen durch die hohe Wasserspeicherkapazität und die fehlende Entwässerung schneller Staunässe entstehen, die der Bepflanzung schaden kann. Dafür spricht, dass einige Arten der Westbepflanzung vor allem in den Gabionen Anzeichen zu hoher Feuchtigkeit gezeigt haben (vgl. *Aster dumosus* 'Niobe', *Geum x montanum* 'Diana', *Pulmonaria* 'Trevi Fountain', *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold'; Kapitel 8.4). Jedoch kann hier nicht ausgeschlossen werden, dass dieser Effekt durch den Baumschatten an der KFS auftrat oder durch diesen stark begünstigt wurde.

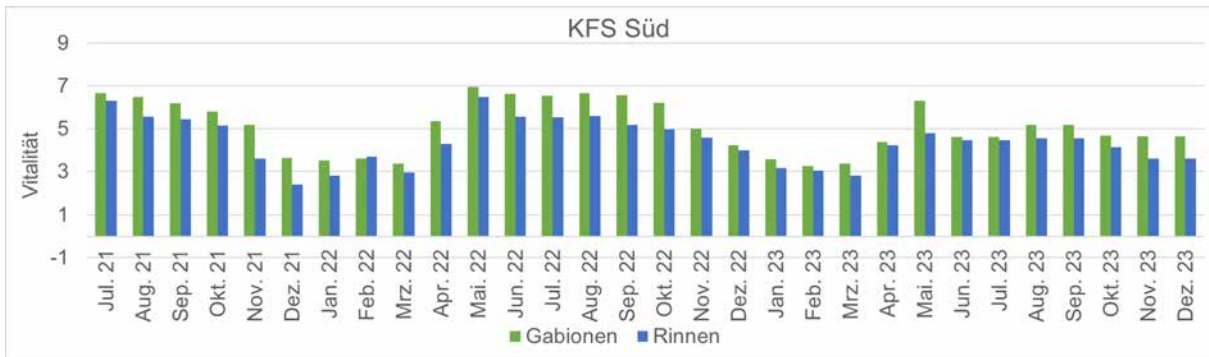


Abbildung 2: Vitalität der Südbepflanzungen für Gabionen und Rinnen an der KFS.

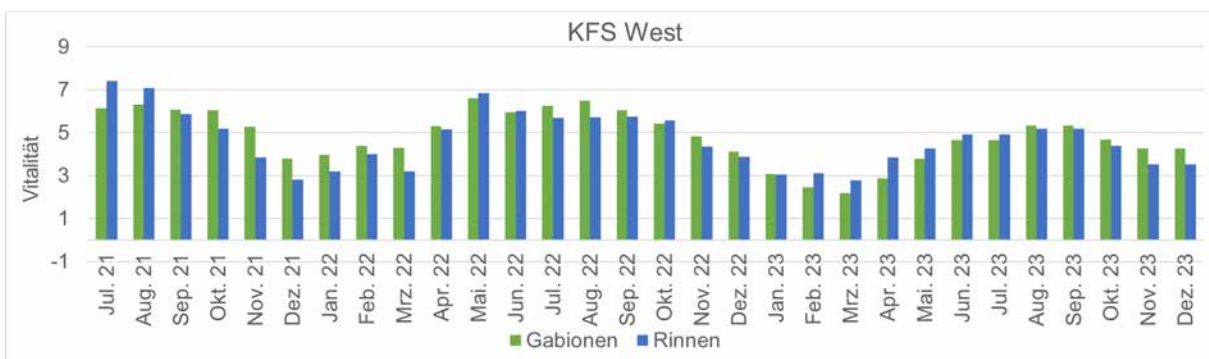


Abbildung 3: Vitalität der Westbepflanzungen für Gabionen und Rinnen an der KFS.

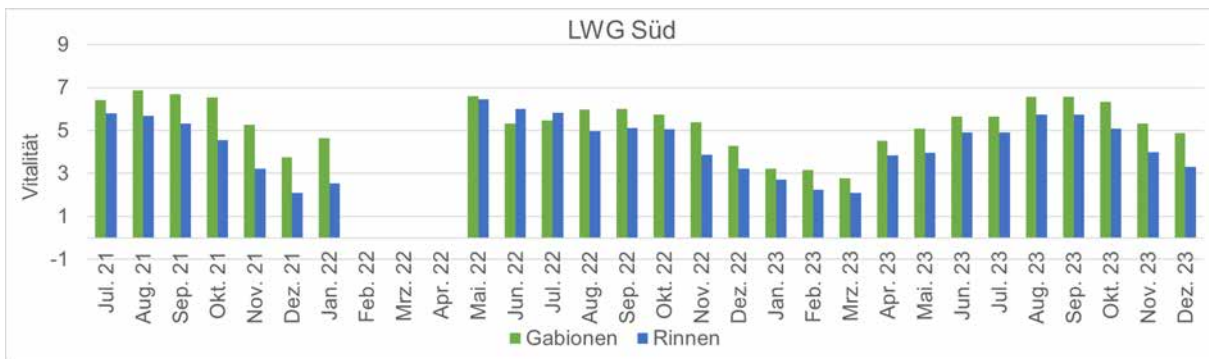


Abbildung 4: Vitalität der Südbepflanzungen für Gabionen und Rinnen an der LWG.

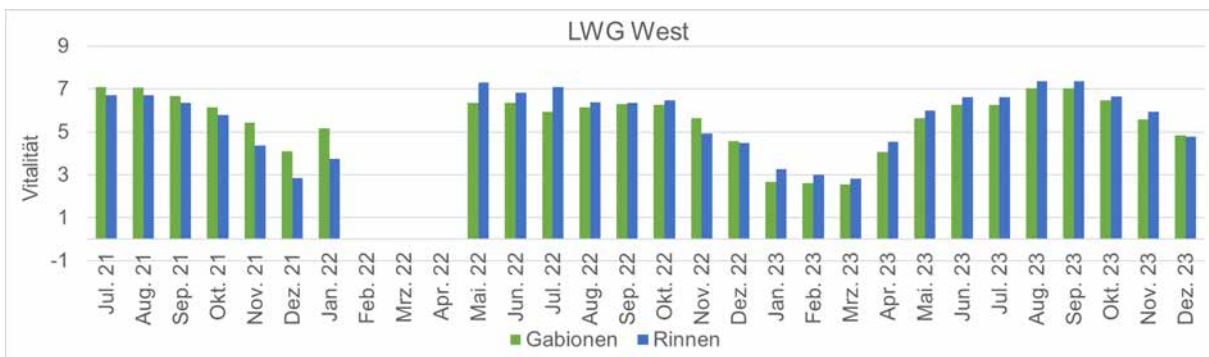


Abbildung 5: Vitalität der Westbepflanzungen für Gabionen und Rinnen an der LWG

### 4.1.3 Winterhärte der Bepflanzung

Der Ausfall der Pflanzen im Winter war durch eine ausreichende Frosthärte und Robustheit gegenüber Vernässung und Austrocknung (bei wintergrünen Arten) mit 18 % befriedigend. Insgesamt gab es keinen auffälligen Unterschied zwischen den Jahren 2021/22 und 2022/23, jedoch war bei den Westbepflanzungen der Ausfall im zweiten Winter höher als im ersten (Abbildung 6), da hier das Substrat über lange Zeit durchnässt war. Bei Betrachtung der unterschiedlichen Begrünungssysteme ergeben sich ähnliche Bilder wie bei der Vitalität. Bei den Südbepflanzungen lag die Wintermortalität in den Gabionen unter der in den Rinnen, diese Unterschiede waren jedoch gering. Dies kann an der höheren Wasserspeicherkapazität in den Gabionen liegen, da im Winter aus Gründen des Frostschutzes die automatische Bewässerung abgestellt ist. Außerdem friert der Wurzelraum in den Gabionen durch das höhere Volumen nicht so schnell durch wie in den Rinnen. Bei der Westbepflanzung war die Mortalität über den Winter dagegen stark vom Begrünungssystem abhängig. In den Gabionen war der Verlust der Pflanzen auffällig hoch, während in den Rinnen nur wenige Pflanzen ausfielen. Dieser Unterschied ist auf die Staunässe zurückzuführen, die sich in den Gabionen an der Westfassade an der KFS gebildet hat.

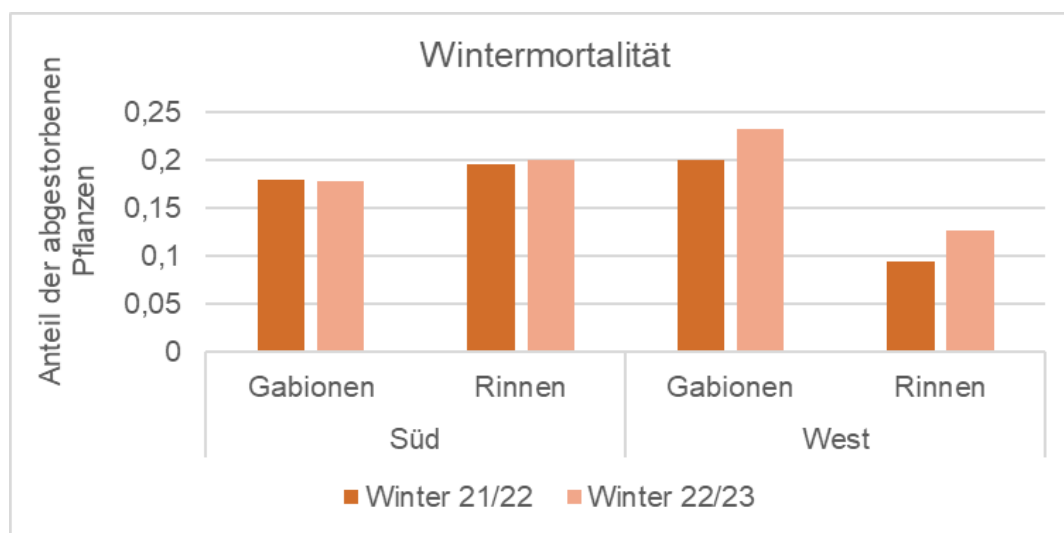


Abbildung 6: Wintermortalität für die Winter 21/22 und 22/23 für die verschiedenen Begrünungssysteme und Ausrichtungen. Bei der Südbepflanzung ist kein Unterschied zu sehen, bei der Westbepflanzung ist der Anteil der abgestorbenen Pflanzen bei den Gabionen deutlich höher als bei den Rinnen.

### 4.1.4 Blühaspekt der Bepflanzung

Im Jahresverlauf zeigten sich die ersten Blüten ab Februar und die Anzahl der blühenden Pflanzen stieg bis Mai schnell an. Von Mai bis September blühten die meisten Pflanzen und anschließend sank die Anzahl der blühenden Pflanzen zum Winter hin wieder ab. Die maximale Anzahl der blühenden Pflanzen und damit auch die Blühintensität stieg mit den Jahren immer weiter an (Abbildung 7), was auf eine natürliche Entwicklung der Pflanzen innerhalb der Fassadenbegrünung hinweist. Die Blütenwerte waren in den

Gabionen grundsätzlich höher als in den Rinnen (Abbildung 8), was als Folge der besseren Vitalität gesehen werden kann.

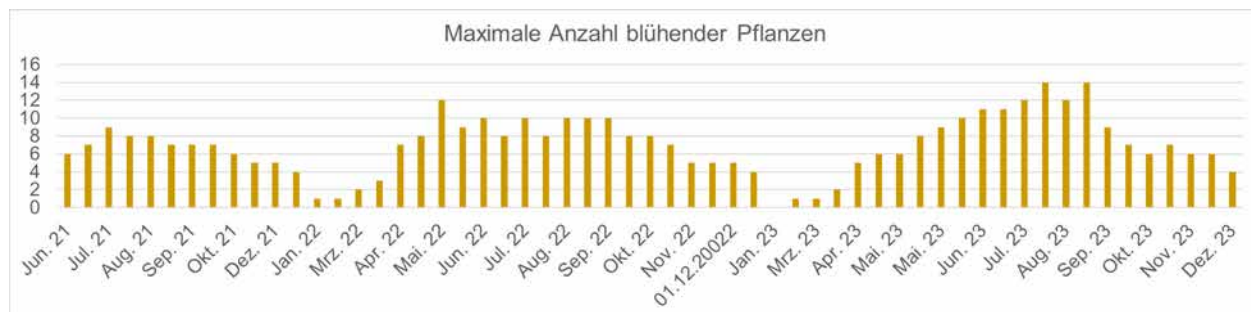


Abbildung 7: Maximale Anzahl blühender Pflanzen für die verschiedenen Boniturzeitpunkte. Die Anzahl der blühenden Pflanzen steigt von 2021 bis 2023 an.

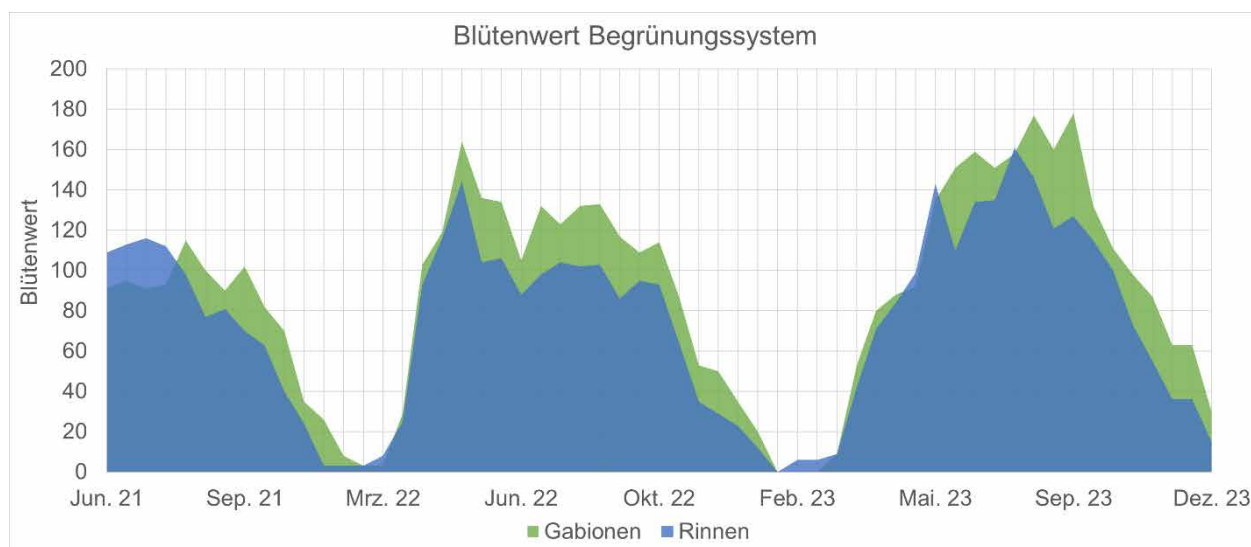


Abbildung 8: Blütenwerte der Begrünungen für die verschiedenen Begrünungssysteme. Der Blütenwert ist in den Gabionen generell höher als in den Rinnen. Die Blütenwerte sind über die verschiedenen Standorte und Ausrichtungen gemittelt.

## 4.2 Eignung der Pflanzen

### 4.2.1 Eignung der Arten für die Fassadenbegrünung

#### **Trockene Standorte**

Von den 23 getesteten Pflanzenarten/-sorten haben sich 14 gut in den Begrünungssystemen entwickelt und können für eine Verwendung in der Fassadenbegrünung empfohlen werden (Tabelle 9). Die besten Gesamtbewertungen haben *Achillea clypeolata* 'Moonshine', *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea', *Inula ensifolia* 'Compacta', *Lavandula angustifolia* 'Nana Alba', *Nepeta x faassenii* 'Cat's Pajamas' und *Potentilla neumanniana* erhalten. Zudem können *Campanula portenschlagiana*, *Centaurea bella*, *Dianthus carthusianorum*, *Geranium sanguineum* 'Elsbeth' und *Salvia officinalis* 'Nana Alba' für den Einsatz in Fassadenbegrünungen empfohlen werden.

*Calamintha nepeta* 'Triumphator' hat sich nur in den Rinnen zufriedenstellend entwickelt, *Nepeta racemosa* 'Superba' und *Nepeta x faassenii* 'Senior' nur in den Gabionen. Neun der Arten/Sorten haben sich durch eine mangelhafte Vitalität, Winterhärte, Deckung oder Blütenentwicklung als nicht geeignet herausgestellt.

#### **Frische Standorte**

Von den 22 getesteten Pflanzenarten/-sorten haben sich 18 gut in den Begrünungssystemen entwickelt und können für eine Verwendung in der Fassadenbegrünung empfohlen werden (Tabelle 10). Die besten Gesamtbewertungen haben *Alchemilla epipsila*, *Bergenia* 'Rosi Klose', *Campanula rotundifolia* 'Olympica', *Fragaria vesca* var. *semperflorens* 'Alexandria', *Potentilla megalantha*, *Scabiosa columbaria* 'Pink Mist' und *Teucrium x lucidrys* erhalten. Außerdem können *Alchemilla erythropoda*, *Aster dumosus* 'Niobe' und *Geranium x cantabrigiense* 'Cambridge' für den Einsatz in Fassadenbegrünungen empfohlen werden.

*Aster dumosus* 'Herbstgruß vom Bresserhof', *Erigeron karvinskianus* 'Blütenmeer' und *Waldsteinia geoides* haben sich nur in den Gabionen zufriedenstellend entwickelt, *Ajuga reptans*, *Geum x montanum* 'Diana', *Pulmonaria* 'Trevi Fountain', *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' und *Stachys monnieri* 'Hummelo' können nur für die Verwendung in Rinnen empfohlen werden. Vier Arten bzw. Sorten haben sich durch eine mangelhafte Vitalität, Winterhärte, Deckung oder Blütenentwicklung als nicht geeignet herausgestellt.

Generell sollte jedoch beachtet werden, dass sich die Ergebnisse auf diesen Versuch beziehen und bei anderen Bedingungen (gemäßigteres Klima, andere Begrünungssysteme, andere Pflanzengemeinschaft, etc.) auch anders ausfallen

könnten. Dies wird im Anhang bei den Beschreibungen der einzelnen Arten/Sorten (Kapitel 8.3, 8.4) genauer erörtert.

#### 4.2.2 Pflanzliste geeigneter Arten/Sorten

Die Pflanzenarten/-sorten, die sich (sehr) gut für die Fassadenbegrünung geeignet haben, zeigen ihre Blüten von März bis Dezember/Januar (Tabelle 8) und decken somit den Aktivitätszeitraum der heimischen Wildbienenfauna ab. Sie schließen *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Campanulaceae*, *Caprifoliaceae*, *Caryophyllaceae*, *Crassulaceae*, *Euphorbiaceae*, *Geraniaceae*, *Laminaceae*, *Rosaceae* und *Saxifragaceae* ein und bieten somit eine Fülle an verschiedenen Blütenformen.

Tabelle 8: Pflanzenliste der Arten/Sorten, die für den Einsatz in den Fassadenbegrünungen geeignet waren. Die Gesamtbewertung der Pflanzen ist hinter jeder Art angegeben; „++“: sehr gut, „+“: gut, „G“: nur für Gabionen, „R“: nur für Rinnen geeignet. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte gezeigt, hier wurden die Blütezeiten der Jahre 2021 bis 2023 gemittelt. In „Wildbienen“ ist die Anzahl der Arten, die beim Blütenbesuch beobachtet wurden, gegeben. Falls darunter oligolektische Arten waren, sind diese fett markiert.

| Trockene Standorte   |    | Jan | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Wildbienen |
|--|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| <i>Potentilla neumanniana</i>                                | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 3          |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'                     | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 13         |
| <i>Centaurea bella</i>                                       | +  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 14         |
| <i>Nepeta x faassenii</i> 'Cat's Pajamas'                    | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 12         |
| <i>Nepeta racemosa</i> 'Superba'                             | G  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 6          |
| <i>Geranium sanguineum</i> 'Elsbeth'                         | +  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 7          |
| <i>Salvia officinalis</i> 'Nana Alba'                        | +  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 11         |
| <i>Nepeta x faassenii</i> 'Senior'                           | G  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 13         |
| <i>Achillea clypeolata</i> 'Moonshine'                       | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 7          |
| <i>Lavandula angustifolia</i> 'Nana Alba'                    | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 13         |
| <i>Campanula portenschlagiana</i>                            | +  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 15         |
| <i>Dianthus carthusianorum</i>                               | +  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 8          |
| <i>Inula ensifolia</i> 'Compacta'                            | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 9          |
| <i>Calamintha nepeta</i> 'Triumphator'                       | R  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 34         |
| Frische Standorte  |    | Jan | Feb | Mär | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez | Wildbienen |
| <i>Pulmonaria</i> 'Trevi Fountain'                           | R  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2          |
| <i>Waldsteinia geoides</i>                                   | G  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 3          |
| <i>Potentilla megalantha</i>                                 | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0          |
| <i>Geum x montanum</i> 'Diana'                               | R  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1          |
| <i>Bergenia</i> 'Rosi Klose'                                 | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 2          |
| <i>Ajuga reptans</i>   | R  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0          |
| <i>Fragaria vesca</i> var. <i>semperflorens</i> 'Alexandria' | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0          |
| <i>Geranium x cantabrigiense</i> 'Cambridge'                 | +  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 3          |
| <i>Sedum floriferum</i> 'Weißenstephaner Gold'               | R  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 6          |
| <i>Alchemilla erythropoda</i>                                | +  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 1          |
| <i>Alchemilla epipsila</i>                                   | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 0          |
| <i>Scabiosa columbaria</i> 'Pink Mist'                       | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 13         |
| <i>Erigeron karvinskianus</i> 'Blütenmeer'                   | G  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 17         |
| <i>Campanula rotundifolia</i> 'Olympica'                     | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 17         |
| <i>Stachys monnieri</i> 'Hummelo'                            | R  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 7          |
| <i>Teucrium x lucidrys</i>                                   | ++ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 9          |
| <i>Aster dumosus</i> 'Niobe'                                 | +  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 7          |
| <i>Aster dumosus</i> 'Herbstgruß vom Bresserhof'             | G  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 5          |

Tabelle 9: Ergebnisse der Pflanzeneignung für trockene Standorte. Für jede getestete Art/Sorte ist die Anzahl der Wildbienenarten, die beim Blütenbesuch gesichtet wurden, angegeben. Diese ist fett gedruckt, wenn darunter oligolektische Arten waren. In „Eignung gesamt“ bedeutet „G“: nur in Gabionen, „R“: nur in Rinnen.

| Pflanzenart/-sorte                        | Wildbienen | Gabione   |             |         |       | Rinne     |             |         |       | Eignung Gabionen | Eignung Rinnen | Eignung gesamt |
|---|------------|-----------|-------------|---------|-------|-----------|-------------|---------|-------|------------------|----------------|----------------|
|   |            | Vitalität | Winterhärte | Deckung | Blüte | Vitalität | Winterhärte | Deckung | Blüte |                  |                |                |
| <i>Achillea clypeolata</i> 'Moonshine'    | <b>7</b>   | +         | ++          | ++      | ++    | ++        | ++          | ++      | ++    | ++               | ++             | ++             |
| <i>Achillea tomentosa</i> 'Aurea'         | 1          | -         | -           | -       | -     | -         | -           | -       | -     | -                | -              | -              |
| <i>Alyssum montanum</i> 'Berggold'        | 4          | +         | -           | ++      | ++    | -         | -           | +       | ++    | -                | -              | -              |
| <i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'   | 0          | -         | -           | -       | -     | -         | -           | -       | -     | -                | -              | -              |
| <i>Bupthalam salicifolium</i>             | <b>11</b>  | +         | -           | +       | +     | -         | -           | +       | +     | -                | -              | -              |
| <i>Calamintha nepeta</i> 'Triumphator'    | <b>34</b>  | +         | -           | +       | ++    | +         | +           | +       | ++    | -                | +              | R              |
| <i>Campanula portenschlagiana</i>         | <b>15</b>  | ++        | ++          | ++      | +     | +         | +           | ++      | +     | ++               | +              | +              |
| <i>Centaurea bella</i>                    | <b>14</b>  | ++        | ++          | ++      | +     | +         | ++          | +       | +     | ++               | +              | +              |
| <i>Dianthus carthusianorum</i>            | 8          | ++        | ++          | ++      | ++    | +         | +           | +       | ++    | ++               | +              | +              |
| <i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'  | 13         | ++        | ++          | ++      | ++    | +         | ++          | ++      | ++    | ++               | ++             | ++             |
| <i>Geranium sanguineum</i> 'Elsbeth'      | 7          | +         | ++          | +       | ++    | +         | ++          | ++      | ++    | +                | +              | +              |
| <i>Iberis sempervirens</i> 'Appen-Etz'    | 6          | +         | +           | -       | +     | -         | +           | -       | +     | -                | -              | -              |
| <i>Inula ensifolia</i> 'Compacta'         | <b>9</b>   | +         | ++          | ++      | +     | +         | ++          | ++      | ++    | +                | ++             | ++             |
| <i>Lavandula angustifolia</i> 'Nana Alba' | 13         | ++        | ++          | ++      | ++    | +         | ++          | ++      | ++    | ++               | ++             | ++             |
| <i>Lotus corniculatus</i>                 | <b>15</b>  | +         | ++          | -       | ++    | +         | ++          | -       | ++    | -                | -              | -              |
| <i>Nepeta racemosa</i> 'Superba'          | 6          | +         | ++          | ++      | ++    | +         | -           | ++      | ++    | +                | -              | G              |
| <i>Nepeta x faassenii</i> 'Cat's Pajamas' | 12         | +         | ++          | ++      | ++    | +         | ++          | ++      | ++    | ++               | ++             | ++             |
| <i>Nepeta x faassenii</i> 'Senior'        | 13         | +         | ++          | ++      | ++    | +         | -           | ++      | ++    | +                | -              | G              |
| <i>Ononis natrix</i>                      | 3          | -         | -           | +       | +     | -         | -           | +       | +     | -                | -              | -              |
| <i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'       | 12         | +         | -           | +       | ++    | +         | -           | +       | ++    | -                | -              | -              |
| <i>Potentilla neumanniana</i>             | 3          | ++        | ++          | ++      | ++    | ++        | ++          | ++      | ++    | ++               | ++             | ++             |
| <i>Salvia officinalis</i> 'Nana Alba'     | 11         | ++        | ++          | ++      | +     | +         | +           | ++      | ++    | ++               | +              | +              |
| <i>Thymus pulegioides</i>                 | 7          | +         | +           | -       | ++    | -         | -           | -       | ++    | -                | -              | -              |

Tabelle 10: Ergebnisse der Pflanzeneignung für frische Standorte. Für jede getestete Art/Sorte ist die Anzahl der Wildbienenarten, die beim Blütenbesuch gesichtet wurden, angegeben. Diese ist fett gedruckt, wenn darunter oligolektische Arten waren. In „Eignung gesamt“ bedeutet „G“: nur in Gabionen, „R“: nur in Rinnen.

| Pflanzenart/-sorte   | Wildbiene<br>n | Gabione   |             |         |       | Rinne     |             |         |       | Eignung<br>Gabione<br>n | Eignung<br>Rinnen | Eignung<br>gesamt |
|--|----------------|-----------|-------------|---------|-------|-----------|-------------|---------|-------|-------------------------|-------------------|-------------------|
|  |                | Vitalität | Winterhärte | Deckung | Blüte | Vitalität | Winterhärte | Deckung | Blüte |                         |                   |                   |
| <i>Ajuga reptans</i>   | 0              | -         | -           | -       | +     | +         | +           | ++      | +     | -                       | +                 | R                 |
| <i>Alchemilla epipsila</i>                                   | 0              | +         | ++          | ++      | ++    | +         | ++          | ++      | ++    | ++                      | ++                | ++                |
| <i>Alchemilla erythropoda</i>                                | 1              | +         | +           | +       | ++    | +         | ++          | +       | ++    | +                       | +                 | +                 |
| <i>Aster dumosus</i> 'Herbstgruß vom Bresserhof'             | 5              | ++        | +           | ++      | ++    |           |             |         |       | ++                      |                   | G                 |
| <i>Aster dumosus</i> 'Niobe'                                 | 7              | +         | +           | ++      | ++    | ++        | ++          | ++      | ++    | +                       | ++                | +                 |
| <i>Bergenia</i> 'Rosi Klose'                                 | 2              | ++        | ++          | ++      | +     | ++        | ++          | ++      | +     | ++                      | ++                | ++                |
| <i>Campanula rotundifolia</i> 'Olympica'                     | 17             | ++        | ++          | ++      | ++    | +         | ++          | ++      | ++    | ++                      | ++                | ++                |
| <i>Cardamine pratensis</i>                                   | 0              | -         | -           | -       | -     | -         | +           | -       | -     | -                       | -                 | -                 |
| <i>Erigeron karvinskianus</i> 'Blütenmeer'                   | 17             | ++        | ++          | ++      | ++    | +         | +           | -       | ++    | ++                      | +                 | G                 |
| <i>Fragaria vesca</i> var. <i>semperflorens</i> 'Alexandria' | 0              | ++        | ++          | ++      | ++    | +         | ++          | ++      | ++    | ++                      | ++                | ++                |
| <i>Geranium x cantabrigiense</i> 'Cambridge'                 | 3              | ++        | ++          | ++      | ++    | +         | +           | ++      | ++    | ++                      | +                 | +                 |
| <i>Geum x montanum</i> 'Diana'                               | 1              | +         | -           | ++      | +     | +         | ++          | ++      | +     | -                       | +                 | R                 |
| <i>Papaver nudicaule</i> 'Gartenzwerg'                       | 3              | -         | -           | +       | +     | -         | -           | +       | +     | -                       | -                 | -                 |
| <i>Potentilla megalantha</i>                                 | 0              | ++        | ++          | ++      | ++    | ++        | ++          | ++      | ++    | ++                      | ++                | ++                |
| <i>Primula veris</i>   | 1              | +         | +           | -       | +     | -         | -           | -       | +     | -                       | -                 | -                 |
| <i>Primula vulgaris</i>                                      | 0              | +         | ++          | -       | +     | -         | -           | -       | +     | -                       | -                 | -                 |
| <i>Pulmonaria</i> 'Trevi Fountain'                           | 2              | +         | -           | ++      | ++    | +         | ++          | ++      | ++    | -                       | +                 | R                 |
| <i>Scabiosa columbaria</i> 'Pink Mist'                       | 13             | ++        | ++          | ++      | ++    | ++        | ++          | ++      | ++    | ++                      | ++                | ++                |
| <i>Sedum floriferum</i> 'Weihenstephaner Gold'               | 6              | -         | -           | ++      | ++    | +         | ++          | ++      | ++    | -                       | +                 | R                 |
| <i>Stachys monnieri</i> 'Hummelo'                            | 7              | +         | -           | +       | +     | +         | ++          | +       | +     | -                       | +                 | R                 |
| <i>Teucrium x lucidrys</i>                                   | 9              | ++        | ++          | ++      | ++    | +         | ++          | ++      | ++    | ++                      | ++                | ++                |
| <i>Waldsteinia geoides</i>                                   | 3              | +         | ++          | +       | +     | -         | ++          | +       | +     | +                       | -                 | G                 |



### 4.2.3 Wildbienen beim Blütenbesuch

Die Fassadenbegrünungen haben eine Vielzahl von Wildbienen aus der Umgebung angezogen (Bild 17). Bei dem Wildbienenmonitoring wurde gezeigt, dass durch die hohe Blütendichte stets mehr Wildbienen an den Begrünungen zu beobachten waren als im Umfeld (Abbildung 9). Insgesamt wurden 1051 Individuen bestimmt, von denen sich 280 an den Referenzflächen und 771 an den begrünten Fassaden befanden. An der KFS waren deutlich mehr Individuen an der Referenzfläche zu finden als an der LWG, da hier weniger oft gemäht wurde und die Fläche eine höhere Struktur- und Blütenvielfalt aufwies. Die Individuenzahl an den begrünten Fassaden war an den Süd- und Westbepflanzungen der KFS und der Westbepflanzung der LWG ähnlich hoch, während sie an der Südbepflanzung der LWG fast doppelt so hoch war. Dieser Unterschied liegt vor allem an den Beobachtungen von August 2022, bei denen eine sehr hohe Anzahl an Wildbienen an der Südfassade der LWG gezählt wurden. Hier hatte die Südbepflanzung der LWG den höchsten Blütenwert von allen begrünten Fassaden. Im August 2023 konnten aufgrund der Wetterbedingungen keine Beobachtung stattfinden, es ist also nicht klar, ob es sich hier um ein einmaliges hohes Aufkommen an Wildbienen handelte.

Insgesamt wurden 88 Arten von Wildbienen bestimmt, an der KFS (71 Arten) etwas mehr als an der LWG (64 Arten, Abbildung 10). Zwischen den Referenzflächen (56 Arten) und den begrünten Fassaden (56 Arten) gab es keine Unterschiede. Die Artenzahl an den Südbepflanzungen war etwas höher als an den Westbepflanzungen. Sechs der Arten waren an allen Begrünungen zu beobachten: *Bombus pascuorum*, *B. terrestris*, *Halictus scabiosae*, *H. subauratus*, *Heriades truncorum* und *Lasioglossum glabriusculum*. Diese Arten sind unspezialisiert und generell häufig anzutreffen. Am häufigsten wurde *B. pascuorum* (N = 176) gesichtet, gefolgt von *Lasioglossum morio* (N = 89), *Osmia cornuta* (N = 72), *B. terrestris* (N = 50), *O. caerulescens* (N = 45) und *Heriades truncorum* (N = 41; Tabelle A28). 16 der gesichteten Arten sind gefährdet oder stehen auf der Vorwarnliste.

An den begrünten Fassaden wurden insgesamt 13 oligolektische Arten beim Blütenbesuch beobachtet. Sieben dieser Arten wurden an der Südbepflanzung gesichtet: *Colletes fodiens* und *Heriades truncorum* (auf *Asteraceae* spezialisiert), *Andrena curvungula*, *Chelostoma distinctum*, *C. rapunculi* und *Melitta haemorrhoidalis* (auf *Campanulaceae* spezialisiert), sowie *Osmia gallarum* (auf *Laminaceae* spezialisiert). An den Westbepflanzungen wurden vier oligolektische Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet: *Heriades truncorum* (auf *Asteraceae* spezialisiert), *Chelostoma campanularum*, *C. rapunculi* und *Melitta haemorrhoidalis* (auf *Campanulaceae* spezialisiert). Die Mischung aus heimischen und nicht-heimischen Pflanzenarten/-sorten eignen sich also, um Wildbienen eine geeignete Nahrungsgrundlage innerhalb von Fassadenbegrünungen zu schaffen.

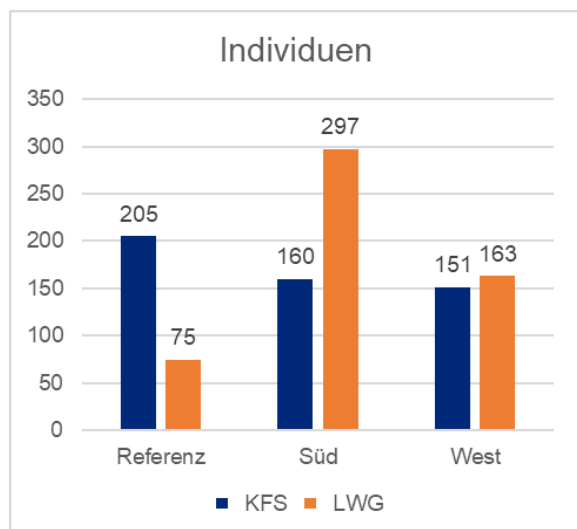


Abbildung 9: Beobachtete Anzahl an Individuen von Wildbienen an den Versuchsstandorten.

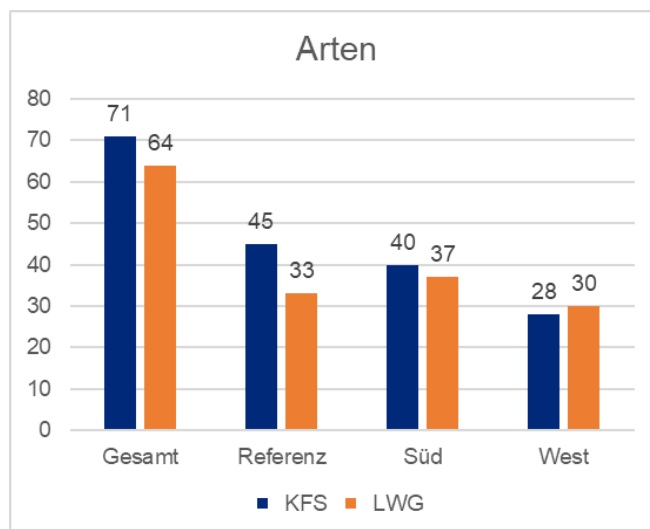


Abbildung 10: Beobachtete Anzahl an Arten von Wildbienen an den Versuchsstandorten.

*Calamintha nepeta* hatte von allen Pflanzen die meisten Besucher (34 Arten) gefolgt von *Campanula rotundifolia* und *Erigeron karvinskianus* (17 Arten), sowie *Campanula portenschlagiana* (15 Arten) und *Centaurea bella* (14 Arten). Diese Pflanzen wurden außerdem von oligolektischen Arten besucht, sodass sie sich als besonders wertvoll für die Wildbienenfauna an den Versuchsstandorten herausstellten.

Keine Blütenbesuche wurden bei *Ajuga reptans*, *Alchemilla epipsila*, *Potentilla megalantha* und *Fragaria vesca* var. *semperflorens* 'Alexandria' beobachtet. Mit Ausnahme von *F. vesca* var. *semperflorens* 'Alexandria' gelten diese Wildpflanzen als wichtige Nahrungsquellen für Wildbienen, da sie von vielen Arten als Nektar-/Pollenquelle genutzt werden und/oder einen frühen Blütezeitpunkt haben. Bei *P. megalantha* lag die Blütezeit außerhalb der Zeitpunkte des Monitorings. Das Ausbleiben von Blütenbesuchen bei *A. reptans* und *A. epipsila* kann nicht erklärt werden. Um genaueres über die Bienenfreundlichkeit dieser Arten innerhalb der Fassadenbegrünung zu erfahren, sollten sie zukünftig weiter beobachtet werden. Für *F. vesca* var. *semperflorens* 'Alexandria' gab es keine Informationen zur Bienenfreundlichkeit der Sorte.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Anzahl der Wildbienen, die die Fassaden als Nahrungsplatz genutzt haben, über das gesamte Jahr gesehen weitaus höher war. Das Monitoring fand jeweils nur fünfmal im Jahr statt, sodass nicht alle Aktivitätszeiträume der Wildbienen abgedeckt werden konnten. Die Flugzeiten der verschiedenen Wildbienenarten sind sehr individuell und bei solitären Arten sind die Weibchen nur etwa drei bis sechs Wochen im Jahr aktiv. Das Monitoring fand etwa im sechs-Wochen-Rhythmus statt, wodurch Arten, die eine kurze Flugzeit haben, genau zwischen zwei Terminen aktiv gewesen sein können. Außerdem wird davon ausgegangen, dass Wildbienenarten, die sehr früh im Jahr aktiv sind, nicht aufgenommen wurden. Die ersten Arten sind schon ab März aktiv, das Monitoring startete 2022 jedoch

erst im April und 2023 im Mai. Erfassungen von Tieren sind immer Momentaufnahmen. Ob eine Wildbiene gerade aktiv ist, hängt von mehreren Faktoren wie Witterung oder Sonnenschein ab und so können die Ergebnisse des Wildbienenmonitorings nicht als vollständige Liste der anwesenden Arten gesehen werden.

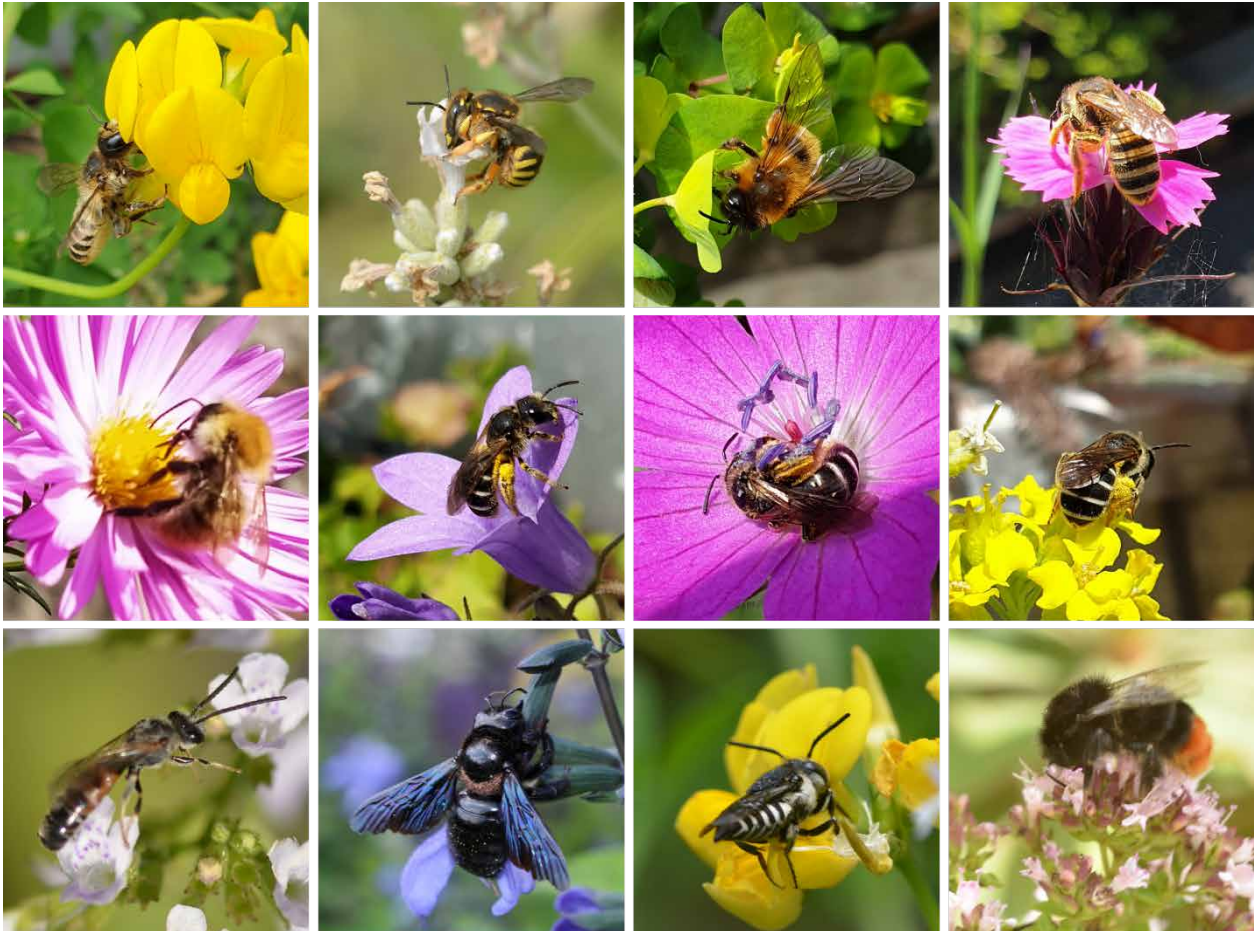


Bild 17: Eine Auswahl verschiedener Wildbienen, die an den Blüten der Fassadenbegrünungen beobachtet wurden. Von links oben nach rechts unten: *Megachile ericetorum* an *Lotus corniculatus*, *Anthidium manicatum* an *Lavandula angustifolia* 'Nana Alba', *Andrena nigroaenea* an *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea', *Halictus scabiosae* an *Dianthus carthusianorum*, *Bombus humilis* an *Aster dumosus* 'Herbstgruß vom Bresserhof', *Halictus simplex* an *Campanula portenschlagiana*, *Andrena chrysoceles* an *Geranium sanguineum* 'Elsbeth', *Halictus tumulorum* an *Alyssum montanum* 'Berggold', *Lasioglossum calceatum* an *Calamintha nepeta* 'Triumphator', *Xylocopa violacea*, *Coelioxys conoidea* an *L. corniculatus* und *Bombus lapidarius* an *Origanum vulgare* 'Compactum'.

## 4.3 Eignung der Nisthilfen

### 4.3.1 Konstruktionsweise

Das Anbringen der Schutzhüllen und Nisthilfen an die Fassadenbegrünungen erwies sich als unkompliziert und die Nisthilfen hingen über den gesamten Projektzeitraum fest in den Begrünungen. Jedoch ist in einen Teil der Nisthilfen Feuchtigkeit eingedrungen. An der KFS wurde im Oktober 2022 festgestellt, dass vier Nisthilfen aus Halmen hinten am Wachsverschluss Schimmel gebildet hatten (Bild 18) und sich eine Nisthilfe aus MDF-Platten voll Wasser gesogen hatte (Bild 20). An der LWG sind in den Gabionen drei Hartholzblöcke ab Juli 2022 einer ab Mai 2023 durch Feuchtigkeit aufgequollen (Bild 19). Insgesamt sind in den Gabionen sieben von 35 Schutzhüllen aus Aluquadratrohr und eine von vier Schutzhüllen aus Plexiglas mit der Zeit undicht geworden, weil sich die Verklebung wohl durch die anhaltende Feuchtigkeit löste.

Auch in den Rinnen gelangte mit der Zeit Feuchtigkeit an die Nisthilfen, obwohl sich die Nisthilfen hier nicht innerhalb des Substrats befanden. Bei der Installation in den Rinnen wurden die Schutzhüllen nach hinten nicht verschlossen, was sich als Mangel herausstellte. Bei langanhaltenden Regenfällen war das Substrat in den Rinnen komplett durchnässt, sodass das überschüssige Wasser aus den Überläufen austrat und an den Rückwänden der Rinnen herabließ. Bei den Schutzhüllen, die in der Nähe der Überläufe an die Rückwände angebracht waren, ist das herabfließende Wasser von hinten eingetreten und an die Nisthilfen gelangt. Insgesamt waren im Rinnensystem vier von 30 Nisthilfen von Feuchtigkeit betroffen.



*Bild 18: Schimmelbildung an der Rückseite einer Nisthilfe aus Halmen (Oktober 2022).*



*Bild 19: Durchnässte Nisthilfe aus Hartholz (November 2023).*



*Bild 20: Durchnässte Nisthilfe aus MDF-Platten (November 2023).*

Ein Trocknen der Nisthilfen war durch die eingeschlossene Feuchtigkeit nur sehr langsam möglich. Allgemein stellt Feuchtigkeit eine Gefährdung für die Brut dar, weil die Nisthilfen bei anhaltender Feuchtigkeit Schimmel bilden können. Bereitgestellte Nisthilfen müssen unbedingt vor eindringender Feuchtigkeit geschützt werden, da ansonsten Wildbienen an eine Brutstätte gelockt werden, in der die Nachkommen absterben. In Zukunft sollten Nisthilfen an Stellen der Fassadenbegrünung installiert werden, wo sie sich, wenn

möglich, nicht innerhalb des Substrats befinden. Auch bei der Befestigung an vermeintlich trockenen Stellen innerhalb der Fassadenbegrünung sollte die Schutzhülle an allen Seiten wasserdicht verschlossen werden. Außerdem ist die Wahl des Klebers ausschlaggebend für eine langanhaltende und zuverlässige Abdichtung der Schutzhüllen.

Während die Nisthilfen aus Hartholz sich innerhalb der Projektjahre nicht abgenutzt haben, war bei einigen Papier- und Strohhalmen eine klare Abnutzung zu erkennen. Die Halme aus Stroh sind teilweise gesplittert, die aus Papier ausgefranst und aufgedunsen, beziehungsweise eingedrückt, was daran liegen könnte, dass sie über die Zeit Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufgesogen haben. Diese Abnutzung war vor allem ab dem dritten Jahr zu erkennen, so scheinen sich diese Materialien nicht für langjährig installierte Nisthilfen zu eignen. Es könnten stabilere Materialien wie Bambus genutzt werden, um die Nisthilfen länger nutzen zu können. Generell wird empfohlen, Nisthilfen alle zwei bis drei Jahre auszutauschen oder zu reinigen, damit sich keine Schädlinge (beispielsweise Milben) ansiedeln können.

### ***Nutzung der Nisthilfen***

Die Nisthilfen wurden gut von Wildbienen angenommen und schon einen Monat nach der Installation in den Fassadenbegrünungen konnten die ersten Wildbienen beim Nestbau beobachtet werden. Bereits zwei Monate nach Installation begannen die ersten Wildbienen aus den Nisthilfen zu schlüpfen (Abbildung 11). Die Arten der Nisthilfen unterschieden sich stark in der Nutzung durch Wildbienen. Während die Nisthilfen aus Hartholz und Halmen stark genutzt wurden und teilweise vollständig belegt waren, wurden die MDF-Platten kaum (insgesamt nur 17 verschlossene Nistgänge) und die Steilwandmodule gar nicht genutzt. Ein möglicher Grund bei den MDF-Platten könnte die Drehung um 90 ° sein, um die Module hochkant in die Fassaden integrieren zu können. Oder die einzelnen Platten waren nicht fest genug aneinandergelassen, sodass die einzelnen Nistgänge nicht dicht abgeschlossen waren. Bei den Steilwandmodulen könnte einerseits die geringe Größe dazu geführt haben, dass sie nicht als potenzielles Nisthabitat wahrgenommen wurden, andererseits könnte das Gemisch aus Lehm und Sand zu hart für steilwandnistende Wildbienen gewesen sein. Das Material aus den Steilwandmodulen wurde jedoch von Wildbienen genutzt, um die Nistgänge in den anderen Nisthilfen zu verschließen. Dies hebt hervor, dass ein in einem geeigneten Lebensraum für Wildbienen nicht nur Nahrung und Nistplatz, sondern auch Baumaterial zur Verfügung stehen muss. Für die folgenden Auswertungen wurden nur die Harthölzer und Halmen berücksichtigt.

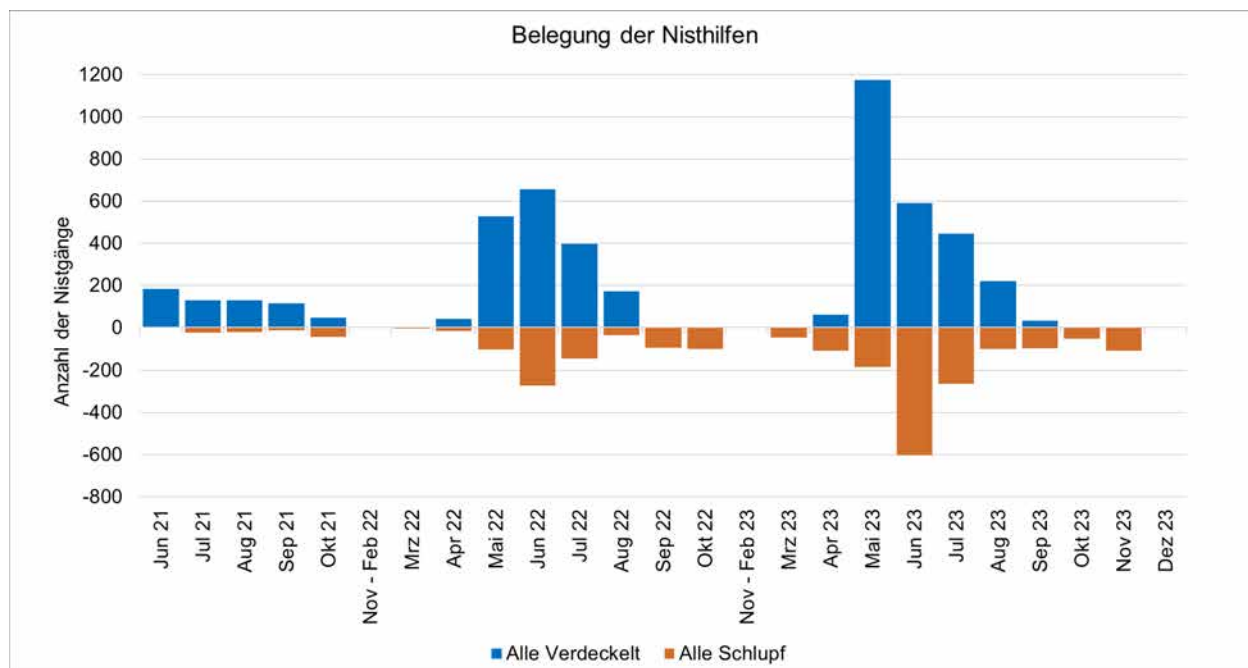


Abbildung 11: Aktivität des Nestbaus und des Schlupfes der Wildbienen an den installierten Nisthilfen.

Im Jahresverlauf waren Nestbau- und der Schlupf-Aktivitäten etwa von März bis Oktober zu beobachten, über die Wintermonate war keine Aktivität zu erkennen. Diese Beobachtungen entsprechen den generellen Flugzeiten der Wildbienen in Deutschland (Wiesbauer, 2023). Auffällig ist ein Anstieg der Aktivität an den Nisthilfen mit fortlaufenden Jahren. Das spricht dafür, dass die Wildbienen, die an den Nisthilfen schlüpfen, auch hier wieder Nester für den Nachwuchs bauen und somit die Fassadenbegrünungen mehreren Generationen an Wildbienen als Lebensraum gedient haben. Zwischen den Nisthilfen in den Gabionen und Rinnen waren keine Unterschiede festzustellen, auch waren die Nisthilfen aus Hartholz und Halmen gleich beliebt bei den Wildbienen.

Die nach Süden ausgerichteten Nisthilfen wurden stärker genutzt als die nach Westen ausgerichteten. Generell wird empfohlen, Nisthilfen nach Süden auszurichten, da Wildbienen sonnige und warme Standorte für ihre Nisthabitate bevorzugen. Bei den Fassadenbegrünungen war jedoch zu beobachten, dass die Nisthilfen an der Westwand mit fortlaufender Zeit immer intensiver genutzt wurden und zum Ende der Projektlaufzeit nahezu genauso viele Nistgänge wie bei den Südfassaden belegt waren (Abbildung 12). An der LWG waren die Nisthilfen nach Südwesten ausgerichtet. Hier waren nicht so viele Nistgänge belegt wie an der KFS, was jedoch daran lag, dass die Nisthilfen erst ab April 2022 installiert waren. Im zweiten Jahr war ein starker Anstieg in der Nistaktivität zu erkennen und es ist zu erwarten, dass auch hier die Nutzung als Nisthabitat mit den Jahren weiter zunehmen wird.

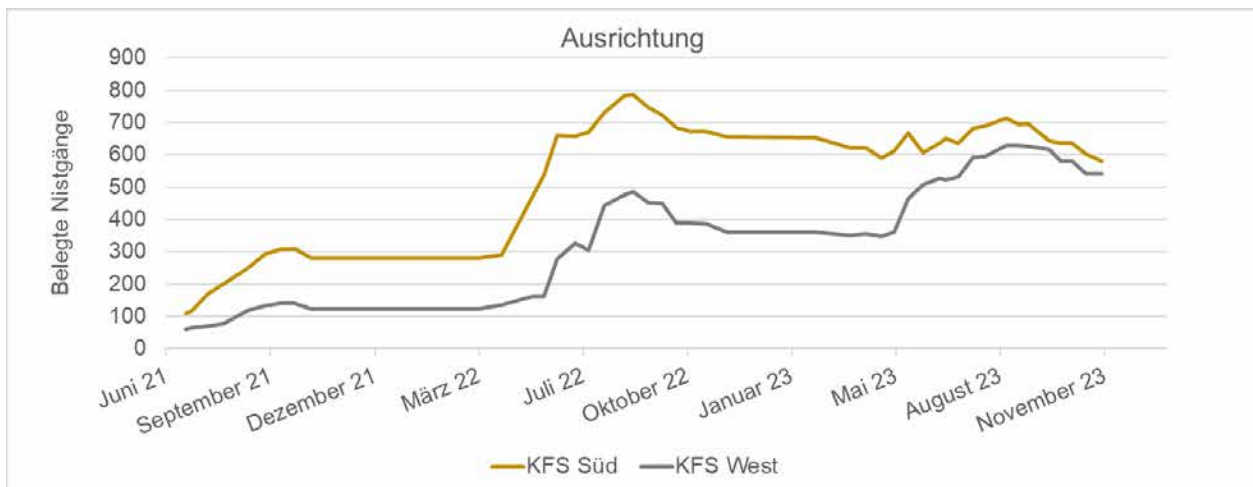


Abbildung 12: Anzahl der belegten Nistgänge an den Süd- und Westfassaden an der KFS. Zu Beginn des Projektes wurden die Nisthilfen an der Südfassade öfter als Nisthabitat genutzt, zum Ende des Projektes stieg die Nutzung der nach Westen ausgerichteten Module jedoch so stark an, dass bis Ende 2023 in etwa genauso viele Nistgänge belegt waren wie an den Südfassaden.

Bei einem Vergleich der Durchmesser der angebotenen Nistgänge fällt auf, dass an der KFS deutlich mehr Nistgänge mit 3 mm Durchmessern genutzt wurden als mit 6 oder 9 mm. Da nicht genau bekannt ist, welche Arten an Wildbienen und Wespen die Nistgänge genutzt haben, kann dadurch jedoch kein Rückschluss auf die Wichtigkeit der verschiedenen Durchmesser gezogen werden. Lediglich, dass alle Größen einen Nutzen für die Wildbienenfauna haben und somit angeboten werden sollten.

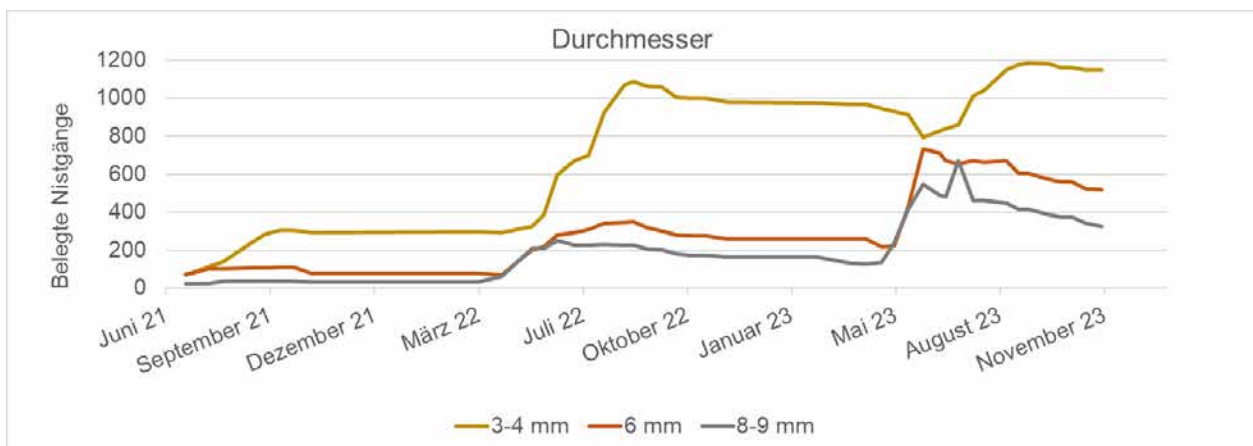


Abbildung 13: Anzahl der belegten Nistgänge mit verschiedenen Größen. Nistgänge mit dem Durchmesser von 3 mm wurden am meisten genutzt.

Die Anzahl der neu belegten Nistgänge ist höher als die Anzahl der verlassen Nistgänge durch Schlupf der Brut. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Brut in einigen Nistgängen abgestorben ist und die Nistgänge deshalb verschlossen bleiben. Das kann verschiedene Ursachen haben. Ein Grund für das Absterben der Brut kann die Feuchtigkeit in den Nisthilfen mit undichter Schutzhülle sein, die zu Schimmelbildung geführt hat. Außerdem wurden während des Versuchs einige Brutparasiten an den Nisthilfen entdeckt (Kapitel 4.3.2).

### 4.3.2 Nistende Wildbienen



Bild 21: Männliche *Megachile willughbiella*, die morgens aus einem Papierhalm kriecht.



Bild 22: Männliche *Osmia cornuta*, die am frühen Morgen in den Nistgängen warten.

An den Nisthilfen wurden einige Arten von Wildbienen und Wespen beim Nestbau beobachtet (Bild 23, Bild 24, Bild 25). Da keine genetischen Untersuchungen an den Nisthilfen durchgeführt wurden, ist nicht genau bekannt, wie viele Wildbienenarten die Fassadenbegrünungen auch als Nisthabitat genutzt haben. Jedoch können durch die Größe der belegten Nistgänge, das Material für die Verschlüsse und die im Zuge des Wildbienenmonitorings bestimmten Wildbienen Rückschlüsse darauf gezogen werden, welche Arten in den Nisthilfen genistet haben. Im Zuge des Wildbienenmonitorings wurden 18 Arten an den Fassadenbegrünungen entdeckt, die vorhandene Hohlräume für die Eiablage nutzen (Tabelle A28). Von diesen wurden sieben Arten auch beim Nestbau beobachtet, hier in absteigender Reihenfolge: *Osmia cornuta*, *O. caerulescens*, *O. bicornis*, *Heriades truncorum*, *O. brevicornis*, *O. aurulenta*, *Hylaeus communis*. Außerdem konnten die Materialien, die für die Nestverschlüsse verwendet wurden, einigen Wildbienenarten zugeordnet werden (Abbildung 14). Insgesamt kann daraus geschlossen werden, dass mindestens zwölf verschiedene Wildbienen- (davon sechs oligolektische und drei gefährdete, bzw. auf der Vorwarnliste stehende) und sechs Wespenarten an den Versuchsfassaden genistet haben.



Bild 23: Zwei weibliche *Osmia cornuta* beim Nestbau.



Bild 24: *Anthidium manicatum* beim Nestbau.



Bild 25: *Heriades truncorum* beim Nestbau.



Die Wildbienen haben die Nisthilfen auch als Unterschlupf bei Regen oder in der Nacht genutzt. Sie waren oft in den Nistgängen zu sehen, bevor die Sonne auf die Nisthilfen schien und sie aktiv wurden (Bild 21, Bild 22).

Es wurden Brutparasiten an den Nisthilfen entdeckt, darunter beispielsweise Tauffliegen, Keulenwespen, Grabwespen oder Goldwespen (Bild 26, Bild 27, Bild 28, Bild 29). Die Keulenwespe *Sapygina decemguttata* beispielsweise ist ein Parasitoid der Wildbiene *Heriades truncorum*, die die Nisthilfen stark genutzt hat. Diese legen ihre Eier in die Nester von Wildbienen und die geschlüpften Larven fressen entweder den Nahrungsvorrat und/oder die Larven der Wildbienen auf, was in beiden Fällen zum Tod der Wildbienen führt. Es hat sich im Umfeld der Fassadenbegrünungen also ein Lebensraum mit verschiedenen trophischen Ebenen etabliert.



Bild 26: Tauffliegen in den Nistgängen.



Bild 27: Keulenwespe *Sapygina decemguttata*, ein Parasitoid der Wildbiene *Heriades truncorum*, an einer Nisthilfe.



Bild 28: Grabwespe an *Aster dumosus* 'Niobe' in der Fassadenbegrünung.



Bild 29: Goldwespe an *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea'.























| 3 mm  |  | 6 mm  |   | 8-9 mm  |   |
|---|--|---|---|---|---|
|    | <i>Heriades truncorum</i>  |    | <i>Osmia caerulescens</i>   |    | <i>Osmia cornuta</i>  |
|    | <i>Chelostoma rapunculi</i>  |    | <i>Osmia brevicornis</i>  |    | <i>Osmia caerulescens</i>   |
|    | <i>Chelostoma campanularum</i>   |    | <i>Osmia cornuta</i><br><i>Osmia bicornis</i>                                   |    | <i>Osmia adunca</i>   |
|    | <i>Colletes daviesanus</i>   |    | <i>Megachile rotundata</i>  |    | <i>Osmia cornuta</i><br><i>Osmia bicornis</i>   |
|   | <i>Hylaeus difformis</i><br><i>H. Gredleri</i><br><i>H. communis</i>               |   | <i>Anthidium manicatum</i> ,<br><i>Anthidium oblongatum</i>                     |   |   |
|  | ( <i>Chelostoma rapunculi</i> )  |   |   |   |   |
|  | ( <i>Heriades truncorum</i> ,<br><i>Chelostoma rapunculi</i> )                     |   |   |   |   |
|  | <i>Passaloecus corniger</i>  |  | (Lehmwespe<br><i>Symmorphus murarius</i> )                                      |  | (Lehmwespen<br><i>Ancistrocerus antilope</i> ,<br><i>Euodynerus quadrifasciatus</i> ) |
|  | Grabwespen<br><i>Trypoxylon figulus</i> ,<br><i>T. kostylevi</i> , <i>T. minus</i> |  | Lehmwespen<br><i>Ancistrocerus nigricornis</i> ,<br><i>Microdynerus timidus</i> |   |   |
|  | (Lehmwespe<br><i>Symmorphus murarius</i> )   |   |   |   |   |

Abbildung 14: Nestverschlüsse und mögliche Wildbienen-/Wespenarten, die diese zum Nestbau nutzen. Arten ohne Klammern wurden beim Nestbau beobachtet, Arten in Klammern sind mögliche Bewohner der Nistgänge. Quellen: <https://wilder-meter.de/nestverschluesse-kunst-am-bau/>, <https://www.wildbienen.info/artenschutz/nestverschluesse.php>

### 4.3.3 Andere Tiere an Nisthilfen

Neben Wildbienen und deren Brutparasiten haben auch andere Tiergruppen die Nisthilfen genutzt. Zum einen wurden einige Wespenarten beim Nisten beobachtet, beispielsweise Grabwespen (*Passaloectus corniger*, *P. gracilis*) oder Lehmwespen (*Ancistrocerus nigricornis*, Abbildung 14). Außerdem haben verschiedene Tiergruppen die Nisthilfen als Unterschlupf genutzt, beispielsweise Ohrwürmer (*Dermaptera*) oder Feuerwanzen (*Pyrrhocoridae*). Generell wird empfohlen, Nisthilfen mit einem Netz oder Draht zu schützen, da einige Vogelarten diese als Nahrungsquelle nützen könnten. Im Verlauf des Projektes wurde ein solcher Vorfall nur einmal beobachtet (Bild 30). Größeren Schaden richtete dagegen Schneckenfraß an. An den Fassadenbegrünungen der KFS wurden des Öfteren Geflechte Weinbergschnecken (*Cornu aspersum*) an den Nisthilfen beobachtet. Neben dem Schleim, den die Schnecken auf den Nisthilfen hinterließen, waren die Nisthilfen aus Halmen anschließend oft angefressen, was für die Nutzung von stabileren Materialien wie Hartholz oder Bambus spricht (Bild 31, Bild 169). Vermutlich waren die Fassadenbegrünungen an der KFS anfällig für Schneckenfraß, weil die Begrünungen sehr nah am Boden standen.



Bild 30: Ein aus der Nisthilfe herausgezogenes Röhrchen, vermutlich durch einen Vogel.



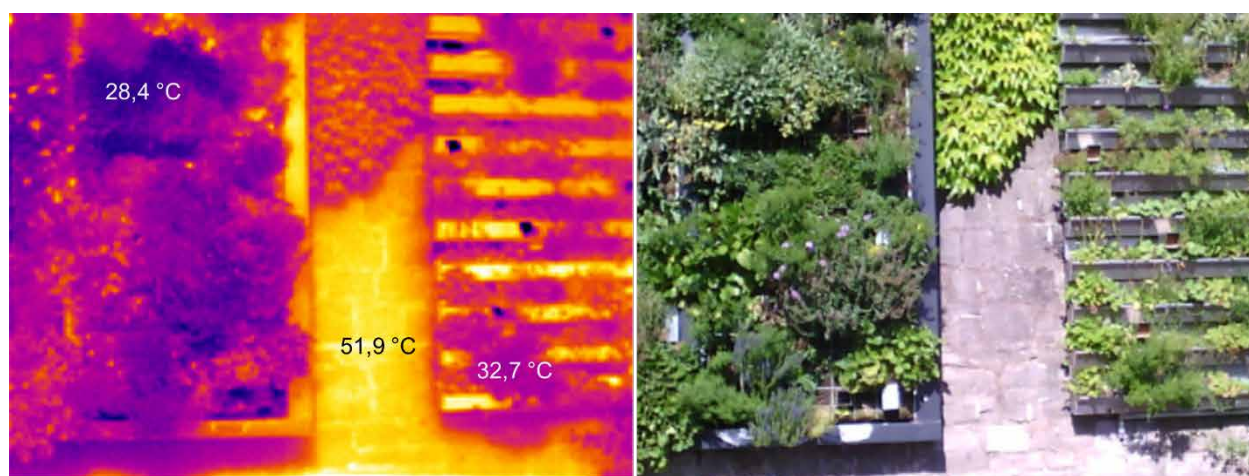
Bild 31: Geflechte Weinbergschnecke an Nisthilfe.



Bild 32: Zerstörte Niströhrchen und -verschlüsse nach Schneckenfraß.

#### 4.4 Temperaturmessungen

Die Temperaturmessungen an den Fassaden zeigten starke Unterschiede zwischen den begrünten und den unbegrünten Fassaden (Bild 33). Die Temperaturen um die Fassadenbegrünungen waren generell gemäßigter. An warmen Tagen erhitzen sich die Umgebung der Begrünung und die Begrünung selbst nicht so stark wie die unbegrünte Fassade. So wurden beispielsweise am Nachmittag des 17. Juni 2021 (18 Uhr, Außentemperatur 30 °C) 71 °C an der unbegrünten Westfassade gemessen. Vor den Gabionen und Rinnen herrschten dagegen 40 und 38 °C (Abbildung 15). Der Temperaturunterschied zwischen der begrünten und unbegrünten Fassade betrug über 30 °C. Somit strahlen die begrünten Fassaden weniger Wärme an die Umgebung ab als unbegrünte.



*Bild 33: Wärmebild von den Fassadenbegrünungen und der Natursteinmauer an der LWG. Während sich die Natursteinmauer bei einer Außentemperatur von 30 °C auf 51,9 °C erhitzt, bleiben die Temperaturen an den begrünten Fassaden bei 28,4 °C (dichter Bewuchs in Gabione) und 32,7 °C (dichter Bewuchs in Rinne).*

Außerdem hat sich anhand der Aufnahmen mit der Wärmebildkamera gezeigt, dass die kühlest Stellen der Fassadenbegrünung die waren, wo die Bepflanzung am dichtesten war (Bild 33). Bei einer Außentemperatur von 32 °C hat die Natursteinmauer an der LWG 51,9 °C gezeigt, während in der dichten Bepflanzung der Gabione nur 28,4 °C und in der Rinne nur 32,7 °C herrschten. Durch die Transpirationskühlung der Pflanzen kann das Umfeld also merklich abgekühlt werden. Bei einem Einsatz in dicht bebauten Stadtgebieten ermöglicht es die Fassadenbegrünung also, das aufgeheizte Stadtumfeld abzukühlen und so dem Hitzeinseleffekt innerhalb der Städte entgegenzuwirken.

Die entstehenden Temperaturschwankungen, denen die unbegrünte Fassade ausgesetzt ist, sind deutlich höher als bei begrünten Fassaden. Am 17. Juni 2021 erhitze sich die unbegrünte Fassade innerhalb von 12 Stunden von 16 °C auf 71 °C. Dieser Unterschied von 55 °C bedingt eine starke Belastung für das Material der Fassade. Hinter den Fassadenbegrünungen waren die Temperaturen in der Nacht höher und am Nachmittag geringer, sodass nur ein Unterschied von 22 °C entstand. Diese

Temperaturunterschiede zeigten sich auch an kühlen Tagen. So zeigten sich beispielsweise am 09. März 2022 innerhalb von 9 Stunden Temperaturunterschiede von 49 °C, während im Belüftungsspalt hinter den Begrünungen nur 13 °C Temperaturunterschiede gemessen wurden (Abbildung 16). Fassadenbegrünungen können also, indem sie die Temperaturunterschiede an der Hausfassade abmindern, das Material schonen und somit die Lebensdauer der Gebäudefassaden erhöhen.

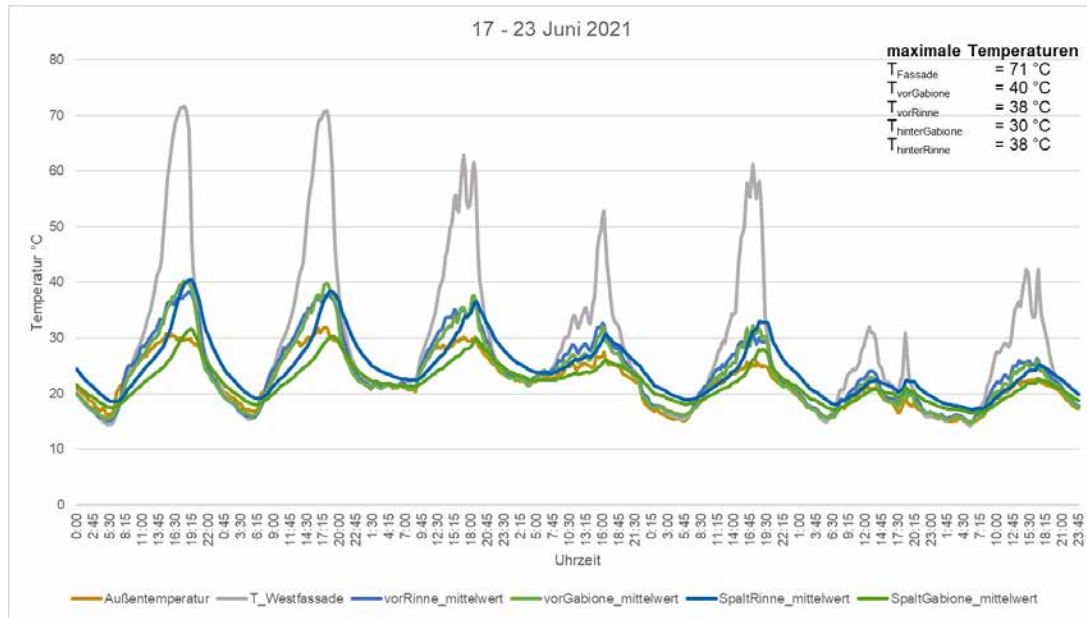


Abbildung 15: Temperaturmessungen an den begrünenden und unbegrünenden Westfassaden an einem Sommertag an der KFS. Die unbegrünende Fassade erhitzt sich bis auf 71 °C, während vor der Gabione 40 und vor der Rinne 38 °C herrschen. Im Spalt hinter der Gabione liegt die Temperatur bei 30 °C und hinter der Rinne bei 38 °C.

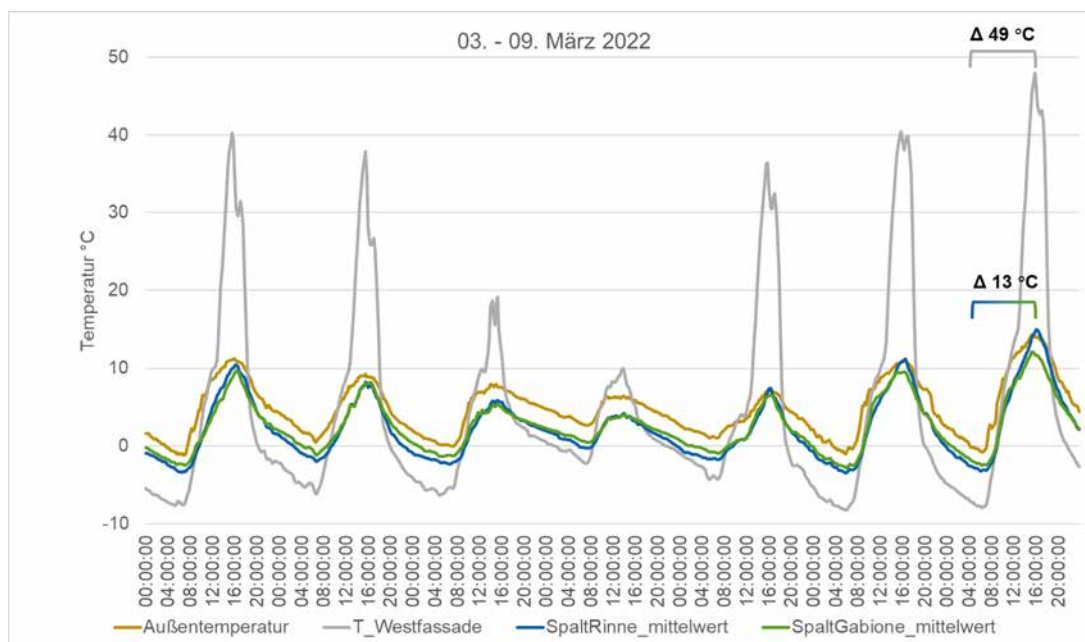


Abbildung 16: Temperaturmessungen an den begrünenden und unbegrünenden Westfassaden im Winter an der KFS. Die unbegrünende Fassade erhitzt sich bei Sonneneinstrahlung bis auf 47 °C, während hinter den Begrünungen um die 13 °C herrschen. Somit ist an der unbegrünenden Fassade innerhalb von 8 Stunden ein Temperaturunterschied von 49 °C zu beobachten, während die Temperatur an der Fassade der begrünenden Wand nur um 13 °C schwankt.

## 5 Fazit und Handlungsempfehlung

Durch die biodiversitätsfördernde Gestaltung der Fassadenbegrünungen konnten neue Nahrungs- und Nistressourcen für Wildbienen geschaffen werden. Die hohe Diversität an Blühstauden hat eine hohe Anzahl an verschiedenen Wildbienenarten angelockt, die beim Blütenbesuch beobachtet wurden. Besonders die Förderung von oligolektischen Arten hängt von einer hohen Vielfalt an Blütenformen ab und durch die Pflanzenmischung konnten auch Arten, die beispielsweise auf Glockenblumengewächse oder Lippenblütler spezialisiert sind, mit Pollen für den Nachwuchs versorgt werden. Außerdem konnten durch die entwickelten Nisthilfen erfolgreich Nistressourcen für hohlraumbrütenden Wildbienenarten zur Verfügung gestellt werden.

Die wandgebundene Fassadenbegrünung stellt jedoch keinen vollwertigen Ersatz für natürliche Lebensräume dar. In Deutschland nisten nur etwa 20 % der Wildbienenarten in vorhandenen Hohlräumen. Die meisten Wildbienen benötigen trockene und warme Stellen in karg bewachsenen Erd- und Sandböden, um dort ihre Nistgänge zu graben. Solche Bodenflächen können jedoch nicht in eine wandgebundene Fassadenbegrünung integriert werden. Einerseits fehlt hierzu der Platz, andererseits müssen die Pflanzen in der Begrünung regelmäßig bewässert werden, wodurch erd- bzw. sandgebundene Nisthabitate schnell zu feucht werden. Fassadenbegrünungen können bei entsprechender Gestaltung also eine wichtige Nahrungsressource innerhalb von Städten darstellen, jedoch keine vollwertigen Nisthabitate für die heimische Wildbienenfauna abbilden und somit natürliche Lebensräume nicht ersetzen. Der Erhalt von blütenreichen Wiesen und Säumen ist für den Erhalt von Wildbienen und anderen Bestäubern zwingend notwendig.

Trotzdem ist die Fassadenbegrünung ein wichtiges Element für zukunftsfähige Städte. Laut Vorhersagen des Weltklimarates (IPCC, 2022) wird es in Zukunft immer häufiger zu Extremwetterereignissen kommen, darunter auch Hitzewellen, die das Leben in den Städten stark beeinflussen werden. Da sich besonders Grünflächen zur Abmilderung des Hitzeinseleffekts eignen, werden diese in den Städten also immer wichtiger. Die Etablierung grüner Korridore, die sich durch die urbanen Gebiete ziehen und eine Luftzirkulation und Kühlung ermöglichen, ist dringend notwendig.

Auch kleine Grünflächen in Siedlungsgebieten tragen zu einer Vernetzung faunistischer Lebensräume bei. Eine Wanderung und Ausbreitung von Populationen ist aber nur dann möglich, wenn die Lebensräume in erreichbarer Nähe sind. Innerhalb der Städte können selbst sehr kleine Grünflächen sogenannte Trittsteinbiotope darstellen und somit zur Vernetzung von Habitaten beitragen. Neben klassischen Grünflächen wie Gärten und Parks kann auch die Gebäudebegrünung als Trittsteinbiotop in dicht bebauten Gebieten fungieren (Mayrand and Clergeau, 2018). So könnten Dach- und Fassadenbegrünungen in Zukunft eine Verbindung zwischen weiteren städtischen Grünelementen herstellen und zu einer Förderung der urbanen Biodiversität beitragen.

Bei der Gestaltung von wandgebundenen Fassadenbegrünungen sollten einige Grundlagen beachtet werden. Es bedarf einer gewerkeübergreifenden Zusammenarbeit, um die Art des Begrünungssystems auf die Fassadenkonstruktion abzustimmen, die technischen Installationen fachgerecht und nach den Bedürfnissen der vorgesehenen Pflanzen zu planen und nicht zuletzt eine geeignete Bepflanzung zusammenzustellen. Wandgebundene Systeme sind in der Anschaffung und Pflege im Vergleich zu bodengebundenen Begrünungen vergleichsweise kostenintensiv und vielen Praktikern fehlt noch die Erfahrung im Umgang mit solchen Installationen. Aber dort, wo der Flächendruck keine Pflanzungen im Straßenraum zulässt, sind solche Systeme die einzige Möglichkeit kühlendes Grün zu installieren. Fassadenbegrünungen sollten an strategisch durchdachten Orten angebracht werden, um gezielt Biotop zu vernetzen und die Temperatur im Umfeld zu verringern. Die erarbeiteten Pflanzenlisten und Nisthilfen können verwendet werden, um die Etablierung wandgebundener Fassadenbegrünungen im Hinblick auf die Förderung von Wildbienen im urbanen Bereich zu erleichtern.



## 6 Öffentlichkeitsarbeit

### 6.1 Vorträge und Veröffentlichungen

#### 6.1.1 Vorträge

- Arand, K. (22.11.2021). „Vertikale Gebäudebegrünung – Klimaanlage und Lebensraum“. Grünberger Stauden und Gehölztag 2020, Grünberg.
- Arand, K. (03.12.2021). „Gebäudebegrünung und Insektenvielfalt“. DGNB Consulttag – Nassauische Heimstätte, online.
- Arand, K. (10.05.2022). „Artenreiche grüne Gebäudehüllen“. BuGG Tag der Forschung und Lehre, Stuttgart.
- Mack, L. und Stingl-Sinn, N. (01.03.2023). „Vielfältige Wirkungen von Gebäudegrün - Fokus Biodiversität und Klima“. 55. Veitshöchheimer Landespflege tag "Zukunft braucht Vielfalt", Veitshöchheim.
- Mack, L. und Stingl-Sinn, N. (24.03.2023). „Gebäudebegrünung: Wirksamkeit für Bauphysik, Artenvielfalt und Klima“. BUND Symposium „Klimaschutz in der Stadt durch kommunales Grün, Augsburg.
- Mack, L. (24.03.2023). „Artenreiche Grüne Gebäudehüllen“. Weltkongress Gebäudegrün, Berlin.
- Mack, L. (04.07.2023). „Fassadenbegrünung als Teil der blau-grünen Infrastruktur“. Veranstaltung „Blau-grüne Infrastruktur in Kommunen“ mit der Regierung von Unterfranken - Flächensparoffensive der Bayerischen Staatsregierung, Veitshöchheim.
- Mack, L. (24.04.2024). „Artenreiche Grüne Gebäudehüllen“. BuGG-Fachkongress „Biodiversität mit Gebäudegrün“, Düsseldorf.

#### 6.1.2 Seminare

- Arand, K. (22.02.2022). „Vertikale Begrünung für Lebensqualität von Mensch und Tier“. Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen, online.
- Ritz-Arand, K. (06.10.2022). „Vertikale Begrünung für Lebensqualität von Mensch und Tier“. Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen, online.
- Mack, L und Stingl-Sinn, N. (07.06.2023). „Vertikale und horizontale Begrünung von Gebäuden“. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, online.
- Mack, L und Stingl-Sinn, N. (09.11.2023). „Vertikale und horizontale Begrünung von Gebäuden“. Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, online.

#### 6.1.3 Veröffentlichungen in Fachzeitschriften

- Arand, K. (2021). Grüne Wände in der Stadt – Eine Bereicherung für Mensch und Natur. Neue Landschaft 11/2021, S. 28-33.
- Arand, K. (2022). BiodiVertikaler Lebensraum – Wandbegrünung als urbanes Habitat für Wildbienen. Neue Landschaft 05/2022, S. 49-54.
- Arand, K. (2022). Vertikaler Lebensraum - Wandgebundene Fassadenbegrünung zur Biodiversitätsförderung in der Stadt. Stadt und Grün 06/2022, S. 27-32.



- Arand, K. und Mack, L. (2022). Vertikaler Lebensraum - Grüne Gebäudehüllen zur Biodiversitätsförderung in der Stadt. Schule und Beratung 09-10/2022, S. 51-54.
- Mack, L. (2024). Wildbienen in Städten fördern – ein Forschungsprojekt zur bienenfreundlichen Gestaltung von Fassadenbegrünungen. Mitteilungsblatt des Verbandes Ehemaliger Veitshöchheimer e.V. (Veröffentlichung im Januar 2024 geplant).
- Mack, L. (2024). Grüne Wände für lebendige Städte - Wandgebundene Fassadenbegrünung bietet Kühlung und neuen Lebensraum. Neue Landschaft (Veröffentlichung im Februar 2024 geplant).

## 6.2 Rundfunk und Fernsehen

### 6.2.1 Rundfunk

- BR 1 – Artenreiche grüne Gebäudehüllen, 25.05.2021
- Bayern 1 - Mittags in Mainfranken. Fassadenbegrünung. 22.05.2023
- Bayern 2 - Regionalzeit Nord, Fassadenbegrünung, 22.05.2023  
<https://www.br.de/mediathek/podcast/regionalzeit-gespraech/leonie-mack-landesanstalt-fuer-gartenbau-veitshoechheim-gruene-gebaeudehuelen/1989135>
- BR24, Wie Unterfranken mit dem Klimawandel umgeht, 23.07.2023  
<https://www.br.de/mediathek/podcast/br24-reportage/anpassen-statt-aufhalten-wie-unterfranken-mit-dem-klimawandel-umgeht/2019307>

### 6.2.2 Pressemitteilungen

- BR24 – „Insektenschutz in Würzburg durch grüne Fassaden“, 25.05.2021
- Taspo – „Forschung: grüne Fassaden für's Klima und mehr Biodiversität“, 01.06.2021
- SW1.news - Artenreiche Wandbegrünung: Der Garten an der Wand verbessert das Stadt- und Gebäudeklima, 01.06.2021
- Markt Verbrauchermagazin – „Grüner Garten an der Wand“, 09.06.2021
- Mainpost – „Ein Garten an der Fassade“, 07.07.2021
- LWG Pressemitteilung "Tag der biologischen Vielfalt am 22.05.: Gebäudegrün für zukunftsfähige Städte". 16. Mai 2023
- LWG Pressemitteilung "Lebensraum und Abkühlung: Pflanzen an der Hauswand helfen Bienen und Menschen". 31. Juli 2023

### 6.2.3 Fernsehen

- BR – Frankenschau aktuell: Artenreiche grüne Gebäudehüllen (25.05.2021)  
<https://www.br.de/mediathek/video/frankenschau-aktuell-25052021-aufstieg-greuther-fuerth-alternative-lieferdienste-in-nuernberg-kita-startet-ackerdemie-av:606ee4a4e3de79001320fc7f> [abgerufen am 02.12.2021]
- TV-Mainfranken – Frankenschau aktuell: Biodiversität und Klimaschutz – In Würzburg wird Fassadenbegrünung getestet (23.07.2021)  
<https://www.tvmainfranken.de/mediathek/video/biodiversitaet-und-klimaschutz-in-wuerzburg-wird-fassadenbegrueung-getestet/> [abgerufen am 02.12.2021]

BR – Gut zu wissen: Grüne Fassaden (13.11.2021)

<https://www.ardmediathek.de/video/gut-zu-wissen/gruene-fassaden-oder-stadt-land-wandel-oder-urpferde-oder-ahnenforschung/br-fernsehen/Y3JpZDovL2JyLmRIL3ZpZGVvLzUwNTcxYzNILTUzOGMtNGYxYi1iMDEzLWFkMThjNmJiZWE3Nw/> [abgerufen am 02.12.2021]

Arand, K.: Frankenschau Aktuell - Franken im Klimawandel. Bayerischer Rundfunk, 08.05.2022.

<https://www.br.de/mediathek/video/frankenschau-08052022-franken-im-klimawandel-chefin-am-bau-museum-im-schweinstall-av:623c6f83a4408c0008b47586>

Arand, K.: MDR Garten – Vertikale Gärten. MDR, 26.06.2022.

<https://www.ardmediathek.de/video/mdr-garten/vertikale-gaerten/mdr-fernsehen/Y3JpZDovL21kci5kZS9iZWl0cmFnL2Ntcy8wMWRiODFIYi04NTBhLTQ5NDktODUyYy1mZjUzNGE1YzdkMGM>

### **6.3 Homepage**

[https://www.lwg.bayern.de/landespflege/urbanes\\_gruen/268668/index.php](https://www.lwg.bayern.de/landespflege/urbanes_gruen/268668/index.php)

## 7 Literatur

- Baldock, K. G. B., Goddard, M. A., Hicks, D. M., Kunin, W. E., Mitschunas, N., Osgathrope, L. M., Potts, S. G., Robertson, K. M., Scott, A. V., Stone, G. N., Vaughan, I. P., Memmott, J. (2015). Where is the UK'S pollinator biodiversity? The importance of urban areas for flower-visiting insects. *Proceedings of the Royal Society B* 282, 20142849. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.2849>
- Bradshaw, C. J. A., Ehrlich, P. R., Beattie, A., Ceballos, G., Crist, E., Diamond, J., Dirzo, R., Ehrlich, A. H., Harte, J., Harte, M. E., Pyke, G., Raven, P. H., Ripple, W. J., Saltr e, F., Turnbull, C., Wackernagel, M., Blumstein, D. T. (2021). Underestimating the Challenges of Avoiding a Ghastly Future. *Frontiers in Conservation Science* 1, 615419. <https://doi.org/10.3389/fcosc.2020.615419>
- BuGG (2015). Pflanzen wandgebundene Arten 2015. Bundesverband Geb udeGr un e.V., <https://www.gebaeudegruen.info/gruen/fassadenbegruenung/planungshinweise> (zuletzt abgerufen am 14.12.2023).
- DWD (2020): Aus extrem wurde normal: Sommer in Deutschland, der Schweiz und  sterreich immer hei er. Deutscher Wetterdienst. [https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2020/20200702\\_dach\\_news.html](https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2020/20200702_dach_news.html), (zuletzt abgerufen am 14.12.2022).
- Harris, R. M. B., Beaumont, L. J., Vance, T. R., Tozer, C. R., Remenyi, T. A., Perkins-Kirkpatrick, S. E., Mitchell, P. J., Nicotra, A. B., McGregor, S., Andrew, N. R., Letnic, M., Kearney, M. R., Wernberg, T., Hutley, L. B., Chambers, L. E., Fletcher, M.-S., Keatley, M. R., Woodward, C. A., Williamson, G., Duke, N. C., Bowman, D. M. J. S. (2018). Biological responses to the press and pulse of climate trends and extreme events. *Nature Climate Change* 8, 579–587. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0187-9>
- IPBES (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Brondizio, E. S., Settele, J., D az, S., Ngo, H. T (Eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany, pp 1148. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. P rtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegr a, M. Craig, S. Langsdorf, S. L schke, V. M ller, A. Okem, B. Rama (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3005–3056. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.033>
- Mann, G. (2020). BuGG-Fachinformation „Biodiversit tsgr undach“ - Grundlagen, Planungshilfen, Praxisbeispiele. Bundesverband Geb udeGr un e.V., pp. 30. [https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Biodiversitaetsgruendach/BuGG-Fachinformation\\_Biodiversitaetsgruendach\\_03-2020\\_1.pdf](https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Biodiversitaetsgruendach/BuGG-Fachinformation_Biodiversitaetsgruendach_03-2020_1.pdf)
- Mayrand, F., Clergeau, P. (2018). Green Roots and Green Walls for Biodiversity Conservation: A Contribution to Urban Connectivity? *MDPI Sustainability* 10, 985. <https://doi.org/10.3390/su10040985>
- NaturaDB (2023). Pflanzenbeschreibungen auf der Website „NaturaDB“. <https://www.naturadb.de/pflanzen/> (zuletzt abgerufen am 14.12.2023)

- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution* 25, 345-353. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007> .
- Sirohi, M. H., Jackson, J., Edwards, M., Ollerton, J. (2015). Diversity and abundance of solitary and primitively eusocial bees in an urban centre: a case study from Northampton (England). *Journal of Insect Conservation* 19, 487–500. <https://doi.org/10.1007/s10841-015-9769-2>
- Soriano, C. et al. (2005). Comparison of urban and rural wind speeds. In: Rotach, M., Fisher, B., Pieringer, M. (Eds.): *Meteorology Applied to Urban Air Pollution Problems. Final Report of the COST Action 715*, Zürich, pp. 41–50.
- UBA (2021). Energiebedingte Emissionen von Klimagasen und Luftschadstoffen. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energiebedingte-emissionen#quotenergiebedingte-emissionenquot> (zuletzt abgerufen am 06.12.2022).
- UBA (2023). Bodenversiegelung. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/boden/bodenversiegelung#was-ist-bodenversiegelung> <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/boden/bodenversiegelung#was-ist-bodenversiegelung> (zuletzt abgerufen am 14.12.2023).
- UN (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. <https://population.un.org/wup/DataQuery/> (zuletzt abgerufen am 14.12.2023).
- Westrich, P. (2018). *Die Wildbienen Deutschlands*. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, pp. 824.
- Westrich (2023). Pflanzenlisten auf der Website „Faszination Wildbienen: Grandiose Vielfalt“. [https://www.wildbienen.info/bluetenbesuch/oligolektische\\_arten\\_nach\\_pflanzenfamilien.php](https://www.wildbienen.info/bluetenbesuch/oligolektische_arten_nach_pflanzenfamilien.php) (zuletzt abgerufen am 14.12.2023).
- Wiesbauer, H. (2023). *Wilde Bienen: Biologie, Lebensraumdynamik und Gefährdung*. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, pp. 528.
- Winklmayr, C., Muthers, S., Niemann, H., Mücke, H. G., an der Heiden, M. (2022). Heat-related mortality in Germany from 1992 to 2021. *Deutsches Ärzteblatt International* 119, 451-7.

# 8 Anhang

## 8.1 Pflanzenanordnung

| Süd/Trocken |   | West/Frisch |  |
|-------------|---|-------------|--|
| Kürzel      | Art / Sorte                               | Kürzel      | Art / Sorte  |
| Ac          | <i>Achillea clypeolata</i> 'Moonshine'    | Ar          | <i>Ajuga reptans</i>   |
| At          | <i>Achillea tomentosa</i> 'Aurea'         | Aep         | <i>Alchemilla epipsila</i>                                   |
| Am          | <i>Alyssum montanum</i> 'Berggold'        | Aer         | <i>Alchemilla erythropoda</i>                                |
| Ab          | <i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'   | AdH         | <i>Aster dumosus</i> 'Herbstgruß vom Bresserhof'             |
| Bs          | <i>Buphthalmum salicifolium</i>           | AdN         | <i>Aster dumosus</i> 'Niobe'                                 |
| Cn          | <i>Calamintha nepeta</i> 'Triumphator'    | Brk         | <i>Bergenia</i> 'Rosi Klose'                                 |
| Cam         | <i>Campanula portenschlagiana</i>         | Cr          | <i>Campanula rotundifolia</i> 'Olympica'                     |
| Cb          | <i>Centaurea bella</i>                    | Cp          | <i>Cardamine pratensis</i>                                   |
| Dc          | <i>Dianthus carthusianorum</i>            | Ek          | <i>Erigeron karvinskianus</i> 'Blütenmeer'                   |
| Ea          | <i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'  | Fvs         | <i>Fragaria vesca</i> var. <i>semperflorens</i> 'Alexandria' |
| Gs          | <i>Geranium sanguineum</i> 'Elsbeth'      | Gc          | <i>Geranium x cantabrigiense</i> 'Cambridge'                 |
| Is          | <i>Iberis sempervirens</i> 'Appen-Etz'    | Gm          | <i>Geum x montanum</i> 'Diana'                               |
| Ie          | <i>Inula ensifolia</i> 'Compacta'         | Png         | <i>Papaver nudicaule</i> 'Gartenzwerg'                       |
| La          | <i>Lavandula angustifolia</i> 'Nana Alba' | Pm          | <i>Potentilla megalantha</i>                                 |
| Lc          | <i>Lotus corniculatus</i>                 | Pve         | <i>Primula veris</i>   |
| NrS         | <i>Nepeta racemosa</i> 'Superba'          | Pvu         | <i>Primula vulgaris</i>                                      |
| NfC         | <i>Nepeta x faassenii</i> 'Cat's Pajamas' | PTF         | <i>Pulmonaria</i> 'Trevi Fountain'                           |
| NfS         | <i>Nepeta x faassenii</i> 'Senior'        | Sc          | <i>Scabiosa columbaria</i> 'Pink Mist'                       |
| On          | <i>Ononis natrix</i>                      | Sf          | <i>Sedum floriferum</i> 'Weihenstephaner Gold'               |
| Ov          | <i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'       | Sm          | <i>Stachys monnieri</i> 'Hummelo'                            |
| Pn          | <i>Potentilla neumanniana</i>             | TI          | <i>Teucrium x lucidrys</i>                                   |
| So          | <i>Salvia officinalis</i> 'Nana Alba'     | Wg          | <i>Waldsteinia geoides</i>                                   |
| Tp          | <i>Thymus pulegioides</i>                 |             |  |

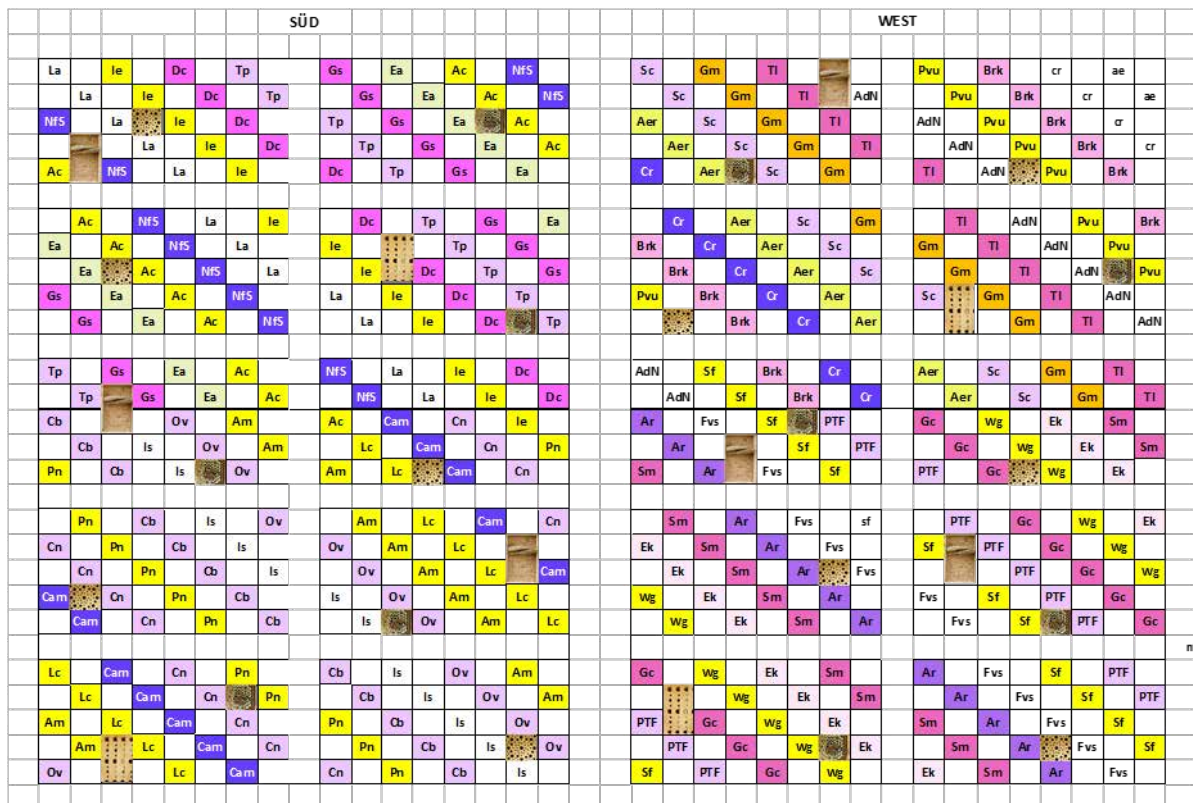


Abbildung A1: Anordnung der Pflanzen in den Gabionen der KFS.

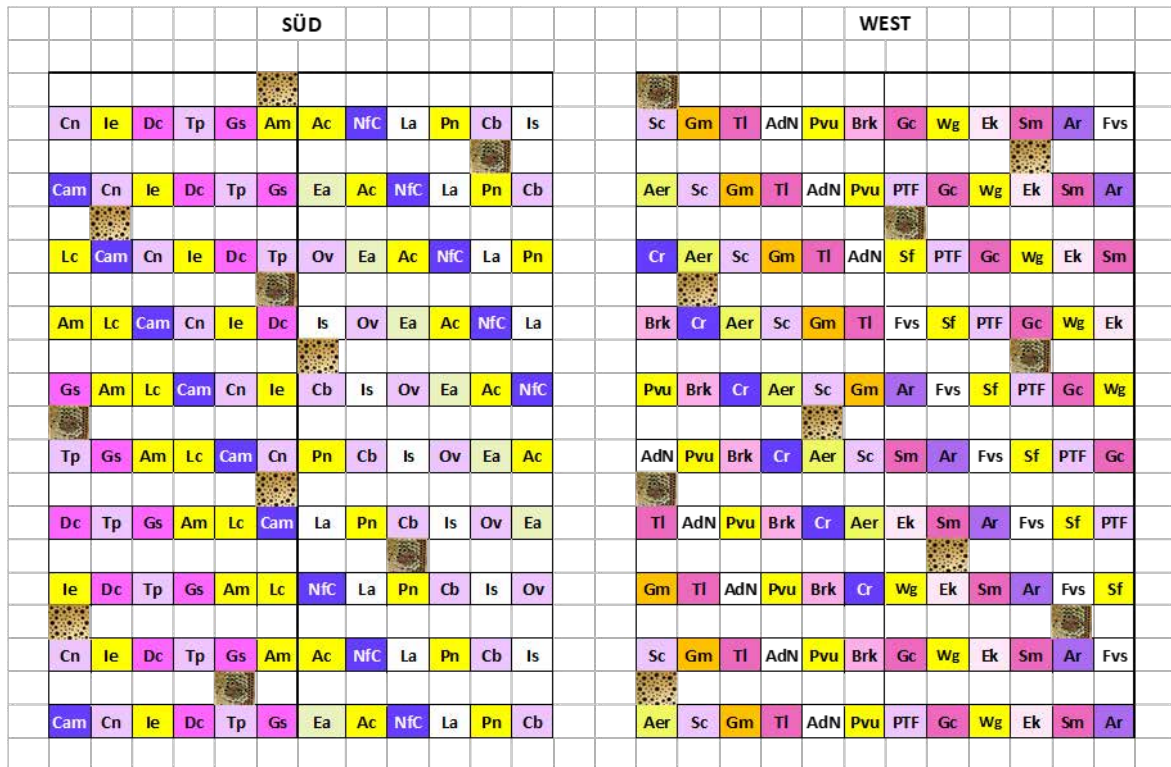


Abbildung A2: Anordnung der Pflanzen in den Rinnen der KFS.



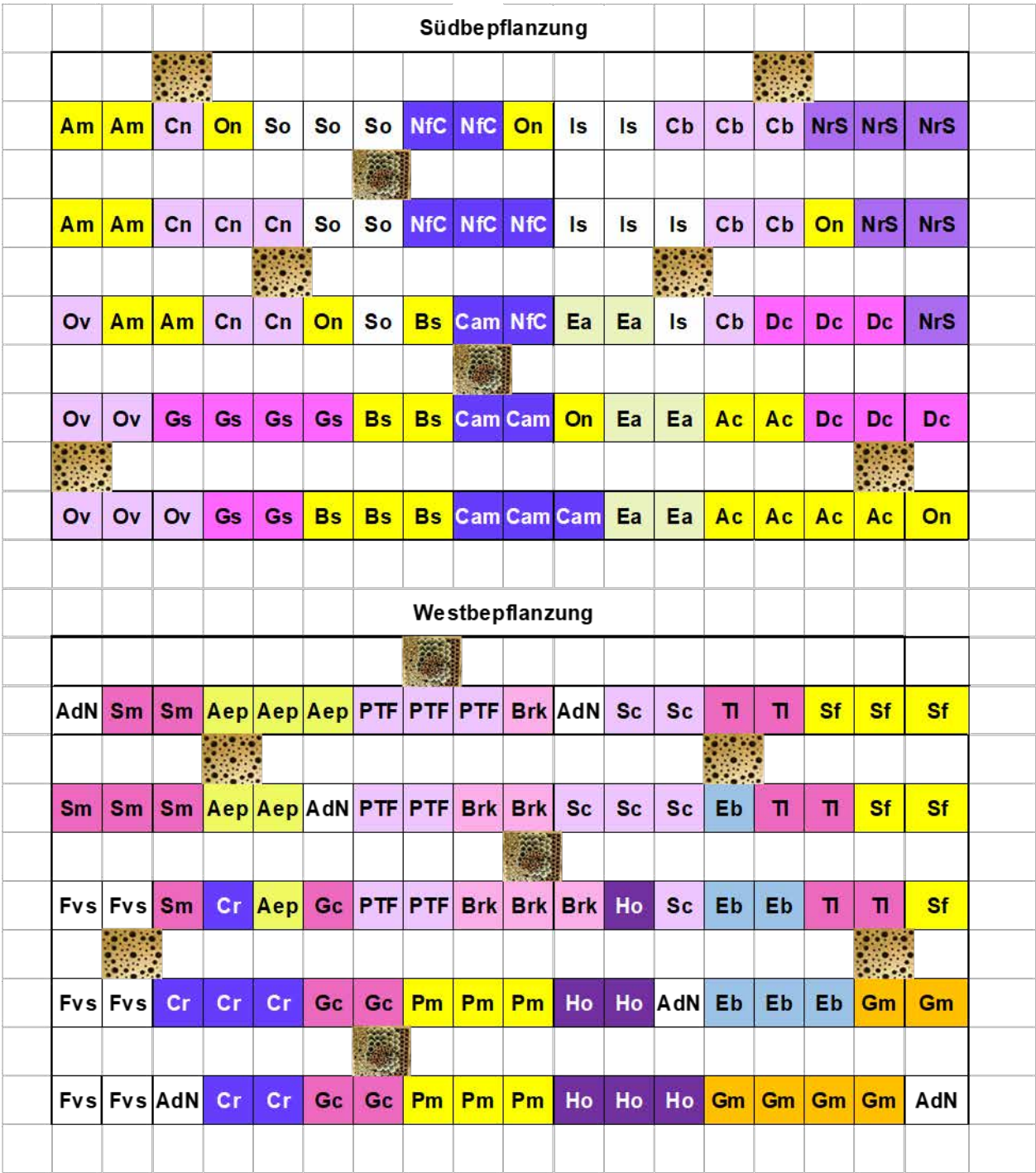


Abbildung A4: Anordnung der Pflanzen in den Rinnen der LWG.



## 8.2 Pflanzenmortalität

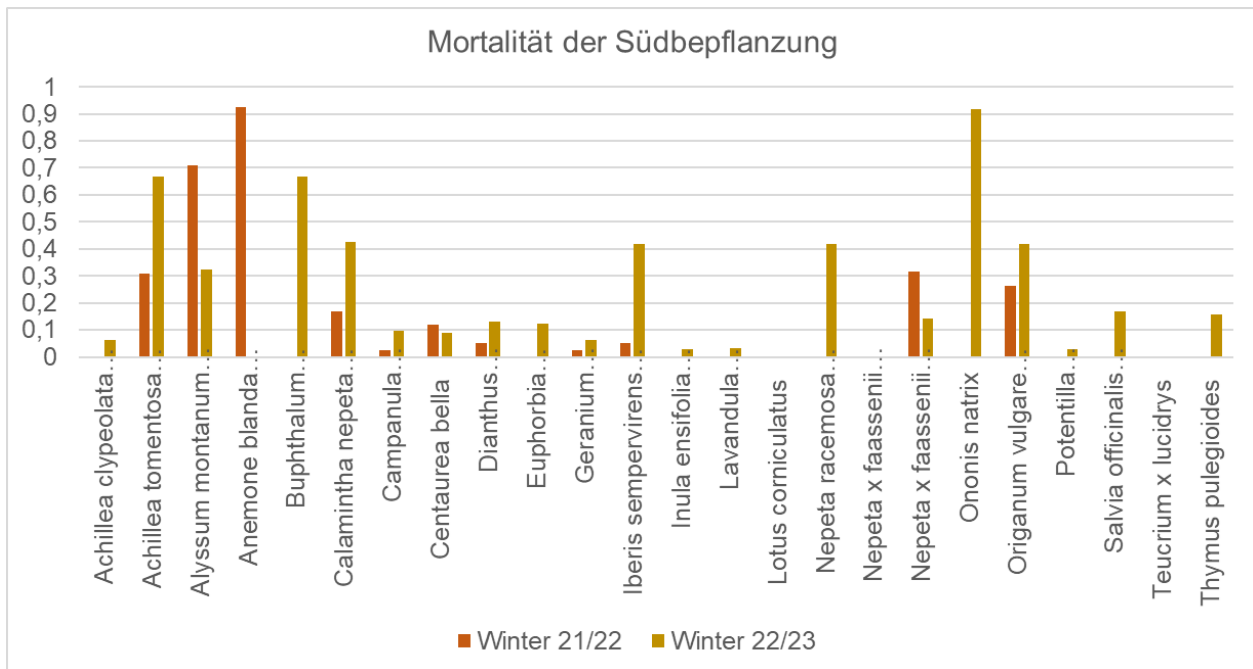


Abbildung A5: Anteil der Pflanzen (Südbepflanzung), die über die beiden Winter abgestorben sind.

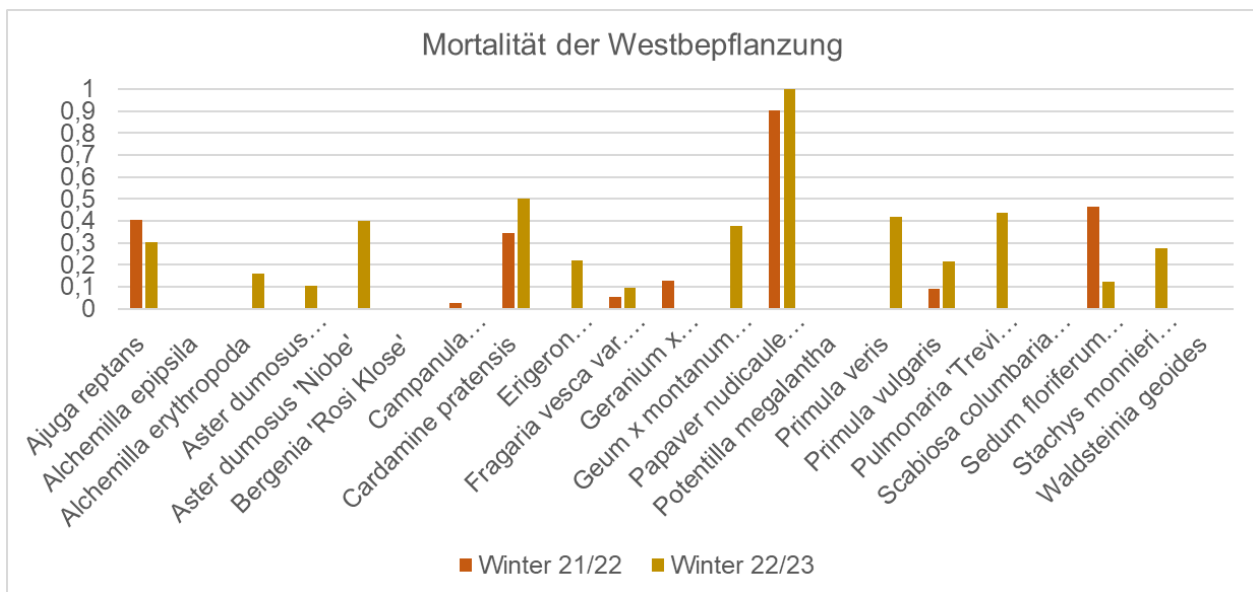


Abbildung A6: Anteil der Pflanzen (Westbepflanzung), die über die beiden Winter abgestorben sind. Besonders hoch war die Mortalität bei Ajuga reptans, Cardamine pratensis und Papaver nudicaule 'Gartenzwerg'. Die Anteile sind über die verschiedenen Begrünungssysteme und Standorte gemittelt.

### 8.3 Auswertung der Pflanzenarten/-sorten trockener Standorte

#### *Achillea clypeolata* 'Moonshine'



Bild A1: Blüte von *Achillea clypeolata* 'Moonshine' (September 2023).



Bild A2: Wuchs von *Achillea clypeolata* 'Moonshine' in Gabionen (Mai 2023).



Bild A3: Wuchs von *Achillea clypeolata* 'Moonshine' in Rinnen (August 2023).

*Achillea clypeolata* 'Moonshine' hat sich in den Fassadenbegrünungen sehr gut entwickelt und war eine wertvolle Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Versuchsstandorten. Die Sorte der Goldquirl-Garbe hat in den Gabionen eine zufriedenstellende und in den Rinnen eine hohe Vitalität gezeigt, die zum Winter hin sank (Abbildung 1). Die niedrigere Vitalität der lichtbedürftigen Art in den Gabionen ist wohl auf die Verschattung durch die Nachbarpflanzen (*N. x faassenii* 'Senior' und *E. amygdaloides* 'Purpurea') zurückzuführen. Für die Rinnen scheint die Sorte gut geeignet zu sein, weil sie ein flaches Wurzelsystem ausbildet. Ein Teil der Pflanzen ist im Winter durch Nässe abgestorben, die Winterhärte war jedoch auch in den Fassaden hoch und die meisten Pflanzen sind zum Frühjahr wieder ausgetrieben (Abbildung A5). Auch nach dem Bewässerungsausfall im Sommer 2023 ist der Großteil der Pflanzen wieder ausgetrieben, was eine hohe Trockenheitsresistenz der Sorte zeigt. Mit ihrem horstigen Wachstum hat die Schafgarbe eine optimale Deckung erzielt (Bild A2, Bild A3), die zudem mit den Jahren üppiger wurde. Durch ihre graugrünen, stark gefiederten Blätter hat *A. clypeolata* 'Moonshine' eine auffällige und ansprechende Optik erzielt.

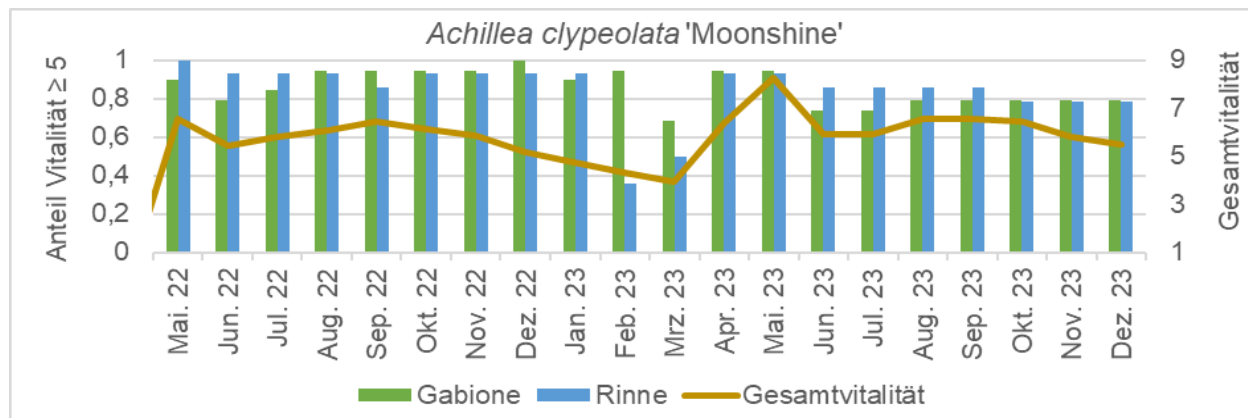


Abbildung A1: Entwicklung der Vitalität von *Achillea clypeolata* 'Moonshine'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) ist in Gabionen (grün) und Rinnen (blau) über die ganze Vegetationsperiode hoch. Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

Die Sorte hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte entwickelt und sich als wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen herausgestellt. Die großen, gelben Blüten (Bild A1) zeigten sich über viele Wochen und bei einem Rückschnitt hat die Sorte nachgeblüht, sodass die Blütezeit von Mai bis Oktober gereicht hat (Tabelle 1). Auch nach dem Abblühen gaben die Blütenstände noch Struktur in die Fassadenbegrünung. Im Projektzeitraum wurden sieben Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter auch die auf *Asteraceae* spezialisierte Gewöhnliche Löcherbiene (*Heriades truncorum*) und zwei gefährdete Arten (Tabelle A26). Die Wildform *Achillea clypeolata* gilt als bestäuberfreundliche Pflanze und dient mindestens 55 Wildbienenarten in Deutschland als Nahrungsquelle (NaturaDB).

Tabelle A1: Blühtabelle von *Achillea clypeolata* 'Moonshine' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte.

|     |               | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|     |               | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M    | A | M | J | J | A | S | O | N | D |  |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |

### *Achillea tomentosa* 'Aurea'



Bild A4: Wildbiene auf Blüte von *Achillea tomentosa* 'Aurea' (Juni 2021).

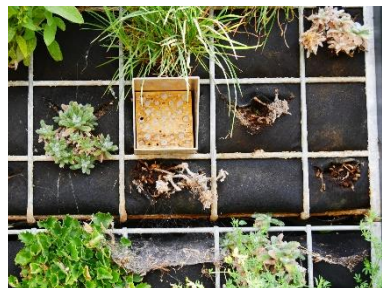


Bild A5: Mangelhafter Wuchs und abgestorbene Pflanzen von *Achillea tomentosa* 'Aurea' in Gabionen (August 2022).



Bild A6: Wuchs von *Achillea tomentosa* 'Aurea' in Rinnen (August 2021).

*Achillea tomentosa* 'Aurea' hat sich nicht für die Verwendung in der Fassadenbegrünung geeignet, der Wert für die Wildbienen an den Versuchsstandorten kann nicht beurteilt werden. Die Sorte ist schon kurze Zeit nach der Pflanzung größtenteils abgestorben. Die wenigen überlebenden Pflanzen haben keine ausreichende Deckung erzielt (Bild A5, Bild A6, Abbildung A2) und kaum Blüten gebildet.

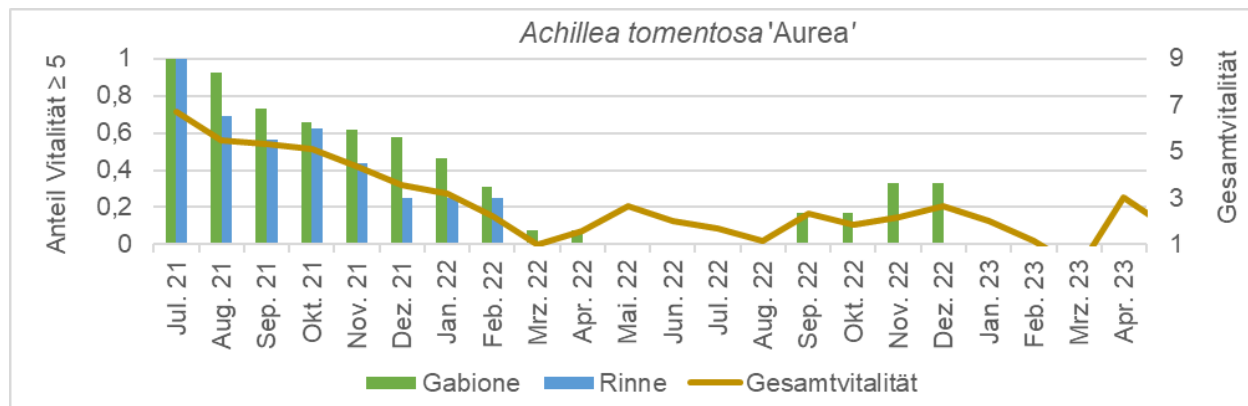


Abbildung A2: Entwicklung der Vitalität von *Achillea tomentosa* 'Moonshine'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) ist in den Gabionen (grün) generell höher als in den Rinnen (blau). Die Vitalität ist insgesamt mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

Kurz nach der Pflanzung in die Begrünungssysteme wurde die gefährdete Skabiosen-Furchenbiene (*Halictus scabiosae*) beim Blütenbesuch an der Pflanzensorte beobachtet (Bild A4, Tabelle A26). Zum allgemeinen Nutzen für die Wildbienen an den Versuchsstandorten kann aufgrund des schnellen Absterbens keine Aussage getroffen werden. Generell gilt die Wildform *Achillea tomentosa* als gute Nahrungsquelle für Bestäuber und mindestens 55 Wildbienenarten nutzen sie (NaturaDB, 2023).

### *Alyssum montanum* 'Berggold'



Bild A7: *Halictus tumulorum* auf einer Blüte von *Alyssum montanum* 'Berggold' (Juni 2021).



Bild A8: Erscheinungsbild von *Alyssum montanum* 'Berggold' in Gabionen während der Blüte (Mai 2023).



Bild A9: Karger Wuchs von *Alyssum montanum* 'Berggold' in Rinnen (August 2021).

*Alyssum montanum* 'Berggold' hat sich aufgrund mangelhafter Winterhärte nicht für die untersuchten Fassadenbegrünungen geeignet. An Standorten mit milderem Winter wird empfohlen, die Sorte in Begrünungssystemen mit ausreichendem Wurzelraum zu verwenden, außerdem sollte die Sorte nicht mit konkurrenzstarken Pflanzen vergesellschaftet werden. Durch die frühe Blüte ist die Pflanze eine wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen.

In den Gabionen war die Vitalität deutlich besser als in den Rinnen, gleichzeitig an der LWG besser als am CAE. Außerdem steig die Vitalität mit den Jahren an (Abbildung A3). Das bessere Wachstum in den Gabionen kann durch das größere Substratvolumen erklärt werden. Die Sorte des Berg-Steinkrauts bildet Pfahlwurzeln aus, die in den Gabionen genug, in den Rinnen jedoch kaum Platz nach unten finden. Die Unterschiede zwischen den Standorten sind durch die Pflanzenanordnung entstanden. Am CAE war *A. montanum* 'Berggold' neben, beziehungsweise unterhalb von *Lotus corniculatus* gepflanzt, der sich als sehr konkurrenzstark herausgestellt hat und durch das überhängende Wachstum darunter liegende Pflanzen verdeckt hat. An der LWG war *A. montanum* 'Berggold' in Gruppen gepflanzt und so keinem Konkurrenzdruck ausgesetzt. Der Anstieg der Vitalität mit den Jahren kann damit erklärt werden, dass *L. corniculatus* im Verlauf des Projektes entfernt wurde und somit der Konkurrenzdruck abnahm. Die Winterhärte der Sorte war mangelhaft (Abbildung A5). Über die beiden Winter sind 72 und 32 % der Pflanzen abgestorben, wobei in den Gabionen weniger Verluste zu verzeichnen waren als in den Rinnen. Mit ihrem polsterartigen Wachstum hat *A. montanum* 'Berggold' in den Gabionen eine optimale Deckung erzielt (Bild A8), in den Rinnen war diese zufriedenstellend (Bild A9).

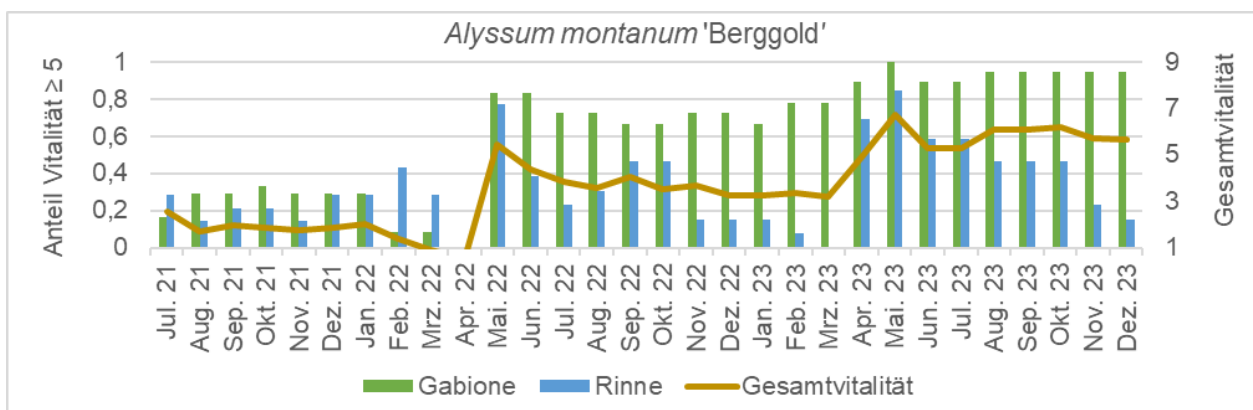


Abbildung A3: Entwicklung der Vitalität von *Alyssum montanum* 'Berggold'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*A. montanum* 'Berggold' hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte ausgebildet. Diese zeigte sich zwischen März und Juni (Tabelle A2), was die Bedeutung für Wildbienen, die früh im Jahr aktiv sind, hervorhebt. Innerhalb der Projektlaufzeit wurden vier Arten beim Blütenbesuch beobachtet (Bild A7, Tabelle A26). Generell gilt die heimische Wildform als bestäuberfreundliche Pflanze und es sind neun Arten von Wildbienen bekannt, die sie als Pollenquelle zur Aufzucht der Nachkommen verwenden (Westrich, 2023). Auch die Glänzende Schmalbiene (*Lasioglossum nitidiusculum*), die in Deutschland auf der Vorwarnliste steht, nutzt die Sorte als Pollenquelle. Diese Wildbiene wurde an den Versuchsstandorten jedoch nicht entdeckt.

Tabelle A2: Blühtabelle von *Alyssum montanum* 'Berggold' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N | D    | J | F | M | A | M | J    | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

### ***Anemone blanda* 'White Splendour'**

*Anemone blanda* 'White Splendour' hat sich nicht für die Verwendung in der Fassadenbegrünung geeignet, der Wert für die Wildbienen an den Versuchsstandorten kann nicht beurteilt werden. Nach der Pflanzung in die Begrünungssysteme hat sich das Knollengewächs sofort eingezogen und ist im folgenden Jahr teilweise ausgetrieben, jedoch größtenteils abgestorben (Abbildung A4). Auch eine Blütenbildung ist ausgeblieben. Somit sind die Kriterien Vitalität, Deckung, Winterhärte und Blüte also mangelhaft zu bewerten. Zum Nutzen für die Wildbienen am Versuchsstandort kann keine Aussage getroffen werden, da durch die ausbleibende Blüte keine Wildbienen beim Blütenbesuch beobachtet wurden. Generell gilt die Wildform als bienenfreundlich und mindestens 15 Wildbienenarten aus Deutschland nutzen sie als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

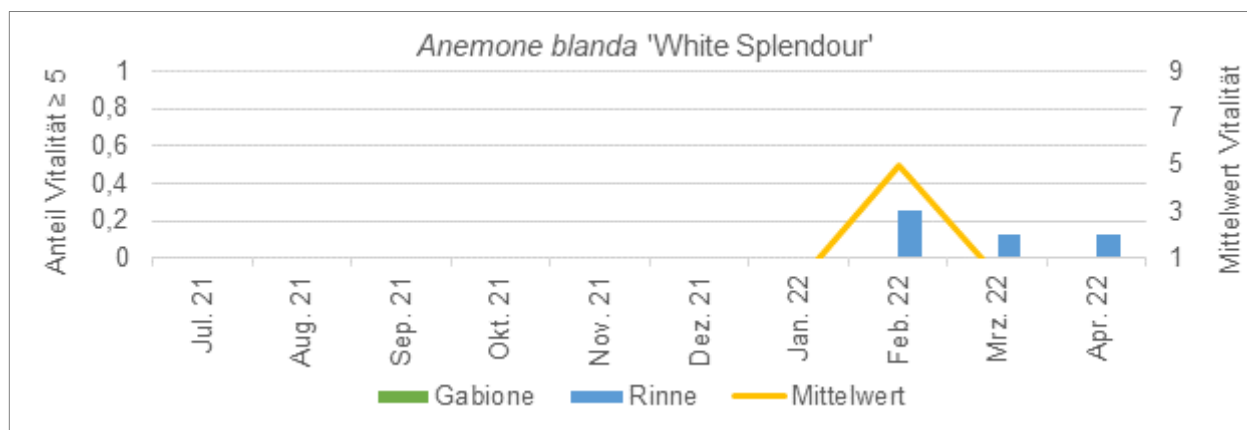


Abbildung A4: Entwicklung der Vitalität von *Anemone blanda* 'White Splendour'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) ist und zeigt auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

**Bupthalam salicifolium**



Bild A10: Blüte von Bupthalam salicifolium (August 2022).



Bild A11: Wuchs von Bupthalam salicifolium in Gabionen (Oktober 2023).



Bild A12: Wuchs von Bupthalam salicifolium in Rinnen (Oktober 2023).

Bupthalam salicifolium hat sich nicht für die Fassadenbegrünungen geeignet, war jedoch eine wertvolle Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Versuchsstandorten. Diese Bewertung ist aufgrund der kurzen Beobachtungszeit von 20 Monaten als vorläufig zu betrachten.

In den Gabionen war die Vitalität in der Vegetationsperiode hoch, über den Winter sind die Pflanzen jedoch vertrocknet und größtenteils abgestorben (Abbildung A5). In den Rinnen war die Vitalität mangelhaft, da etwa die Hälfte der Pflanzen in der Vegetationszeit abgestorben sind (Abbildung A5). Die mangelhafte Vitalität in den Rinnen kann daran liegen, dass das Ochsenauge tiefe Wurzeln ausbildet, die in den Rinnen nicht genug Platz finden. Generell gilt die Art als robust und winterhart, in den Fassadenbegrünungen konnte dies jedoch nicht bestätigt werden. Mit dem horstig-buschigem Wachstum hat *B. salicifolium* eine zufriedenstellende Deckung erzielt (Bild A11, Bild A12).

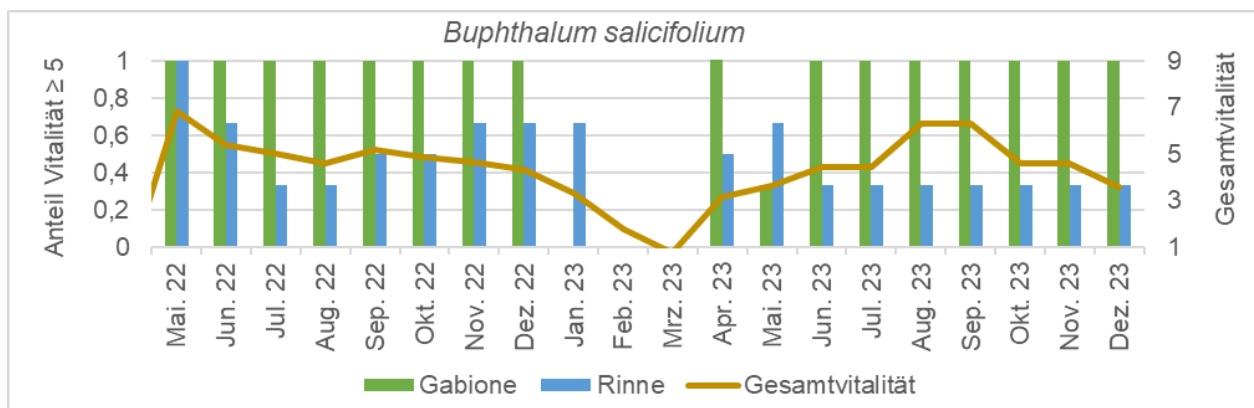


Abbildung A5: Entwicklung der Vitalität von Bupthalam salicifolium. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Bupthalam salicifolium* war für die Wildbienen an den Versuchsstandorten eine wertvolle Nahrungsquelle. Die großen, gelben Blüten (Bild A10) zeigten sich von Mai bis Oktober, dabei war die Blütenbildung in den Gabionen ausgeprägter als in den Rinnen (Abb. X). Diese üppigere Blüte ist durch die höhere Vitalität der Pflanzen in den Gabionen zu

erklären. Insgesamt wurden elf Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter auch die auf *Asteraceae* spezialisierte Gewöhnliche Löcherbiene (*Heriades truncorum*) und zwei gefährdete Arten (Tabelle A26). Generell gilt die heimischen Wildstaude gilt als wichtige Nahrungsquelle für Bestäuber. Neun Wildbienenarten versorgen ihren Nachwuchs mit den Pollen (Westrich, 2023) und mindestens 65 weitere Arten nutzen sie als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A11: Blühtabelle von *Buphthalmum salicifolium* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte.

|     |               | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
|     |               | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |  |  |  |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |

### *Calamintha nepeta* 'Triumphator'



Bild A13: *Lasioglossum nitidum* beim Blütenbesuch an *Calamintha nepeta* 'Triumphator' (September 2021).



Bild A14: Wuchs von *Calamintha nepeta* 'Triumphator' in Gabionen (August 2021).



Bild A15: Ausladender Wuchs von *Calamintha nepeta* 'Triumphator' in Rinnen (August 2023).

*Calamintha nepeta* 'Triumphator' hat sich nur bedingt für die Fassadenbegrünungen geeignet, für die Wildbienen an den Versuchsstandorten war sie eine wertvolle Nahrungsquelle. Die Vitalität war in der Vegetationsperiode zufriedenstellend, im Winter nahm sie jedoch stark ab und die Pflanzen zogen sich zurück (Abbildung A6). Generell gilt die Sorte der kleinblütigen Bergminze als sehr frostverträglich. In den Fassadenbegrünungen war die Winterhärte mit einem Verlust von 33 % in den Gabionen zu hoch, mit 20 % in den Rinnen war sie zufriedenstellend (Abbildung A5). Es wird davon ausgegangen, dass nicht eine zu geringe Frostverträglichkeit, sondern eher das feuchte und relativ nährstoffreiche Substrat zu diesen Ausfällen geführt hat. Die Deckung war durch das buschig-horstige Wachstum beiden Begrünungssystemen zufriedenstellend. Das Erscheinungsbild der Sorte war vor allem kurz vor und in der Blüte üppig und vital (Bild A14, Bild A15), zu dieser Zeit hat sie auch einen starken, minzartigen Geruch verströmt. Mit dem Abblühen verfärbte sich *C. nepeta* 'Triumphator' oft braun und wurde locker im Wuchs. Bei dem Bewässerungsausfall am CAE ist sie größtenteils abgestorben.



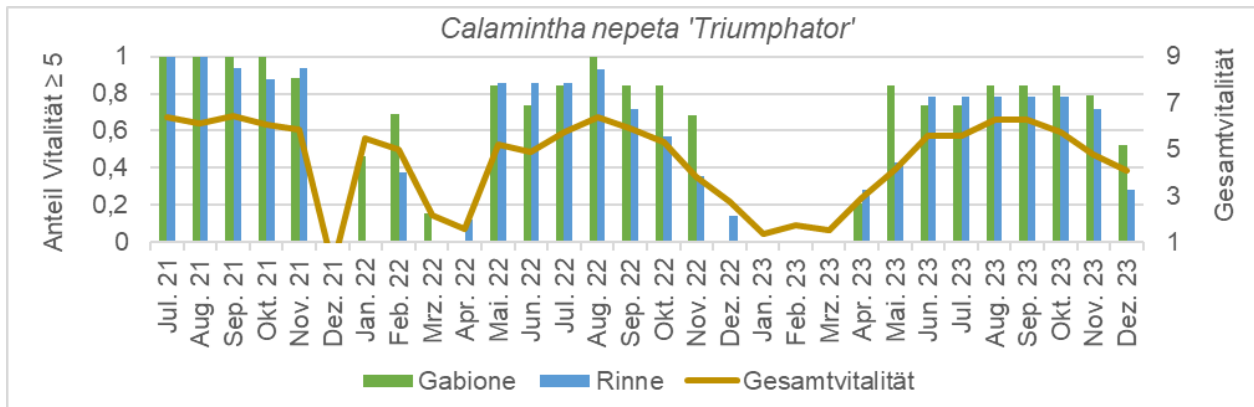


Abbildung A6: Entwicklung der Vitalität von *Calamintha nepeta* 'Triumphator'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Calamintha nepeta* 'Triumphator' hat eine üppige Blüte entwickelt, die von Juli bis Oktober/November zahlreiche Wildbienen angelockt hat (Bild A13). 34 verschiedene Arten haben die Sorte als Nahrungsquelle genutzt, was die heimische Sorte zur beliebtesten Pflanze bei den Wildbienen macht. Unter anderem wurden die auf *Laminaceae* spezialisierte Gallen-Mauerbiene (*Osmia gallarum*) und sechs gefährdete Arten beim Blütenbesuch beobachtet (Tabelle A26). Generell gilt die Wildform als wichtige Nahrungsquelle für Bestäuber. Vier Wildbienenarten (darunter zwei oligolektische) versorgen ihren Nachwuchs mit Pollen von *Calamintha nepeta* (Westrich, 2023) und mindestens 37 weitere Arten nutzen sie als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A3: Blühtabelle von *Calamintha nepeta* 'Triumphator' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

### ***Campanula portenschlagiana***



Bild A16: *Bombus lapidarius* auf einer Blüte von *Campanula portenschlagiana* (Juni 2021).



Bild A17: Wuchs von *Campanula portenschlagiana* in Rinnen (Oktober 2023).



Bild A18: Ableger von *Campanula portenschlagiana* in Rinnen (November 2023).

*Campanula portenschlagiana* hat sich für die Fassadenbegrünung geeignet, sie sollte jedoch nicht mit konkurrenzstarken Pflanzen vergesellschaftet bzw. generell in größeren Gruppen gepflanzt werden. Für die Wildbienen am Versuchsstandort war sie eine wertvolle Nahrungsquelle.

In den Gabionen hat *C. portenschlagiana* eine hohe Vitalität (Abbildung A7), Winterhärte (keine Verluste, Abbildung A5) und eine optimale Deckung gezeigt (Bild A19). In den Rinnen waren die Vitalität und Winterhärte zufriedenstellend, durch den polsterartigen Wuchs war die Deckung optimal (Bild A17). Die niedrigere Vitalität in den Rinnen kann durch die Pflanzenanordnung erklärt werden, da *C. portenschlagiana* neben dem konkurrenzstarken *L. corniculatus* gepflanzt war. In den Rinnen hat dieser die benachbarten Pflanzen ausgetrocknet und teilweise überwachsen. Im Verlauf des Projektes wurde *L. corniculatus* entfernt, sodass dieser Konkurrenzdruck verschwand und die Vitalität von *C. portenschlagiana* mit den Jahren anstieg (Abb. X). In den Gabionen war die Staude oberhalb von *L. corniculatus* gepflanzt, wodurch sie nicht von ihm verdeckt wurde. Die Dalmatiner Glockenblume war in den Fassadenbegrünungen über das gesamte Jahr grün und hat so auch im Winter eine ansprechende Optik. Außerdem hat die Art in beiden Begrünungssystemen Ausläufer gebildet, sodass unbewachsene Stellen mit der Zeit von ihr bedeckt werden können (Bild A18).



Bild A19: Wuchs von *Campanula portenschlagiana* in Gabionen (August 2023).



Bild A20: Erscheinungsbild von *Campanula portenschlagiana* in Gabionen zur Blütezeit (Mai 2023).



Bild A21: Ableger von *Campanula portenschlagiana* kommen aus unbewachsenen Pflanzlöchern der Gabionen (August 2023).

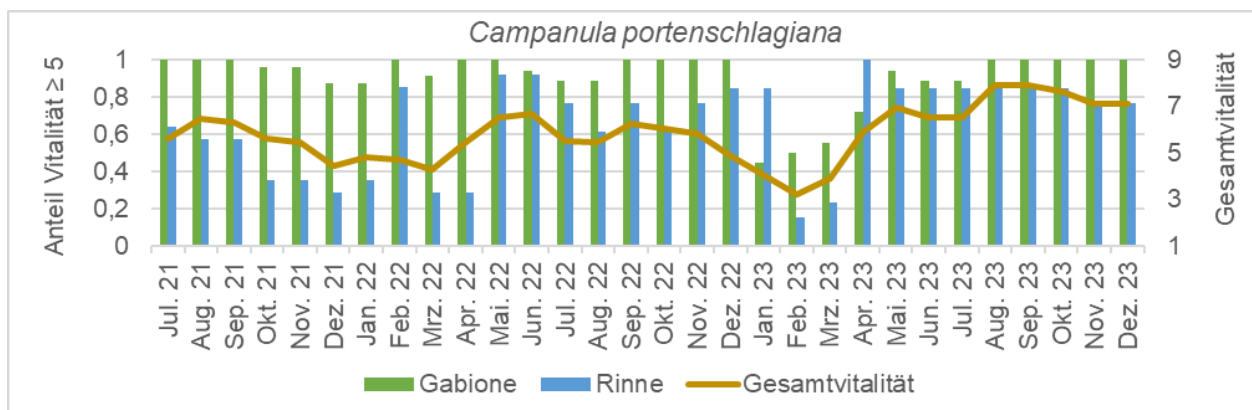


Abbildung A7: Entwicklung der Vitalität von *Campanula portenschlagiana*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Campanula portenschlagiana* ist eine wertvolle Art für Wildbienen und wurde auch an den Versuchsstandorten stark besucht. Die violetten Blüten (Bild A16, Bild A20) waren vor allem von Mai bis Juli zu sehen, teilweise hat die Art im August/September remontiert. Insgesamt wurden im Projektzeitraum 15 Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter die Braune Schuppensandbiene (*Andrena curvungula*), die Langfransige Scherenbiene (*Chelostoma distinctum*), die Glockenblumen-Sägehornbiene (*Melitta haemorrhoidalis*) und die Glockenblumen-Scherenbiene (*Chelostoma rapunculi*), die auf Campanulaceae spezialisiert sind. Außerdem wurden vier Arten beim Nahrungssammeln beobachtet, die gefährdet sind oder auf der Vorwarnliste stehen (Tabelle A26). Generell ist *Campanula portenschlagiana* eine beliebte Pflanze bei Bestäubern und mindestens 15 Wildbienenarten aus Deutschland nutzen sie als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A4: Blühtabelle von *Campanula portenschlagiana* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |
| LWG | Gabione Rinne | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |

### *Centaurea bella*



Bild A22: *Halictus subauratus* auf einer Blüte von *Centaurea bella* (Juni 2022).



Bild A23: Wuchs und Deckung einer Gruppe von *Centaurea bella* nach zwei Jahren in Gabionen (Oktober 2023).



Bild A24: Wuchs und Deckung von *Centaurea bella* nach drei Jahren bei diagonaler Pflanzung in Gabionen (Mai 2023).



Bild A25: Wuchs von *Centaurea bella* in Rinnen (Oktober 2023)



Bild A26: Seitliche Neutriebe von *Centaurea bella* in Rinnen (November 2023).

*Centaurea bella* hat sich für die Fassadenbegrünungen geeignet und war eine wertvolle Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Versuchsstandorten. In den Gabionen war die Vitalität von *C. bella* in den ersten beiden Versuchsjahren hoch, sank dann jedoch etwas (Abbildung A8). Dieser Einbruch war auch in den Rinnen zu sehen, besonders deutlich am CAE. Diese Unterschiede können durch das höhere Substratvolumen der Gabionen erklärt werden, mit dem auch eine gesteigerte Wasserspeicherkapazität einhergeht. So sind beim Bewässerungsausfall am CAE die Rinnen schneller ausgetrocknet als die Gabionen. Außerdem war die Zwerg-Flockenblume in den unteren Gabionen gepflanzt, die nicht komplett trocken fielen. Die Winterhärte war in beiden Systemen hoch, wobei im zweiten Winter nur Verluste in den Rinnen am CAE zu verzeichnen waren (Abbildung A5). Generell konnte durch den kissenartigen Wuchs eine optimale Deckung in den Gabionen erzielt werden. Diese war besonders hoch, wenn die Pflanzen diagonal gepflanzt wurden (Bild A24), bei der Pflanzung in der Gruppe konnte durch die schwache Wuchsstärke keine flächige Deckung erzielt werden (Bild A23). In den Rinnen war die Deckung zufriedenstellend, die Einzelpflanzen

waren jedoch eher unscheinbar (Bild A25). Sowohl in Gabionen als auch in Rinnen konnte sich die Art durch seitliche Neutriebbildung langsam ausbreiten, welche etwaige unbewachsene Stellen mit der Zeit bedecken können (Bild A26).

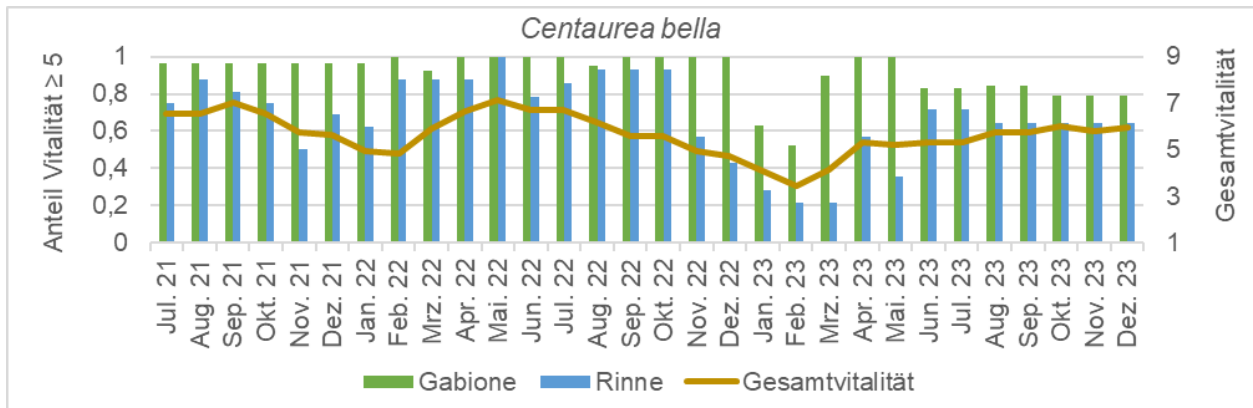


Abbildung A8: Entwicklung der Vitalität von *Centaurea bella*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität in der Vegetationsperiode zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*C. bella* hat sich als wertvolle Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Versuchsstandorten herausgestellt. Die rosa Blüten (Bild A22) waren vor allem im Mai zu sehen, die Blütenentwicklung nahm mit den Jahren außerdem zu und reichte im dritten Jahr von April bis Juli (Tabelle A12). Insgesamt wurden im Projektzeitraum 14 Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter auch die Filzbindige Seidenbiene (*Colletes fodiens*), die auf *Asteraceae* spezialisiert ist. Außerdem wurden drei gefährdete Arten an der heimischen Wildpflanze gesichtet (Tabelle A26). Generell gilt die Pflanzenart als wichtige Nahrungsquelle, da sie 14 oligolektische Arten mit Pollen für die Aufzucht der Nachkommen versorgt und 71 weiteren Arten als Nektarquelle dient (NaturaDB, 2023).

Tabelle A12: Blühtabelle von *Centaurea bella* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Dianthus carthusianorum**



Bild A27: Eine Schmalbiene sucht Nahrung auf einer Blüte von Dianthus carthusianorum (Juli 2021).



Bild A28: Wieder ausgetriebene Dianthus carthusianorum nach dem Bewässerungsausfall (November 2023).



Bild A29: Wuchs von Dianthus carthusianorum in Rinnen (August 2021).

*Dianthus carthusianorum* hat sich in den Fassadenbegrünungen gut entwickelt und den Wildbienen an den Versuchsstandorten über lange Zeit Blüten zur Verfügung gestellt.

Vor allem für Gabionen hat sich die Art sehr gut geeignet, hier war die Vitalität generell hoch und es gab keine Verluste im Winter (Abbildung A9, Abbildung A5). Sie hat eine hohe Trockenheitsresistenz gezeigt, da die meisten Pflanzen, die bei dem Bewässerungsausfall am CAE vertrocknet sind, wieder ausgetrieben. In den Rinnen dagegen waren die Vitalität und Winterhärte etwas niedriger. Hier ist die Karthäuser-Nelke schneller vertrocknet und abgestorben, was an dem geringeren Substratvolumen liegen kann. Mit ihrem horstigen Wachstum hat *D. carthusianorum* in den Gabionen eine optimale Deckung erzielt, in den Rinnen war sie teilweise etwas niedriger im Wuchs. Durch die grasartige Blattform hat sie eine auffallende und ansprechende Optik in die Fassadenbegrünungen gebracht (Bild A28, Bild A29).

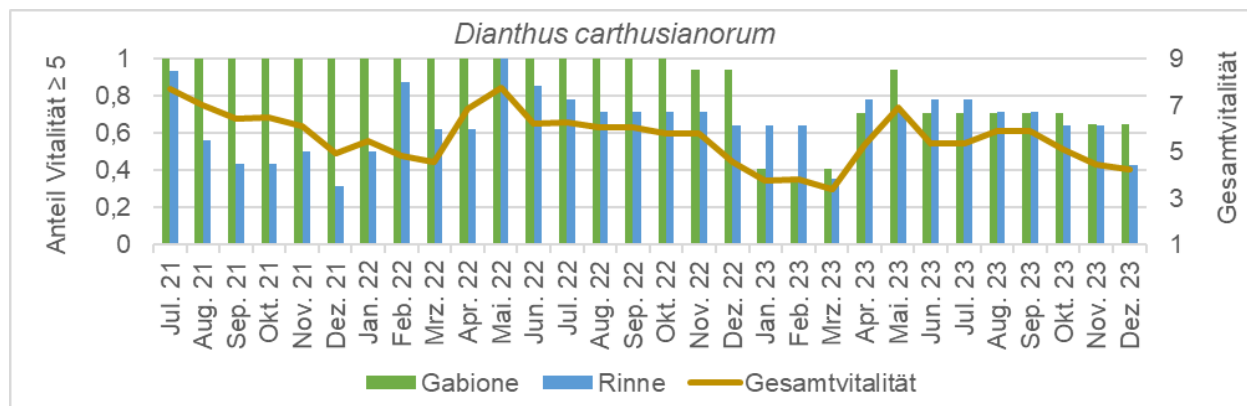


Abbildung A9: Entwicklung der Vitalität von *Dianthus carthusianorum*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*D. carthusianorum* hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte entwickelt. Zwischen Mai und Januar sind immer wieder einzelne Blüten entstanden (Tabelle A13) die durch ihr kräftiges Pink als Farbtupfer in der Fassadenbegrünung auffielen (Bild A27).

Insgesamt wurden im Projektzeitraum acht Wildbienenarten beim Besuch des Dauerblüherers beobachtet, darunter die gefährdete Skabiosen-Furchenbiene (*Halictus scabiosae*) und Veränderliche Hummel (*Bombus humilis*; Tabelle A26). Generell gilt die heimische Wildpflanze als wichtige Nahrungsquelle für mindestens 13 Wildbienenarten (NaturaDB, 2023).

Tabelle A13: Blühtabelle von *Dianthus carthusianorum* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

### ***Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea'**



Bild A30: *Halictus scabiosae* auf einer Blüte von *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea' (Mai 2022).



Bild A31: Wuchsbild von einer Gruppe *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea' in Gabionen (August 2022).



Bild A32: Wuchsbild von *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea' bei voller Blüte in Gabionen (Mai 2022).



Bild A33: Wuchs von *Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea' in Rinnen (November 2023).

*Euphorbia amygdaloides* 'Purpurea' hat sich sehr gut für die Fassadenbegrünung geeignet und ist durch die frühe Blüte eine wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen.

Die Vitalität war in der Vegetationsperiode hoch und sank meist zum Winter hin ab (Abbildung A10). Im ersten Winter gab es keine Verluste, im zweiten Winter sind 11 bzw. 14 % in den Gabionen bzw. Rinnen abgestorben, sodass die Winterhärte als hoch zu bewerten ist. Die höhere Vitalität und Winterhärte in den Gabionen sind

durch die Ausbildung einer Pfahlwurzel zu erklären, die in den Rinnen nicht so viel Tiefe zur Verfügung hat wie in den Gabionen. Die Sorte der Rotblättrigen Wolfsmilch gilt als trockenheitsangepasst, nach dem trockenen Winter 2023 und dem Bewässerungsausfall am CAE ist jedoch der Großteil der Pflanzen abgestorben und nicht wieder ausgetrieben (Abbildung A5). Generell hat die als kurzlebig geltende Art durch ihren kompakten,

buschigen Wuchs eine optimale Deckung erzielt. Die braunrote Färbung und lanzettartige Form der Blätter hat eine auffällige und ansprechende Wirkung in den Fassadenbegrünungen erzielt, die sich auch über den Winter hielt (Bild A31, Bild A33). Manche Pflanzen in den Rinnen haben sich gelblich verfärbt, was an einem Mangel an Eisen/Mangan liegen kann.

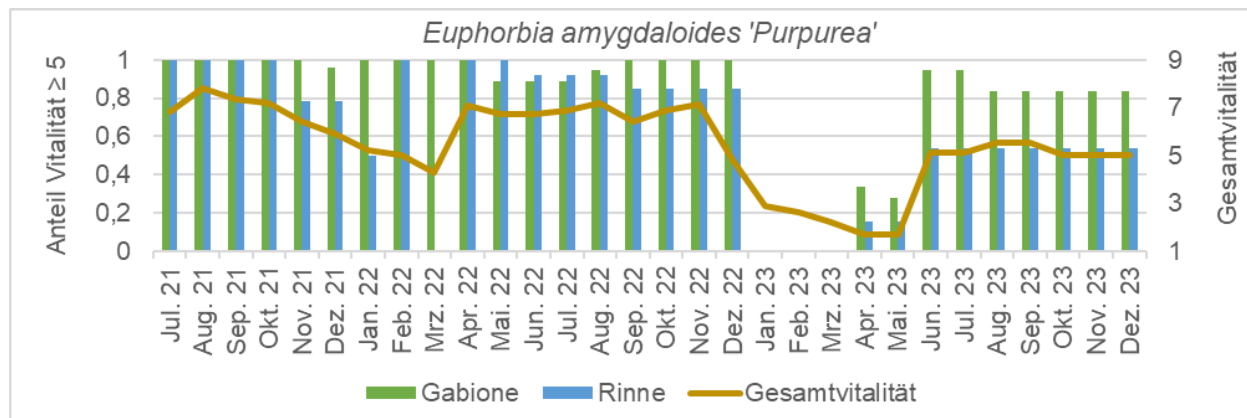


Abbildung A10: Entwicklung der Vitalität von Euphorbia amygdaloides 'Purpurea'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität hoch (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*E. amygdaloides* 'Purpurea' hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte entwickelt. Besonders auffällig war die Blüte, da sie sich schon ab März zeigte, als die anderen Pflanzen oft noch am Austreiben waren (Bild A32). Die frühe Blüte hebt die Bedeutung für Wildbienen hervor, die früh im Jahr aktiv sind (Tabelle A14). Insgesamt wurden im Projektzeitraum 13 Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter die gefährdete Schöterich-Mauerbiene (*Osmia brevicornis*), Skabiosen-Furchenbiene (*Halictus scabiosae*, Bild A30) und Platterbsen-Mörtelbiene (*Megachile ericetorum*, Tabelle A26). Die heimische Wildform *E. amygdaloides* ist eine wichtige Pollenquelle für die gefährdete Waldrand-Sandbiene *Andrena fulvida* (Westrich, 2023), die an den Versuchsstandorten jedoch nicht gefunden wurde.

Tabelle A14: Blühtabelle von Euphorbia amygdaloides 'Purpurea' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |



## ***Geranium sanguineum* 'Elsbeth'**



*Bild A34: Lasioglossum calceatum auf einer Blüte von Geranium sanguineum 'Elsbeth' (September 2021).*



*Bild A35: Wuchs von Geranium sanguineum 'Elsbeth' in Gabionen (August 2023).*



*Bild A36: Wuchs von Geranium sanguineum 'Elsbeth' in Rinnen (August 2023).*



*Bild A37: Ausläufer von Geranium sanguineum 'Elsbeth' nach drei Jahren in Rinnen (Mai 2023).*



*Bild A38: Herbstfärbung von Geranium sanguineum 'Elsbeth' (Oktober 2023).*

*Geranium sanguineum* 'Elsbeth' hat sich in der Fassadenbegrünung gut entwickelt und eine üppige Blüte gezeigt. Die Vitalität war in der Vegetationsperiode zufriedenstellend, im Winter zogen sich die Pflanzen größtenteils zurück und trieben im Frühjahr wieder aus (Abbildung A11). Die Winterhärte war sehr hoch (Abbildung A5), in den Rinnen gab es keine Verluste, in den Gabionen nur 7 %. Außerdem hat sich die Art als trockenheitsresistent herausgestellt, da nach dem Bewässerungsausfall im Sommer 2023 alle Pflanzen wieder ausgetrieben sind. Die Sorte des Blutstorchnabels wird auch für halbschattige Standorte empfohlen, in den Fassadenbegrünungen zeigte sie bei Verschattung durch andere Pflanzen jedoch einen lockeren Wuchs, was vor allem in den Gabionen zu beobachten war. Bei genug Sonne entwickelten sich die Pflanzen üppig und so war die Deckung in den Gabionen generell zufriedenstellend (Bild A35) und in den Rinnen optimal (Bild A36). Die Sorte hat in beiden Begrünungssystemen viele Neutriebe gebildet, sodass unbewachsene Stellen mit der Zeit von ihr bedeckt werden können (Bild A37). Außerdem gab die rote Herbstfärbung (Bild A38) ansprechende Akzente innerhalb der Begrünungen.

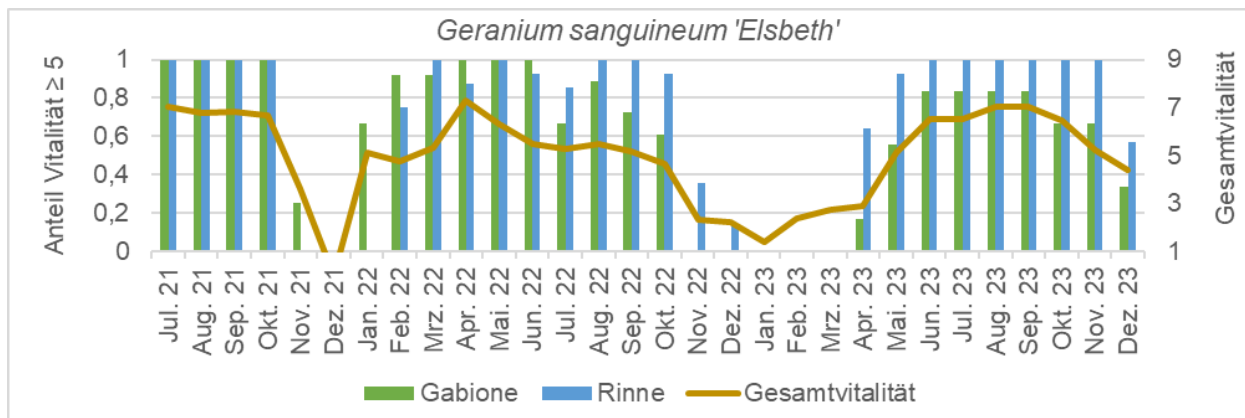


Abbildung A11: Entwicklung der Vitalität von Geranium sanguineum 'Elsbeth'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinne (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

Geranium sanguineum 'Elsbeth' hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte entwickelt. Die auffälligen, pinken Blüten (Bild A34) zeigten sich mit von April bis Oktober/November über einen Großteil des Jahres (Tabelle A15). Im Projektzeitraum wurden sieben Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter auch zwei oligolektische Arten, die jedoch auf Asteraceae spezialisiert sind (Tabelle A26). Generell gilt die heimische Wildform Geranium sanguineum als bestäuberfreundliche Pflanze und mindestens sechs Wildbienenarten nutzen sie als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A15: Blühtabelle von Geranium sanguineum 'Elsbeth' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Iberis sempervirens 'Appen-Etz'**



Bild A39: Osmia cornuta auf einer Blüte von Iberis sempervirens 'Appen-Etz' (Mai 2022).



Bild A40: Üppige Deckung durch Iberis sempervirens 'Appen-Etz' in Gabionen in der Blütezeit (Mai 2023).



Bild A41: Mangelhafte Deckung durch Iberis sempervirens 'Appen-Etz' in Gabionen außerhalb der Blütezeit (März 2022).



Bild A42: *Iberis sempervirens* 'Appen-Etz' kurz nach Pflanzung in eine Rinne (April 2022).



Bild A43: *Iberis sempervirens* 'Appen-Etz' drei Monate nach Pflanzung (August 2021).

*Iberis sempervirens* 'Appen-Etz' ist durch die frühe Blüte eine wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen, hat sich aufgrund mangelhafter Vitalität und Deckung jedoch nicht für die Fassadenbegrünungen geeignet.

Die Vitalität der Sorte schwankte stark mit dem Jahresverlauf. Zur Zeit der Blüte im April/Mai war die Vitalität am höchsten, fiel dann jedoch schnell ab und die Pflanzen kümmernten. Auch mit den Jahren wurde sie immer geringer, sodass sie in den Gabionen schließlich zufriedenstellend und in den Rinnen mangelhaft war (Abbildung A12). Einhergehend mit der sinkenden Vitalität war der Verlust im zweiten Winter (42 %) auch deutlich höher als im ersten Winter (5 %;Abbildung A5). Der übliche dichte und buschige Wuchs der Sorte hat sich in den Fassadenbegrünungen nur zur Blüte gezeigt (Bild A40, Bild 14), ansonsten war das Erscheinungsbild sehr licht mit einzelnen, kargen Ästen (Bild A41, Bild A43).

Die Gründe für das mangelhafte Wachstum konnten nicht erschlossen werden. Fehlender Wurzelraum und Konkurrenzdruck können ausgeschlossen werden, da das Wachstum bei allen Systemen und Standorten ungenügend war. Andere Sorten von *Iberis sempervirens* werden für die wandgebundene Fassadenbegrünung empfohlen (BuGG, 2015) und könnten für eine bienenfreundliche Bepflanzung von Fassadenbegrünungen in Betracht gezogen werden.

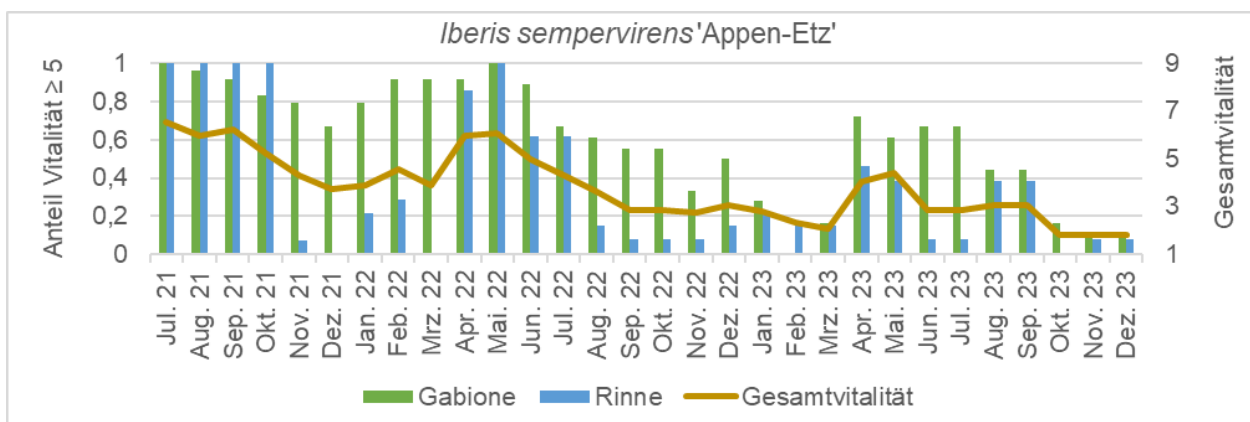


Abbildung A12: Entwicklung der Vitalität von *Iberis sempervirens* 'Appen-Etz'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*I. sempervirens* 'Appen-Etz' hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine auffällige, weiße Blüte ausgebildet (Bild A39). Diese zeigte sich zwischen Februar und Mai, und war in den Rinnen länger zu sehen als in den Gabionen (Tabelle A16). Durch die frühe Blüte

ist die Sorte besonders wertvoll für Wildbienen, die früh im Jahr aktiv sind. Innerhalb der Projektlaufzeit wurden sechs Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter auch die gefährdete Veränderliche Hummel (*B. humilis*; Tabelle A26). Generell ist die Wildform *Iberis sempervirens* eine beliebte Pflanze bei Bestäubern. Die Grünglanz-Schmalbiene (*Lasioglossum nitidulum*) nutzt die Art als Pollenquelle (Westrich, 2023) und mindestens 32 weitere Wildbienenarten nutzen sie als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A16: Blühtabelle von *Iberis sempervirens* 'Appen-Etz' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
|     |               | J    | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J    | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J    | J | A | S | O | N | D |  |  |  |  |  |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |

### *Inula ensifolia* 'Compacta'



Bild A44: *Halictus subauratus* auf einer Blüte von *Inula ensifolia* 'Compacta' (Juli 2023).



Bild A45: Wuchs von *Inula ensifolia* 'Compacta' bei diagonaler Pflanzung in Gabionen (Mai 2023).



Bild A46: Wuchs von *Inula ensifolia* 'Compacta' in Rinnen (Juli 2023).

*Inula ensifolia* 'Compacta' hat sich sehr gut für die Begrünungssysteme geeignet und eine wertvolle Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Versuchsstandorten dargestellt. Die Vitalität war in der Vegetationsperiode zufriedenstellend. Zum Winter verfärbten sich die Pflanzen dunkel und zogen sich zurück, trieben im Frühjahr jedoch wieder aus (Abbildung A13). Diese Verfärbung stammt wahrscheinlich von der hohen Substratfeuchte im Herbst. Die Winterhärte war sehr hoch, im ersten Winter gab es keine Verluste und im zweiten Winter starben nur 17 % (Abbildung A5), alle in den Gabionen an der LWG. Die Sorte des Schwertblättrigen Alants gilt als trockenheitsverträglich, bei dem Bewässerungsausfall am CAE sind jedoch 25 % in den Rinnen und 85 % in den Gabionen vertrocknet. *I. ensifolia* 'Compacta' ist buschig gewachsen und hat in beiden Begrünungssystemen eine optimale Deckung erzielt (Bild A45, Bild A46).

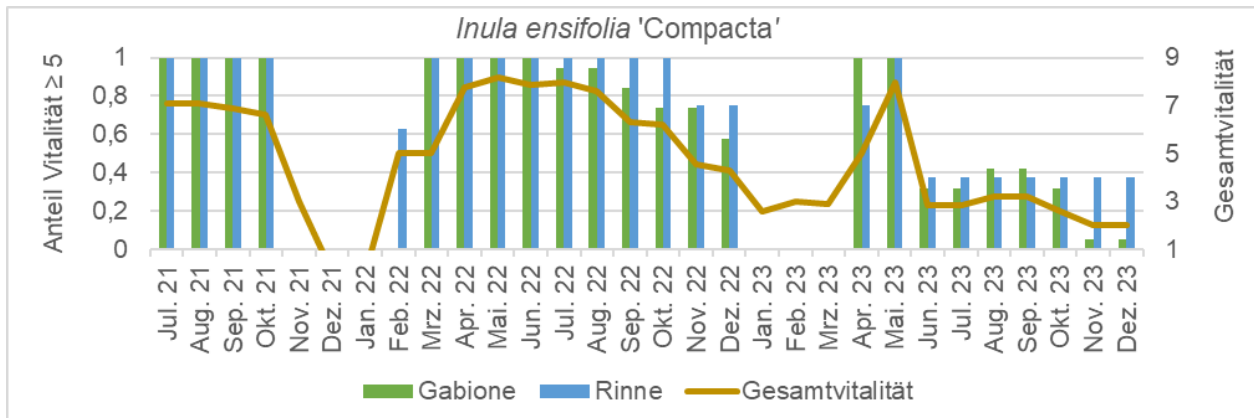


Abbildung A13: Entwicklung der Vitalität von *Inula ensifolia* 'Compacta'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

Die Sorte hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte ausgebildet, die für die Wildbienen an den Standorten eine wertvolle Nahrungsquelle dargestellt hat (Bild A44). Die auffälligen, gelben Blüten zeigten sich zwischen Juni und Oktober (Tabelle A17). Innerhalb der Projektlaufzeit wurden neun Wildbienenarten beobachtet, darunter auch die Gewöhnliche Löcherbiene (*Heriades truncorum*), die auf wenige Gattungen der *Asteraceae* spezialisiert ist, und zwei gefährdete Arten (Tabelle A26). Es waren noch einige andere Wildbienenarten beim Blütenbesuch an der heimischen Sorte zu beobachten, diese konnten jedoch nicht genauer bestimmt werden. Generell ist die Wildform *Inula ensifolia* eine wichtige Pflanze für Bestäuber. Von elf oligolektischen Wildbienenarten ist bekannt, dass sie die Art als Pollenquelle nutzen, 60 weitere Arten nutzen sie als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A17: Blühtabelle von *Inula ensifolia* 'Compacta' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| CAE | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Lavandula angustifolia 'Nana Alba'**

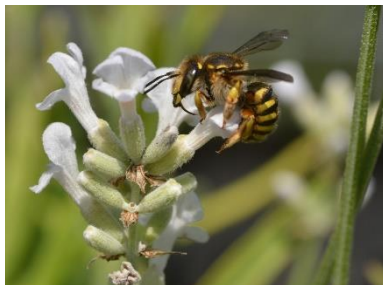


Bild A47: Anthidium manicatum auf einer Blüte von Lavandula angustifolia 'Nana Alba' (Juli 2021).



Bild A48: Wuchs von Lavandula angustifolia 'Nana Alba' in Gabionen (Juni 2023).



Bild A49: Wuchs von Lavandula angustifolia 'Nana Alba' in Rinnen (August 2023).

*Lavandula angustifolia* 'Nana Alba' hat sich sehr gut in den Fassadenbegrünungen entwickelt und eine üppige Blüte für die Wildbienen an den Versuchsstandorten bereitgestellt. Die Vitalität in den Gabionen war hoch, in den Rinnen zufriedenstellend (Abbildung A14). Die niedrige Vitalität ab Juni 2023 stammt von dem Bewässerungsausfall am CAE, bei dem in den Rinnen 50 % und in den Gabionen 67 % der Pflanzen ausgefallen sind. Die Winterhärte war sehr hoch, im ersten Winter gab es keine Verluste und im zweiten Winter starben nur 17 % (Abbildung A5), ausschließlich in den Gabionen an der LWG. Die Sorte ist kompakt und buschig gewachsen und hat in beiden Begrünungssystemen eine optimale Deckung erzielt (Bild A48, Bild A49). Die Sorte des Lavendels hat mit den silbrig-grünen Blättern, die auch den Winter überdauerten, eine ansprechende Optik in den Fassadenbegrünungen gezeigt (Abb. X). In der Blütezeit hat sie einen auffälligen Duft in der Umgebung verströmt.

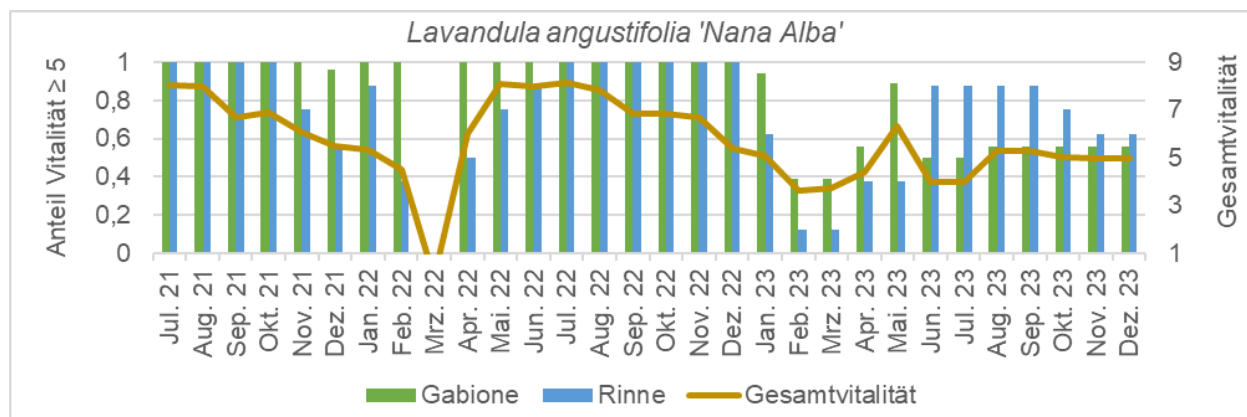


Abbildung A14: Entwicklung der Vitalität von Lavandula angustifolia 'Nana Alba'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Lavandula angustifolia* 'Nana Alba' hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte ausgebildet. Die weißen Blüten (Bild A47) zeigten sich zwischen Mai und Oktober (Abb. X). Innerhalb der Projektlaufzeit wurden 13 Wildbienenarten beobachtet, darunter die gefährdete Veränderliche Hummel (*Bombus humilis*), Waldhummel (*B. sylvarum*) und

Skabiosen-Furchenbiene (*Halictus scabiosae*; Tabelle A26). Die Wildform *Lavandula angustifolia* wird von der Schuppen-Pelzbiene *Anthophora pubescens* als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und dient mindestens 29 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A5: Blühtabelle von *Lavandula angustifolia* 'Nana Alba' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Lotus corniculatus**



Bild A50: Anthidium manicatum auf einer Blüte von Lotus corniculatus (Juli 2021).



Bild A51: Wuchs einer Einzelpflanze von Lotus corniculatus in einer Gabione (August 2022).



Bild A52: Wuchs einer Einzelpflanze von Lotus corniculatus in einer Rinne (August 2021).



Bild A53: Totalausfall der Bepflanzung unter Lotus corniculatus (August 2021).

*Lotus corniculatus* hat sich nicht für die Fassadenbegrünungen geeignet, da das starke Wachstum und die hohe Konkurrenzstärke umliegende Pflanzen weitgehend unterdrückt haben. Für die Wildbienen an den Standorten war die Art eine wertvolle Nahrungsquelle. Falls die Pflanze aufgrund des hohen Wachstums in der Fassadenbegrünung und des hohen Wertes für Wildbienen doch genutzt wird, sollte sie mit konkurrenzstarken kräftigen und robusten Partnern vergesellschaftet werden.

Die Vitalität war in den ersten Monaten der Versuchslaufzeit sehr hoch. Zum Ende des Jahres zogen sich die Pflanzen zurück und trieben im Frühjahr rasch wieder aus (Abbildung A15). Die Winterhärte in den Fassaden war sehr hoch, es gab keinerlei Verluste über die Winter (Abbildung A5). Der gewöhnliche Hornklee war im Herbst von Mehltau befallen, da die Pflanzen durch den dichten Wuchs nach Regenfällen nicht komplett trocknen konnten. Einzelpflanzen haben bis zu 150 cm tief gehangen (Bild A51, Bild A52), wodurch sämtliche darunterliegende Pflanzen verschattet wurden und

abgestorben sind (Bild A53). Außerdem hat *L. corniculatus* durch seine hohe Konkurrenzstärke die Pflanzen in der Nachbarschaft (vor allem in den Rinnen) ausgetrocknet. Am CAE hat das vor allem die Vitalität von *A. montanum* 'Berggold' und *C. portenschlagiana* stark beeinträchtigt. Aufgrund des negativen Einflusses auf die anderen Pflanzen in der Fassadenbegrünung wurde die Art nach und nach aus der Begrünung entfernt, was die sinkende Vitalität ab Mitte 2022 erklärt. Jedoch war es schwer, sie komplett aus den Begrünungen zu entfernen, weil sie sich im ersten Jahr schon stark ausgesät hat und somit immer wieder zwischen den anderen Pflanzen ausgetrieben ist.

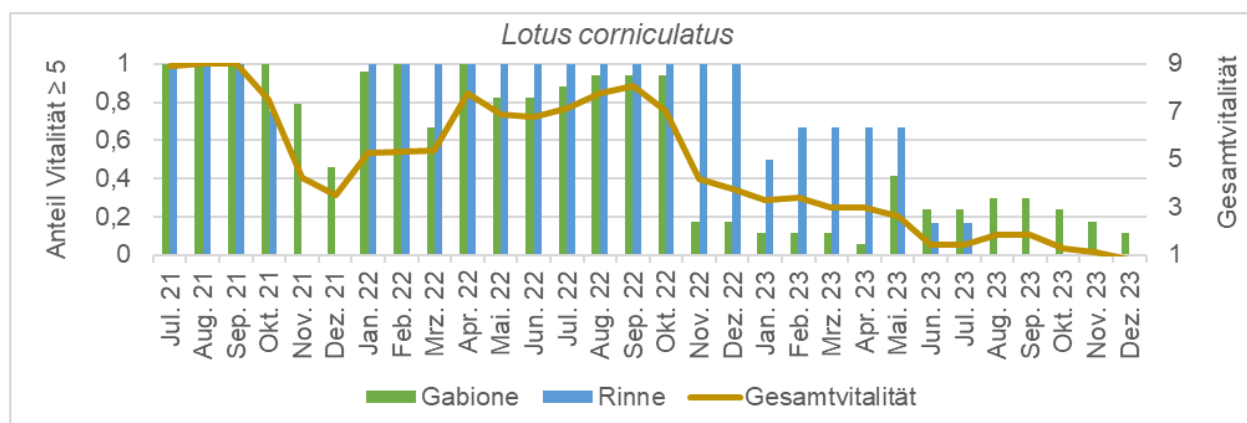


Abbildung A15: Entwicklung der Vitalität von Lotus corniculatus. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität hoch (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*L. corniculatus* hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte ausgebildet (Bild A50), welche sich als wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen gezeigt hat. Die gelben Blüten zeigten sich zwischen Juni und September (Tabelle A18). Innerhalb der Projektlaufzeit wurden 15 Wildbienenarten beobachtet, darunter die Platterbsen-Mörtelbiene (*Megachile ericetorum*), die beim Sammeln von Pollen auf *Fabaceae* spezialisiert sind. Außerdem wurden vier Arten beim Nahrungssammeln beobachtet, die gefährdet sind oder auf der Vorwarnliste stehen (Tabelle A26). Generell ist die heimische Wildpflanze eine wichtige Pflanze für Bestäuber, da er 57 Arten als Pollenquelle (Westrich, 2023) und mindestens 20 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023) genutzt wird.

Tabelle A18: Blühtabelle von Lotus corniculatus für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| CAE | Rinne   | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| LWG | Gabione | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| LWG | Rinne   | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |



**Nepeta racemosa 'Superba'**



Bild A54: Apis mellifera an Blüten von Nepeta x faassenii 'Cat's Pajamas' (August 2022).



Bild A55: Wuchs von Nepeta racemosa 'Superba' in Gabionen (Oktober 2023).



Bild A56: Wuchs von Nepeta x faassenii 'Senior' in Rinnen (August 2021).



Bild A57: Verfärbung von Nepeta x faassenii 'Cat's Pajamas' (August 2022).

*Nepeta racemosa* 'Superba' hat eine üppige Blüte als Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Standorten entwickelt, sich jedoch nur bedingt für die Fassadenbegrünungen geeignet. Es wird empfohlen, diese Sorte in Systeme mit hohem Substratvolumen zu verpflanzen, die Bewertung ist aufgrund der kurzen Beobachtungszeit als vorläufig zu betrachten.

Die Vitalität war in der Vegetationsperiode generell zufriedenstellend (Abbildung A16). Zum Ende des Jahres zogen sich die Pflanzen zurück, trieben im Frühjahr jedoch nur teilweise wieder aus. Generell gilt die Sorte der Trauben-Katzenminze als winterhart, was sich in den Gabionen auch gezeigt hat (Abbildung A5). In den Rinnen waren die Verluste mit 67 % jedoch zu hoch, sodass eine Verpflanzung in Rinnen nicht empfohlen werden kann. Dieser Unterschied in der Winterhärte kann an den unterschiedlichen Substratvolumina liegen, da das Substrat in den Rinnen im Winter schneller austrocknet und friert als in den Gabionen. Die Deckung war in beiden Begrünungssystemen optimal (Bild A55). Außerdem haben die Blätter der Pflanze bei Berührung nach Minze geduftet.

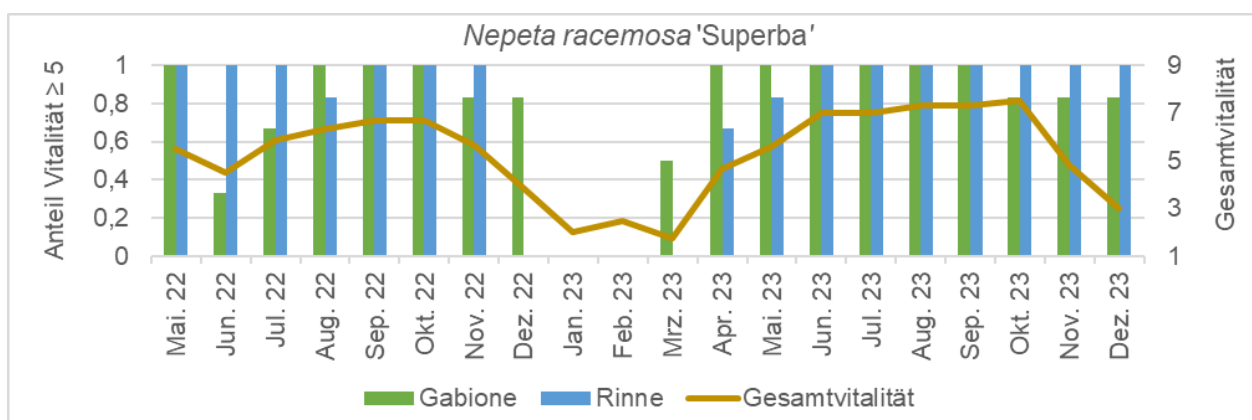


Abbildung A16: Entwicklung der Vitalität von *Nepeta racemosa* 'Superba'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*N. racemosa* 'Superba' hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte ausgebildet (Tabelle A19). Die violetten Blüten haben sich über einen langen Zeitraum von April bis November/Dezember entwickelt. Innerhalb der Projektlaufzeit wurden sechs Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter eine gefährdete Art (Tabelle A26). Die Wildform *Nepeta racemosa* gilt als wertvolle Bienenpflanze und wird von mindestens 29 Arten als Nahrungsquelle genutzt (NaturaDB, 2023).

Tabelle A19: Blühtabelle von *Nepeta racemosa* 'Superba' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N | D    | J | F | M | A | M | J    | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| LWG | Gabione | █    |   |   |   |   |   | █    |   |   |   |   |   | █    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   | █    |   |   |   |   |   | █    |   |   |   |   |   | █    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

### *Nepeta x faassenii* 'Cat's Pajamas'

*Nepeta x faassenii* 'Cat's Pajamas' hat sich sehr gut in den Fassadenbegrünungen entwickelt und auch eine üppige Blüte ausgebildet, die Wildbienen als Nahrungsquelle dienen kann. Diese Bewertung ist aufgrund der kurzen Beobachtungszeit als vorläufig zu betrachten.

Die Sorte der Katzenminze gilt generell als robust und winterhart, was sich auch in den Fassadenbegrünungen gezeigt hat. Die Vitalität war in Gabionen etwas besser als in den Rinnen, insgesamt war sie zufriedenstellend (Abbildung A17). Zum Winter verfärbten sich einige Pflanzen gelblich (Bild A57) und zogen sich zurück, trieben im Frühjahr jedoch alle wieder aus. Somit war die Winterhärte in den Fassadenbegrünungen sehr hoch (Abbildung A5). Die Sorte hat eine optimale Deckung in den Begrünungssystemen erzielt, war im Erscheinungsbild in den Gabionen jedoch etwas besser und üppiger. Bei Berührung haben die Blätter der Pflanze nach Minze geduftet.

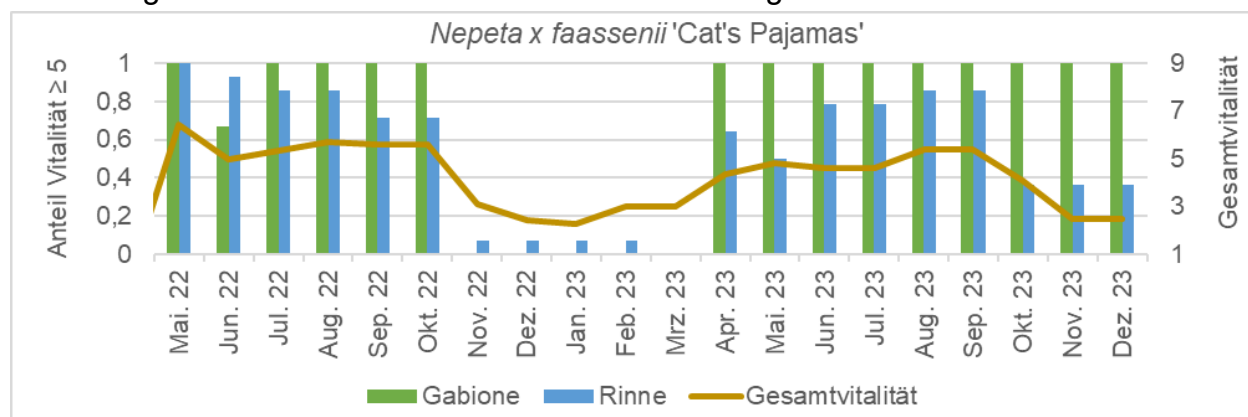


Abbildung A17: Entwicklung der Vitalität von *Nepeta x faassenii* 'Cat's Pajamas'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*N. x faassenii* 'Cat's Pajamas' hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte ausgebildet (ABB X). Die violetten Blüten (Bild A54) haben sich über einen langen

Zeitraum von April bis Oktober entwickelt (Tabelle A20). Innerhalb der Projektlaufzeit wurden 12 Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter auch die oligolektische Natterkopf-Mauerbiene (*Hoplitis adunca*), die beim Pollensammeln jedoch auf Natterköpfe spezialisiert ist. Außerdem wurden drei Arten auf den Blüten gesichtet, die gefährdet oder auf der Vorwarnliste sind (Abb. X, Tab. X.). Die Wildform *Nepeta x faassenii* gilt als beliebte Pflanze bei den Bestäubern und dient mindestens 29 Wildbienenarten als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A20: Blühtabelle von *Nepeta x faassenii* 'Cat's Pajamas' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

### ***Nepeta x faassenii* 'Senior'**

*Nepeta x faassenii* 'Senior' hat eine üppige Blüte als Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Standorten entwickelt, sich jedoch nur bedingt für die Fassadenbegrünungen geeignet. Es wird empfohlen, diese Sorte in Systeme mit hohem Substratvolumen zu pflanzen.

Die Vitalität war generell zufriedenstellend (Abbildung A18), zum Winter verfärbten sich einige Pflanzen gelblich und zogen sich zurück, trieben im Frühjahr jedoch wieder aus. In den Gabionen war der Verlust über den Winter mit 9 % sehr gering. In den Rinnen sind im ersten Winter 69 % der Pflanzen ausgefallen, weshalb die Sorte durch andere Sorten der Katzenminze ersetzt wurde (Abbildung A5). Die Trockenheitstoleranz war innerhalb der Fassaden nicht hoch, da beim Bewässerungsausfall am CAE 70 % der Pflanzen vertrocknet und nicht wieder ausgetrieben sind. Die Deckung war in beiden Begrünungssystemen optimal (Bild A56). Wie die anderen Sorten der Katzenminze hat auch diese bei Berührung nach Minze geduftet.

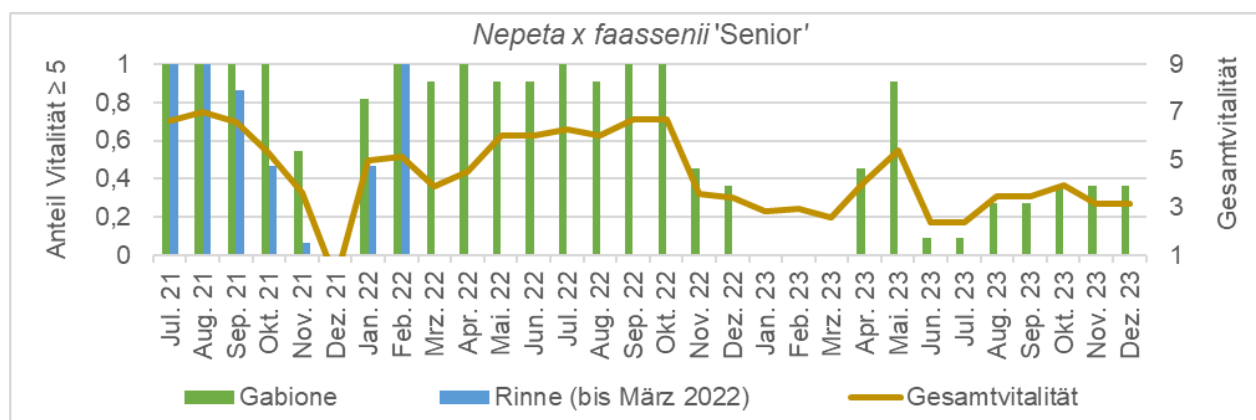


Abbildung A18: Entwicklung der Vitalität von *Nepeta x faassenii* 'Senior'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Nepeta x faassenii* 'Senior' hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte ausgebildet. Die violetten Blüten haben sich über einen langen Zeitraum von April bis November entwickelt (Tabelle A21). Innerhalb der Projektlaufzeit wurden 13 Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter auch drei gefährdete Arten (Tabelle A26). Die Art gilt allgemein als wichtige Pflanze für Bestäuber und dient mindestens 26 Wildbienenarten als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A21: Blühtabelle von *Nepeta x faassenii* 'Senior' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

### ***Ononis natrix***



Bild A58: Blüte von *Ononis natrix* (Juli 2023).



Bild A59: Wuchsbild einer Gruppe von *Ononis natrix* in Gabionen (August 2022).



Bild A60: Wuchs von *Ononis natrix* in Rinnen (Juli 2023).

*Ononis natrix* hat sich nicht für die Verwendung in den Fassadenbegrünungen geeignet und die Blütenentwicklung war zu gering, um einen Wert für die Wildbienen an den Versuchsstandorten zu haben. Diese Bewertung ist aufgrund der kurzen Beobachtungszeit als vorläufig zu betrachten.

Nach dem Pflanzen in die Systeme sank die Vitalität immer weiter ab und auch mit den Jahren verringerte sie sich stetig (Abbildung A19). In der Vegetationsperiode des Jahres 2023 lag die Mortalität in Gabionen und Rinnen bei 50 %. Im Winter vertrockneten die Pflanzen und trieben auch meist nicht wieder aus. Mit Verlusten von 100 und 83 % in den Gabionen und Rinnen war die Winterhärte mangelhaft (Abbildung A5). Bei den vitalen Pflanzen war die Deckung zufriedenstellend (Bild A59). In den Rinnen war der Wuchs des Gelben Hauhechel symmetrisch und aufrecht (Bild A60). In den Gabionen war die Optik nicht ansprechend, da die Stämme kahl waren und die Einzelpflanzen unregelmäßig von der Fassade weg hingen.

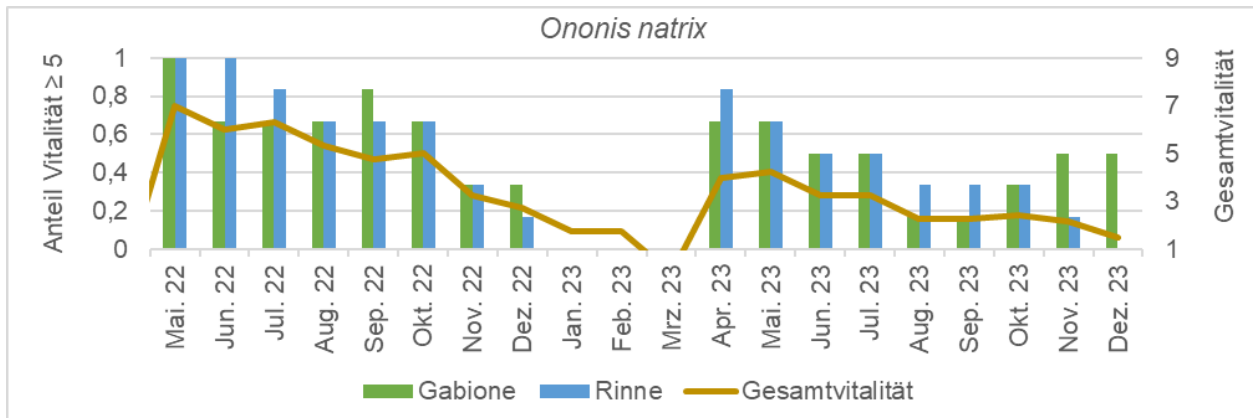


Abbildung A19: Entwicklung der Vitalität von *Ononis natrix*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Ononis natrix* hat innerhalb der Fassadenbegrünungen im ersten Jahr kaum Blüten ausgebildet (nur eine Blüte an insgesamt elf Pflanzen), im zweiten Jahr war die Blüte zufriedenstellend (Bild A58). Aufgrund der höheren Vitalität in den Gabionen war hier auch die Blüte intensiver. Generell haben sich die gelben Blüten von Juni bis September gezeigt (Tabelle A22). Im Jahr 2022 wurden drei Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet (Tabelle A26). Generell wird die heimische Wildpflanze von der Großen Wollbiene (*Anthidium manicatum*) als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und dient mindestens 25 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023). Die Pflanzenart gilt als wichtige Nahrungsquelle für Wildbienen, in den Versuchsfassaden hat *Ononis natrix* durch die spärliche Blüte nur wenige Wildbienen angelockt.

Tabelle A22: Blühtabelle von *Ononis natrix* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt.

|     |         | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|---------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
|     |         | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |  |  |  |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |

### ***Origanum vulgare* 'Compactum'**



Bild A61: *Halictus subauratus* auf einer Blüte von *Origanum vulgare* 'Compactum' (Juli 2021).



Bild A62: Einzelpflanze von *Origanum vulgare* 'Compactum' in einer Gabione (August 2023).



Bild A63: Einzelpflanze von *Origanum vulgare* 'Compactum' in einer Rinne (Juli 2023).



Bild A64: *Origanum vulgare* 'Compactum' breitet sich an freien Stellen in der Gabione aus (Oktober 2023).

*Origanum vulgare* 'Compactum' hat eine üppige Blüte als Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Standorten entwickelt, sich für die Fassadenbegrünungen aufgrund mangelnder Winterhärte jedoch nicht geeignet.

Die Vitalität war innerhalb der Vegetationsperiode zufriedenstellend (Abbildung A20), zum Winter hin nahm sie ab und die Pflanzen vertrockneten. Der Anteil der Pflanzen, die im Frühjahr wieder austrieben, war generell zu gering. In den Gabionen war im ersten Winter ein Verlust von 34 % zu verzeichnen, was jedoch auf die

Verschattung durch *L. corniculatus* zurückgeführt werden kann. In den Rinnen dagegen war kein Konkurrenzdruck durch *L. corniculatus* gegeben, sodass der Verlust mit 8 % gering war. Im zweiten Winter waren die Pflanzen an der LWG in Gruppen angeordnet, sodass hier in den Gabionen keine Verschattung durch *L. corniculatus* geschah. Dementsprechend starb hier auch keine Pflanze von *O. vulgare* 'Compactum' ab, während am CAE ein Verlust von 62 % zu verzeichnen war. In den Rinnen lag die Mortalität bei 42 %. Diese mangelhafte Winterhärte (Abbildung A5) wurde in anderen Versuchen nicht beobachtet (unveröffentlichte Daten aus dem Forschungsprojekt U-green an der LWG). Auch in Pflanzlisten von BuGG wird *Origanum vulgare* (jedoch ssp. *Heracleoticum*) für wandgebundene Fassadenbegrünungen empfohlen. Der Wuchs der vitalen Pflanzen war üppig und symmetrisch (Bild A62, Bild A63), es wurde eine optimale Deckung erzielt. Außerdem hat sie Sorte an unbewachsenen Stellen Neutriebe gebildet, sodass kahle Bereiche mit der Zeit von ihr bedeckt werden können (Bild A64).

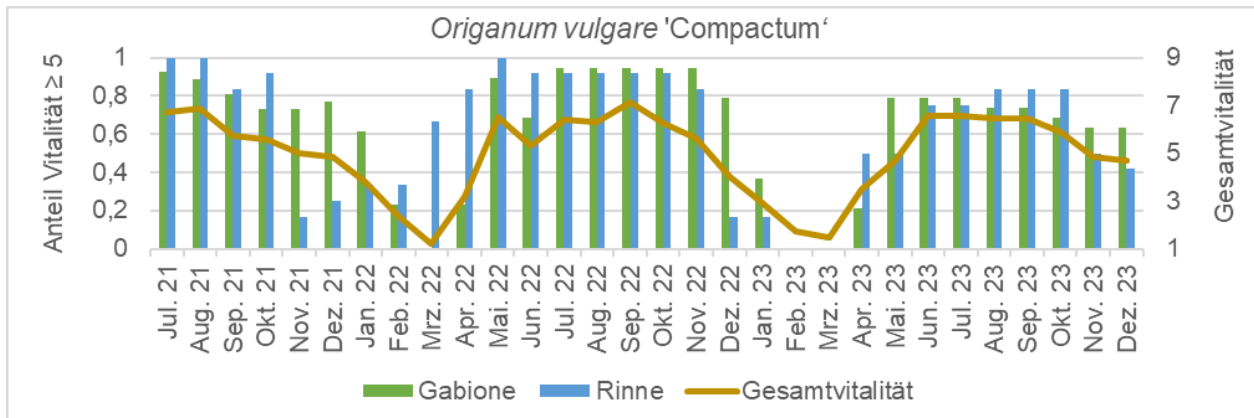


Abbildung A20: Entwicklung der Vitalität von *Origanum vulgare* 'Compactum'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Origanum vulgare* 'Compactum' hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte gebildet (Bild A61). Die kleinen, rosa Blüten waren von Juli bis Oktober zu sehen (Tabelle A23). Im Projektzeitraum wurden 12 Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter auch die gefährdete Filzzahn-Blattschneiderbiene (*Megachile pilidens*; Tabelle A26). Generell war sehr auffällig, dass *O. vulgare* 'Compactum' in der Blütezeit bei den Wildbienen sehr beliebt war, die Arten konnten jedoch nicht alle bestimmt werden. Generell gilt die Wildform *Origanum vulgare* als wichtige Pflanze für Bestäuber. Sie wird von vier Wildbienen als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und dient mindestens 26 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A23: Blühtabelle von *Origanum vulgare* 'Compactum' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| CAE | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Potentilla neumanniana**



Bild A65: Wildbiene aus der Gattung Halictus auf einer Blüte von Potentilla neumanniana (März 2022).



Bild A66: Wuchs von Potentilla neumanniana in Gabionen (Oktober 2023).



Bild A67: Hängender Wuchs durch Ausläuferbildung von Potentilla neumanniana in Rinnen (Oktober 2023).

Potentilla neumanniana hat sich sehr gut für die Begrünungssysteme geeignet und war durch die frühe Blüte eine wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen.

In beiden Begrünungssystemen war die Vitalität über das gesamte Jahr hoch (Abbildung A21). Im Winter haben sich ein paar Blätter rot verfärbt, P. neumanniana blieb aber größtenteils grün. Die Winterhärte war auch hoch, über die Projektlaufzeit ist nur eine der 26 Einzelpflanzen abgestorben (Abbildung A5). Das Frühlings-Fingerkraut hat in den Fassaden kompakte Teppiche geformt (Bild A66). Durch die Bildung von Ablegern (Bild A67) hat die Art vor allem ein Wachstum nach unten gezeigt. Insgesamt war die Deckung optimal und wurde mit den Jahren üppiger.

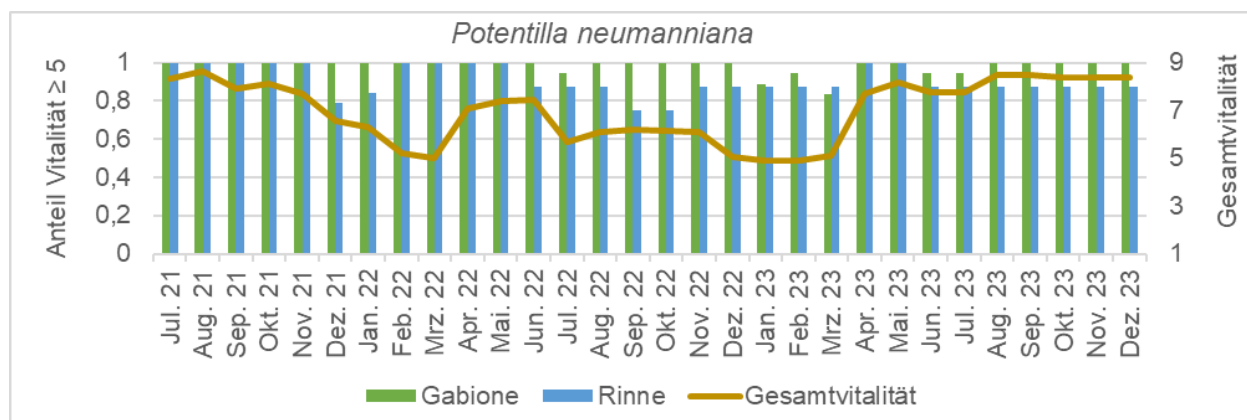


Abbildung A21: Entwicklung der Vitalität von Potentilla neumanniana. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität hoch (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

P. neumanniana hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte entwickelt (Bild A65). Besonders auffällig war die gelbe Blüte, da sie sich schon ab März zeigte, als die anderen Pflanzen oft noch am Austreiben waren (Tabelle A24). Die frühe Blüte hebt die Bedeutung für Wildbienen hervor, die früh im Jahr aktiv sind. Im Zuge des Wildbienenmonitorings wurden drei Arten beim Blütenbesuch bestimmt, darunter die



gefährdete Veränderliche Hummel (*B. humilis*, Tabelle A26). Außerdem wurden Furchenbienen aus der Gattung *Halictus* an der Pflanzenart gesichtet, eine Bestimmung auf Artniveau war jedoch nicht möglich. Generell gilt die heimische Wildpflanze als wichtige Nahrungsquelle für Bestäuber. Sie wird von 31 Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und dient mindestens 23 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A24: Blühtabelle von *Potentilla neumanniana* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

### ***Salvia officinalis* 'Nana Alba'**



Bild A68: *Bombus lucorum* an einer Blüte von *Salvia officinalis* 'Nana Alba' (Juni 2023).



Bild A69: Wuchsbild einer Gruppe von *Salvia officinalis* 'Nana Alba' in einer Gabione (August 2022).



Bild A70: Wuchs von *Salvia officinalis* 'Nana Alba' in einer Rinne (Oktober 2023).

*Salvia officinalis* 'Nana Alba' hat eine üppige Blüte als Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Standorten entwickelt, für die Fassadenbegrünung war sie jedoch nur bedingt geeignet, da die Winterhärte in den Rinnen nicht hoch genug war. Es wird empfohlen, die Sorte eher in Begrünungssystemen zu verwenden, die einen großen Wurzelraum bieten. Diese Bewertung ist aufgrund der kurzen Beobachtungszeit als vorläufig zu betrachten.

Vor allem in den Gabionen war die Eignung der Sorte sehr gut. Hier war die Vitalität durchgängig hoch (Abbildung A22), im Winter gab es keine Verluste und die Deckung war durch das buschige Wachstum optimal (Bild A69). Die Sorte hat sich gegenüber *L. corniculatus* als konkurrenzfähig erwiesen, gleichzeitig hat sie andere Arten nicht bedrängt. In den Rinnen war die Vitalität generell zufriedenstellend und nahm zum Winter hin ab. Ein Drittel der Pflanzen ist über den Winter abgestorben, weshalb die Winterhärte in den Rinnen nicht ausreichend war (Abbildung A5). Dieser Unterschied in der Winterhärte kann an den unterschiedlichen Substratvolumina liegen, da das Substrat in den Rinnen im Winter schneller austrocknet und friert als in den Gabionen. Die Deckung

der vitalen Pflanzen war durch den hohen Wuchs optimal (Bild A70) und im Sommer hat die Sorte einen angenehmen Duft verströmt.

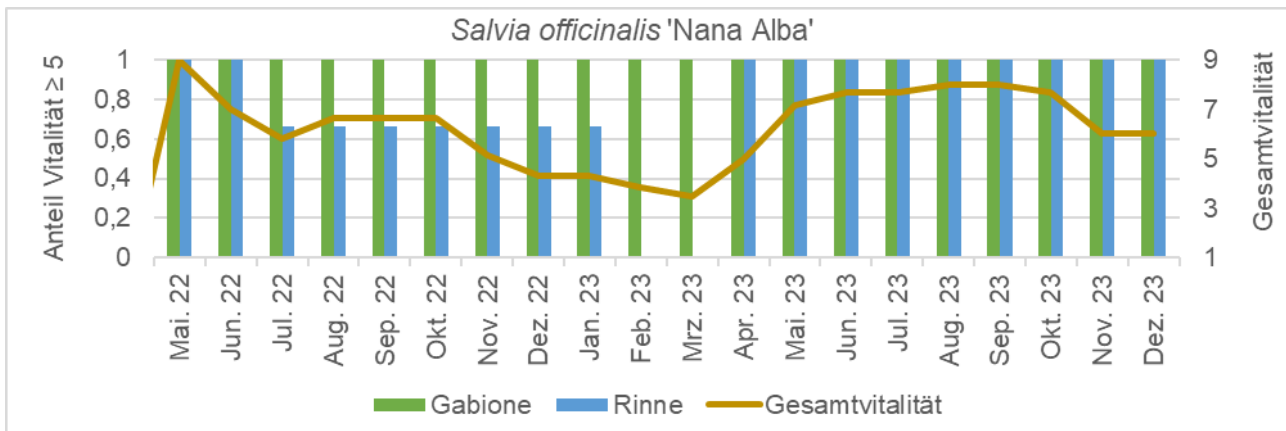


Abbildung A22: Entwicklung der Vitalität von Salvia officinalis 'Nana Alba'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*S. officinalis* 'Nana Alba' hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte entwickelt. Die ährenförmigen, weißen Blüten (Bild A68) waren von Mai bis Oktober zu sehen, wobei die Blütezeit in der Gabione kürzer ausfiel als in den Rinnen (Tabelle A25). Im Projektzeitraum wurden elf Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter die Schwarzrote Schmalbiene (*Lasioglossum interruptum*) und die Veränderliche Hummel (*Bombus humilis*), die beide gefährdet sind (Tabelle A26). Die Wildform *Salvia officinalis* gilt als wichtige Pflanze für Bestäuber. Sie wird von drei Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und dient mindestens 28 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A25: Blühtabelle von Salvia officinalis 'Nana Alba' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|---------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
|     |         | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |  |  |  |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |

**Thymus pulegioides**



Bild A71: Blüte von Thymus pulegioides (August 2022).



Bild A72: Wuchs einer Gruppe von Thymus pulegioides in einer Gabione (August 2022).



Bild A73: Wuchs von Thymus pulegioides in Rinnen (November 2023).

Thymus pulegioides hat eine üppige Blüte als Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Standorten entwickelt, für die Fassadenbegrünung war diese Thymian-Art jedoch nicht geeignet. Diese Bewertung ist aufgrund der kurzen Beobachtungszeit als vorläufig zu betrachten.

In den Gabionen war die Vitalität in der Vegetationsperiode zufriedenstellend. Zum Winter hin zogen sich die Pflanzen ein, trieben im Frühjahr jedoch größtenteils wieder aus. Mit einem Verlust von 17 % ist die Winterhärte zufriedenstellend. In den Rinnen war die Vitalität im ersten Jahr zwar zufriedenstellend, sank im zweiten Jahr jedoch stark ab, sodass die insgesamt als mangelhaft zu bewerten ist (Abbildung A23). Auch die Winterhärte war nicht ausreichend, da 38 % der Pflanzen abstarben (Abbildung A5). Einzelpflanzen haben ein dichtes Polster gebildet, der Großteil hat jedoch nur ein lichtetes und asymmetrisches Wachstum gezeigt, sodass die Deckung insgesamt nicht ausreichend war (Bild A72, Bild A73).

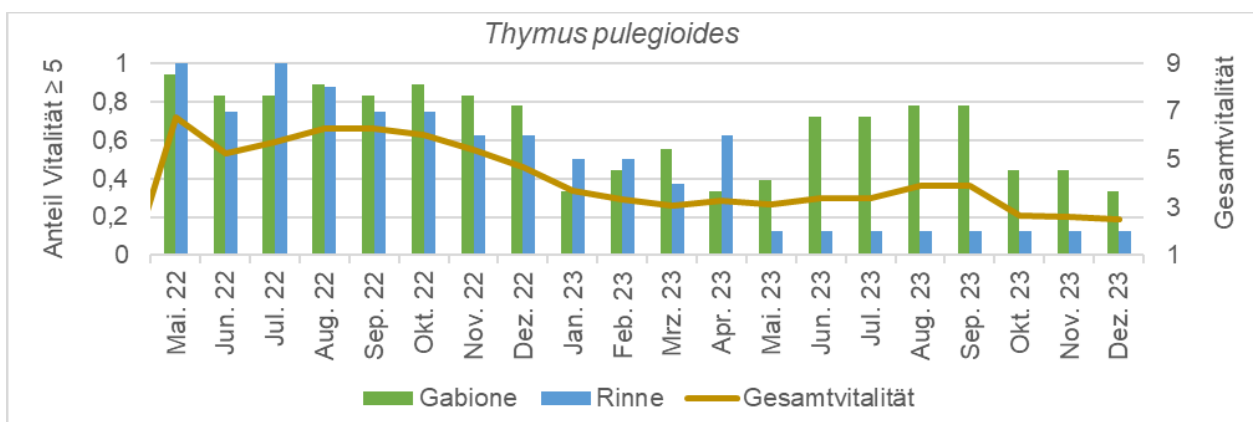


Abbildung A23: Entwicklung der Vitalität von Thymus pulegioides. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

T. pulegioides hat in den Fassadenbegrünungen von Juni bis November eine üppige Blüte entwickelt (Bild A71, Tabelle A26). Im Projektzeitraum wurden sieben

Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet (Tabelle A26). Generell gilt die Pflanzenart als wichtige Nahrungsquelle für Bestäuber. Die heimische Wildpflanze wird von der Kleinen Blattschneiderbiene (*Megachile alpicola*) als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und dient mindestens 37 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A26: Blühtabelle von *Thymus pulegioides* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
|     |               | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |  |  |  |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| LWG | Gabione       |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |

## 8.4 Auswertung der Pflanzenarten/-sorten frischer Standorte

### *Ajuga reptans*



Bild A74: Blüte von *Ajuga reptans* (Mai 2023).



Bild A75: Wuchs von *Ajuga reptans* bei Pflanzung in der Gruppe (August 2022).



Bild A76: *Ajuga reptans* neben konkurrenzstarken Nachbarpflanzen (November 2023).



Bild A77: Üppiger Wuchs von *Ajuga reptans* ohne Konkurrenz durch andere Pflanzen (November 2023).

*Ajuga reptans* hat sich nur bedingt für die Fassadenbegrünungen geeignet, über den Wert für die Wildbienen an den Versuchsstandorten kann keine Aussage getroffen werden. Es wird empfohlen, die Art nicht mit konkurrenzstarken Pflanzen zu vergesellschaften.

In den Gabionen hat die Art kurz nach der Pflanzung (diagonale Anordnung) angefangen zu kümmern und die Vitalität hat bis zum Winter hin immer weiter abgenommen (Abbildung A24). Auch die Winterhärte ist als mangelhaft zu bewerten, da im ersten und zweiten Winter 65 und 16 % der Pflanzen abstarben. Diese unzufriedenstellende Entwicklung kann an der geringen Konkurrenzstärke der Art liegen. Bei den diagonalen Pflanzungen in Gabionen (von Juli 2021 bis Mai 2022) wurde der Kriechende Günsel, der sehr flach wuchs, von *Fragaria vesca* var. *semperflorens* 'Alexandria' verschattet (Bild A76). Im zweiten Jahr wurden die Pflanzen an der LWG in Gruppen angeordnet (Bild A75), hier entwickelten sich Vitalität, Winterhärte und Deckung deutlich besser. In den Rinnen waren die Pflanzen auffällig vitaler und im Schnitt starben nur 23 % über den Winter (Abbildung A6). Durch die bessere Entwicklung haben die Pflanzen hier eine optimale Deckung erzielt, die Art wuchs flach und bildete etliche Ausläufer zu den Seiten und nach unten (Bild A77).

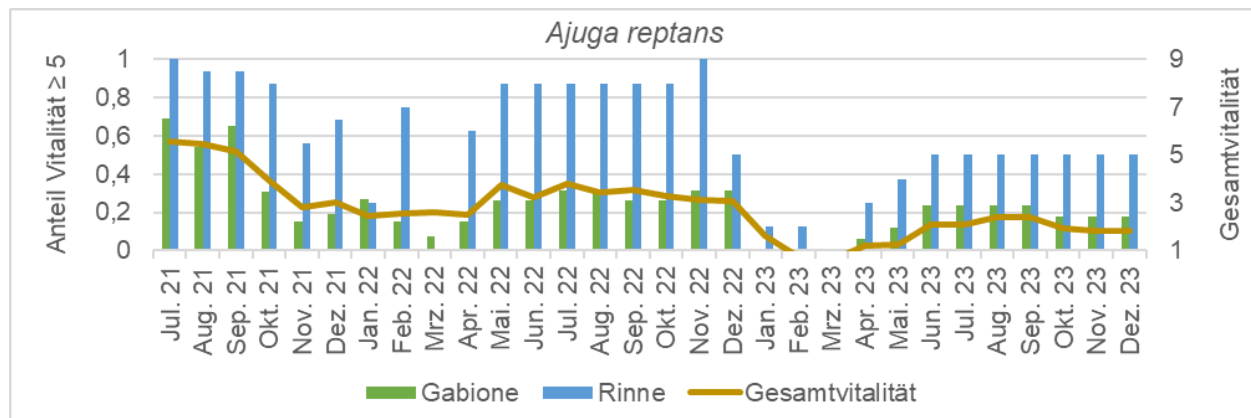


Abbildung A24: Entwicklung der Vitalität von *Ajuga reptans*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinne (blau). Generell ist die Vitalität mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Ajuga reptans* hat in den Fassadenbegrünungen von April bis November immer wieder einzelne Blüten entwickelt, die jedoch eher unscheinbar waren (Bild A74, Tabelle A27). Im Projektzeitraum wurden, wohl wegen der unauffälligen Blüte keine Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet (Tabelle A27). Generell gilt die heimische Wildpflanze als wichtige Nahrungsquelle für Bestäuber. Sie wird von 11 Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und dient mindestens 30 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A27: Blühtabelle von *Ajuga reptans* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
|-----|---------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
|     |         | J                                  | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J    | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J    | J | A | S | O | N | D |  |  |  |  |  |
| CAE | Gabione | [No flowering]                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
|     | Rinne   | [Flowering: Jul-Aug, Sep, Nov-Dec] |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
| LWG | Gabione | [No flowering]                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |
|     | Rinne   | [Flowering: Jul-Aug, Sep, Nov-Dec] |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |

### Alchemilla epipsila



Bild A78: Blüte von *Alchemilla epipsila* (August 2022).



Bild A79: Wuchs von *Alchemilla epipsila* in Gabionen (November 2023).



Bild A80: Wuchs von *Alchemilla epipsila* in einer Rinne (August 2023).

*Alchemilla epipsila* hat eine sehr gute Eignung für die Begrünungssysteme gezeigt, über den Wert für die Wildbienen an den Versuchsstandorten kann keine Aussage getroffen werden. Diese Bewertung ist aufgrund der kurzen Beobachtungszeit als vorläufig zu betrachten.

Die Vitalität war generell zufriedenstellend, in den Rinnen jedoch etwas höher als in den Gabionen (Abbildung A25). Im Winter vertrockneten die Pflanzen und zogen sich zurück, trieben jedoch alle im April/Mai wieder aus. Generell gilt die Art als sehr winterfest und auch in der Fassadenbegrünung hat sie eine hohe Winterhärte gezeigt (Abbildung A6). Durch das kugelige Wachstum und die großen Blätter hat *A. epipsila* eine optimale Deckung gezeigt (Bild A79, Bild A80).

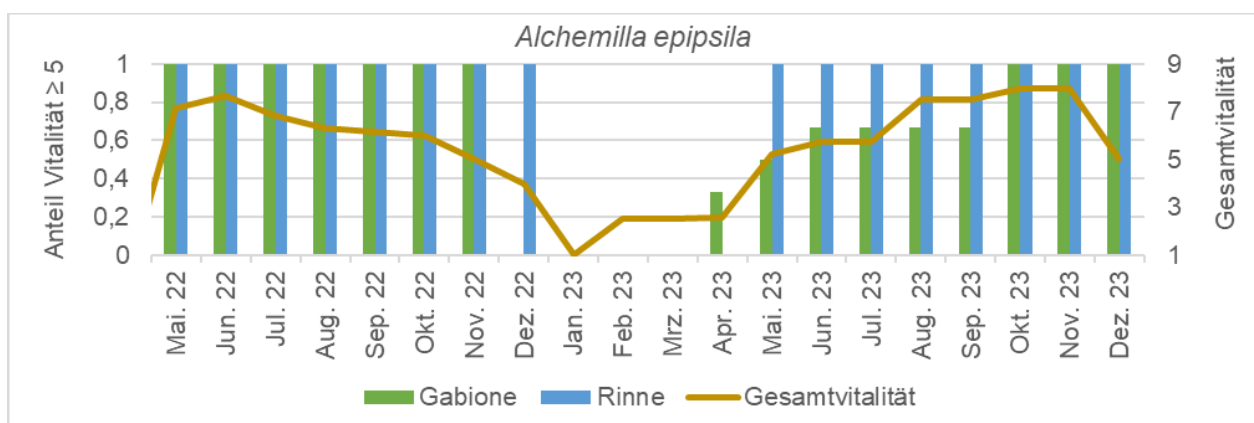


Abbildung A25: Entwicklung der Vitalität von *Alchemilla epipsila*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Alchemilla epipsila* hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte gezeigt. Die unscheinbaren grün-gelben Blüten waren von Mai bis Oktober zu sehen (Bild A78, Tabelle A28). Im Projektzeitraum wurden keine Wildbienen beim Blütenbesuch beobachtet, was an den unauffälligen Blüten liegen kann. Generell gilt die Art als bienenfreundliche Pflanze und wird von mindestens 29 Arten als Nektarquelle genutzt (NaturaDB, 2023).

Tabelle A28: Blühtabelle von *Alchemilla epipsila* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|---------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
|     |         | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |  |  |  |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |

**Alchemilla erythropoda**



Bild A81: Blüte von Alchemilla erythropoda (Juli 2021).



Bild A82: Wuchs von Alchemilla erythropoda in einer Gabione (August 2021).



Bild A83: Wuchs von Alchemilla erythropoda mit Sonnenschaden (Juli 2021).

Alchemilla erythropoda hat sich für die Begrünungssysteme geeignet, sollte jedoch nicht mit konkurrenzstarken Pflanzen vergesellschaftet werden. Über den Wert für die Wildbienen an den Versuchsstandorten kann keine Aussage getroffen werden.

Die Vitalität war in den Gabionen etwas besser als in den Rinnen, insgesamt jedoch zufriedenstellend (Abbildung A26). Im Winter vertrockneten die Pflanzen und zogen sich zurück, im Frühjahr trieben sie dann wieder aus. Generell gilt die Art als sehr winterfest und auch in der Fassadenbegrünung hat sie eine hohe Winterhärte gezeigt (Abbildung A6). Die Verluste nach dem Winter waren in den Gabionen bei 12 %, in den Rinnen gab es keinerlei Verluste. Durch das kissenartige Wachstum hat A. erythropoda eine zufriedenstellende Deckung gezeigt (Bild A82, Bild A83). Generell waren die kleinen Blätter jedoch etwas unscheinbar und gingen neben stärker wüchsigen Pflanzen schnell unter. In den Rinnen hat sich die Art als wenig konkurrenzfähig gezeigt und wurde teilweise von den Nachbarpflanzen (C. rotundifolia 'Olympica' und S. columbaria 'Pink Mist') überwachsen. Außerdem zeigten sich Sonnenschäden an den Pflanzen, die in den höherliegenden Rinnen gepflanzt waren, da diese bei hoher Einstrahlung das Sonnenlicht reflektierten (Bild A83).

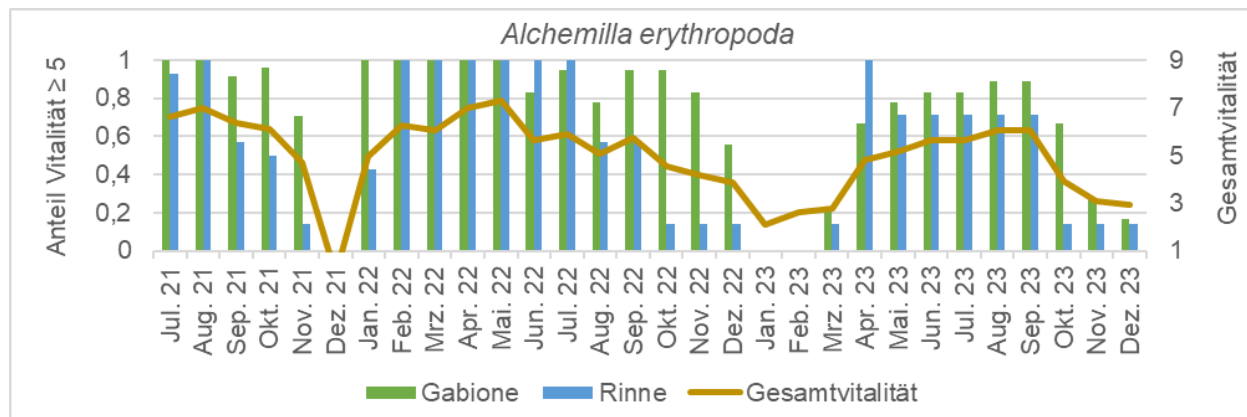


Abbildung A26: Entwicklung der Vitalität von Alchemilla erythropoda. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität in der Vegetationsperiode zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).



*A. erythropoda* hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte gezeigt. Die unscheinbaren grün-gelben Blüten waren von Mai bis September zu sehen (Bild A81, Tabelle A29). Im Projektzeitraum wurde die Grünlanz-Schmalbiene (*Lasioglossum nitidulum*) beim Blütenbesuch beobachtet (Tabelle A27). Generell gilt die heimische Wildpflanze als wichtige Nahrungsquelle für Bestäuber und mindestens 37 Arten sammeln Nektar an ihr (NaturaDB, 2023). Dass an den Blüten innerhalb der Versuchssysteme so wenige Arten entdeckt wurden, kann an den eher unauffälligen Blüten liegen.

Tabelle A29: Blühtabelle von *Alchemilla erythropoda* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

### ***Aster dumosus* 'Niobe' und 'Herbstgruß vom Bresserhof'**



Bild A84: *Apis mellifera* nach dem Besuch der Blüten von *Aster dumosus* 'Niobe' (Oktober 2022).



Bild A85: *Aster dumosus* 'Niobe' in der Blütezeit (Oktober 2023)



Bild A86: *Aster dumosus* 'Niobe' nach der Blüte (November 2023).

*Aster dumosus* 'Niobe' und von 'Herbstgruß vom Bresserhof' haben sich gut für die Begrünungssysteme geeignet und waren durch die späte Blüte wertvoll für die Wildbienen an den Versuchsstandorten. *A. dumosus* 'Herbstgruß vom Bresserhof' hat den Vorteil, im Vergleich zu 'Niobe' nicht anfällig gegenüber Mehltau zu sein. Diese Sorten eignen sich vor allem zur Verwendung als Einzelpflanze innerhalb der Mischung.



Bild A87: *Halictus subauratus* an einer Blüte von *Aster dumosus* 'Herbstgruß vom Bresserhof' (Oktober 2022).



Bild A88: Wuchs von einzelner *Aster dumosus* 'Herbstgruß vom Bresserhof' in einer Gabione (August 2022).

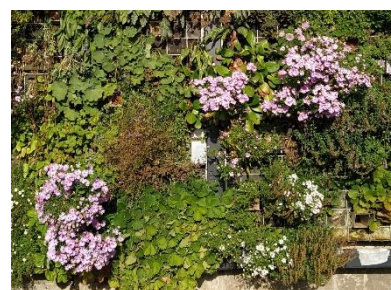


Bild A89: *Aster dumosus* 'Herbstgruß vom Bresserhof' in der Blütezeit (Oktober 2023).

Die Vitalität von *A. dumosus* 'Niobe' war in den Gabionen zufriedenstellend, in den Rinnen hoch (Abbildung A27). Die Vitalität in den Rinnen war generell höher, da hier die Pflanzen nicht so dicht wuchsen, wie in den Gabionen und sich somit weniger Mehltau an den Pflanzen gebildet hat. 'Herbstgruß vom Bresserhof' hat trotz des dichten Wachstums in den Gabionen keinen Mehltau gezeigt und generell eine hohe Vitalität gezeigt (Abbildung A28). Nach der Blüte verfärbten sich die Pflanzen braun und zeigten weiße, auffällig flaumige Blütenrückstände (Bild A86). Im Winter waren sie eingezogen, trieben jedoch im Frühjahr wieder aus. In den Rinnen zeigte 'Niobe' dabei eine seitliche Ausbreitung und bedrängte benachbarte Arten, sollte also nur neben konkurrenzstarke Pflanzen gesetzt werden. In den Gabionen war eine solche Ausbreitung nicht zu erkennen. Die Winterhärte beider Sorten war in den Gabionen zufriedenstellend (Abbildung A6), in den Rinnen zeigte 'Niobe' kaum Verluste. Durch den buschigen Wuchs war die Deckung zufriedenstellend (Bild A85, Bild A88). Jedoch war das Wachstum vor allem um die Blüte hoch, bei einer Gruppenpflanzung war die Deckung nicht flächig gegeben. Die Sorten hatten vor allem eine ansprechende Optik, wenn sie als Einzelpflanzen zwischen die anderen Arten gesetzt wurden.

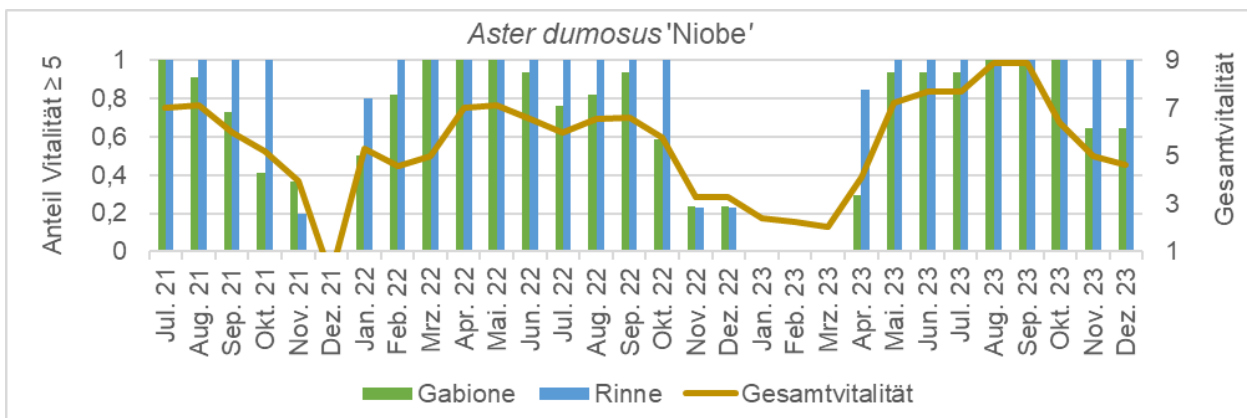


Abbildung A27: Entwicklung der Vitalität von *Aster dumosus* 'Niobe'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität hoch (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

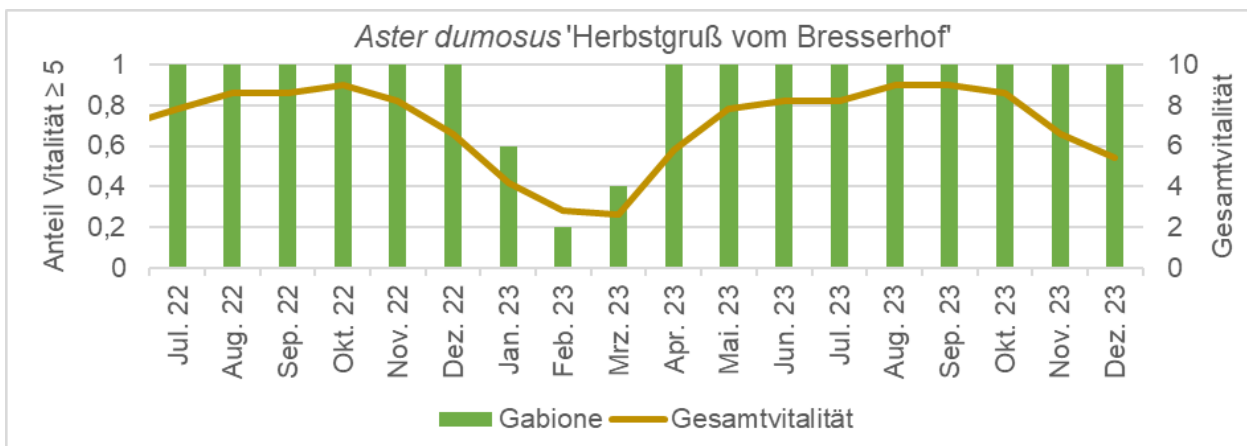


Abbildung A28: Entwicklung der Vitalität von *Aster dumosus* 'Herbstgruß vom Bresserhof'. Die Balken geben den Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) an, die mittlere Vitalität zeigt die Linie auf der Sekundärachse an.

*Aster dumosus* 'Niobe' und 'Herbstgruß vom Bresserhof' haben in den Fassadenbegrünungen zwischen August und Oktober eine üppige Blüte gezeigt (Bild A89). Die späte Blüte (Tabelle A30) hat eine hohe Bedeutung für Wildbienen, die spät im Jahr aktiv sind und so haben sich auffällig viele Wildbienen um die weißen und violetten Blüten (Bild A84, Bild A87) getummelt. Im Zuge des Wildbienenmonitorings wurden sieben Arten beim Blütenbesuch bestimmt, darunter auch die gefährdete Veränderliche Hummel (*B. humilis*) und Waldhummel (*B. sylvarum*; (Tabelle A27) Generell gilt die Wildform *Aster dumosus* als wichtige Pflanze für Bestäuber, da sie vor allem spät im Jahr noch Nahrung liefert. Die Art wird von 9 Wildbienen als Pollenquelle genutzt und dient mindestens 44 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A30: Blühtabelle von *Aster dumosus* 'Niobe' (weiß) und 'Herbstgruß vom Bresserhof' (violett) für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione       |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

### **Bergenia 'Rosi Klose'**



Bild A90: Blüte von *Bergenia* 'Rosi Klose' (April 2022).



Bild A91: Wuchs und Herbstfärbung von *Bergenia* 'Rosi Klose' in Gabionen (November 2023).



Bild A92: Wuchs von *Bergenia* 'Rosi Klose' in Rinnen (August 2023).

*Bergenia* 'Rosi Klose' hat sich in den Fassadenbegrünungen sehr gut entwickelt und durch die frühe Blüte ist die Pflanze eine wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen.

Die Vitalität, Winterhärte und Deckung waren in beiden Begrünungssystemen hoch, beziehungsweise optimal (Bild A92, Abbildung A29, Abbildung A6). Die Sorte verfärbte sich im Herbst rot (Bild A91) und gab der Fassadenbegrünung so auch im Winter ansprechende Farbakzente. Mit den Jahren vermehrten sich die Pflanzen und das Wachstum wurde immer üppiger. Jedoch waren an den Pflanzen auch jedes Jahr Fraßspuren des Dickmalrüsslers zu sehen, sodass eine Behandlung mit Nematoden notwendig war.

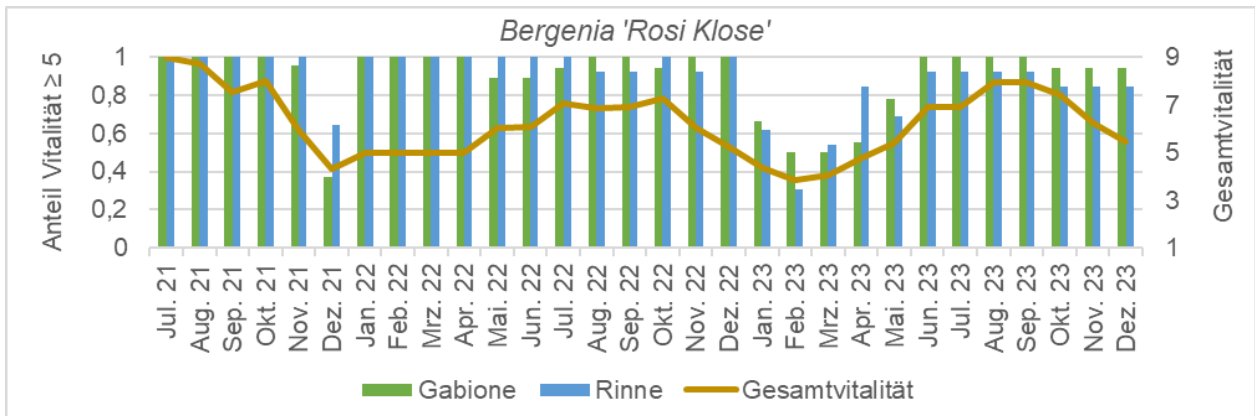


Abbildung A29: Entwicklung der Vitalität von Bergenia 'Rosi Klose'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Bergenia* 'Rosi Klose' hat in den Fassadenbegrünungen zwischen April und Mai große, rosa Blüten entwickelt (Bild A90). Die frühe Blüte hat eine hohe Bedeutung für Wildbienen, die schon früh im Jahr aktiv sind (Tabelle A31). Im Projektzeitraum wurden die Gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta*) und die Rostrote Mauerbiene (*O. bicornis*) beim Blütenbesuch beobachtet (Tabelle A27). Generell wird die Wildform *Bergenia cordifolia* von zwei Wildbienenarten als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023) genutzt.

Tabelle A31: Blühtabelle von Bergenia 'Rosi Klose' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Campanula rotundifolia 'Olympica'**



Bild A93: Wildbiene aus der Gattung Megachile an einer Blüte von Campanula rotundifolia 'Olympica' (Juni 2022).



Bild A94: Abgeblühte Campanula rotundifolia 'Olympica' in einer Gabione (November 2023).



Bild A95: Wuchs von Campanula rotundifolia 'Olympica' in Rinnen (Oktober 2023).



Bild A96: Abgeblühte Campanula rotundifolia 'Olympica' in einer Rinne (November 2023).

*Campanula rotundifolia* 'Olympica' hat sich in den Fassadenbegrünungen sehr gut entwickelt und war eine wertvolle Nahrungsquelle für die Wildbienen am Versuchsstandort.

In den Gabionen war die Vitalität konstant hoch und nahm nur im zweiten Winter ab. In den Rinnen waren die Vitalität zufriedenstellend, sie nahm zum Winter hin stark ab, stieg ab April jedoch wieder schnell an (Abbildung A30). Im Winter zog die Sorte ein, trieb bis auf wenige Einzelpflanzen im Frühjahr vollständig wieder aus, sodass die Winterhärte in den Fassadenbegrünungen hoch war (Abbildung A6). Der Wuchs war horstig und die Deckung optimal (Bild A94, Bild A95). Generell erschienen die Pflanzen in den Gabionen üppig und mit großen Grundblättern, in den Rinnen eher trocken, mit kleinen Grundblättern und lockerem Wuchs. Diese Unterschiede im Wachstum und der Vitalität können sich durch die Ausbildung einer Pfahlwurzel ergeben, die nur in den Gabionen genügend Platz in der Tiefe finden kann. Nach der Blüte blieben die vertrockneten Blütenstände braun in der Begrünung stehen, was teilweise ein unordentliches Erscheinungsbild ergab (Bild A96).

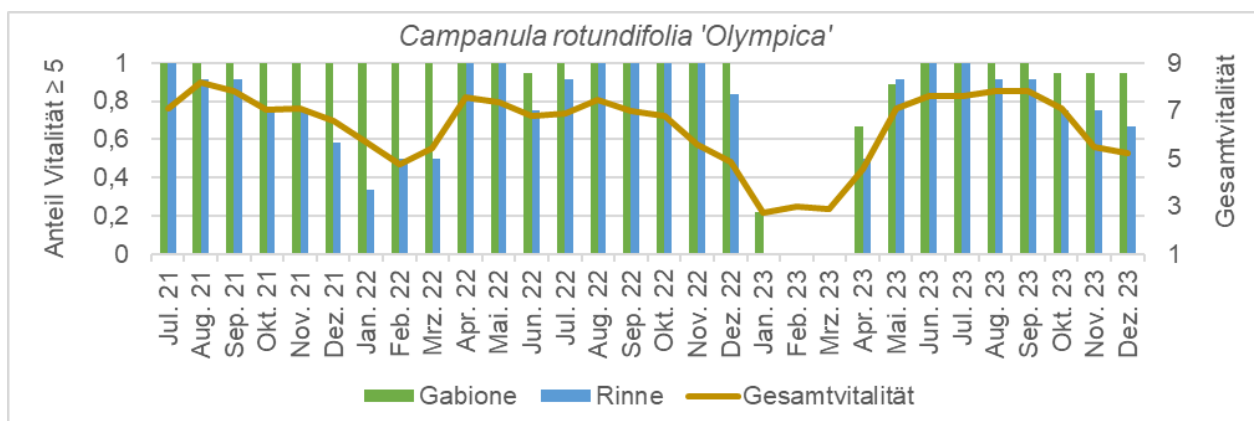


Abbildung A30: Entwicklung der Vitalität von *Campanula rotundifolia* 'Olympica'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Campanula rotundifolia* 'Olympica' hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte entwickelt und einen hohen Wert für die heimischen Wildbienen gezeigt. Die violetten Blüten haben sich mit Mai bis November über eine sehr lange Zeit entwickelt (Bild A93, Tabelle A32). Im Projektzeitraum wurden 17 Wildbienenarten an ihr bestimmt. Unter anderem wurden die Glockenblumen-Sägehornbiene *Melitta haemorrhoidalis*, die Glockenblumen-Scherenbiene *Chelostoma rapunculi* und die Kleine Glockenblumen-Scherenbiene *C. campanularum*, die auf Glockenblumen spezialisiert sind, beim Blütenbesuch gesichtet. Dies unterstreicht die hohe Bedeutung von *Campanulaceae* innerhalb einer Bepflanzung für Wildbienen. Außerdem wurden vier gefährdete Wildbienen beim Nahrungssammeln beobachtet (Tabelle A27). Generell gilt die heimische Wildform *Campanula rotundifolia* als wichtige Pflanze für Wildbienen. Sie wird

von 28 Arten als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und dient mindestens 10 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A32: Blühtabelle von *Campanula rotundifolia* 'Olympica' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Cardamine pratensis**



Bild A97: Wildbiene aus der Gattung *Andrena* an einer Blüte von *Cardamine pratensis* (Mai 2021).



Bild A98: *Cardamine pratensis* elf Wochen nach Pflanzung in eine Gabione (August 2021).



Bild A99: *Cardamine pratensis* acht Wochen nach Pflanzung in eine Rinne (Juli 2021).

*Cardamine pratensis* hat sich nicht für die Verwendung in der Fassadenbegrünung geeignet, der Wert für die Wildbienen an den Versuchsstandorten kann nicht beurteilt werden. Die Art hat schon kurze Zeit nach der Pflanzung angefangen zu kümmern und ist über den ersten Winter größtenteils abgestorben (Abbildung A31). Die wenigen überlebenden Pflanzen haben keine ausreichende Deckung erzielt (Bild A98, Bild A99) und kaum Blüten gebildet.

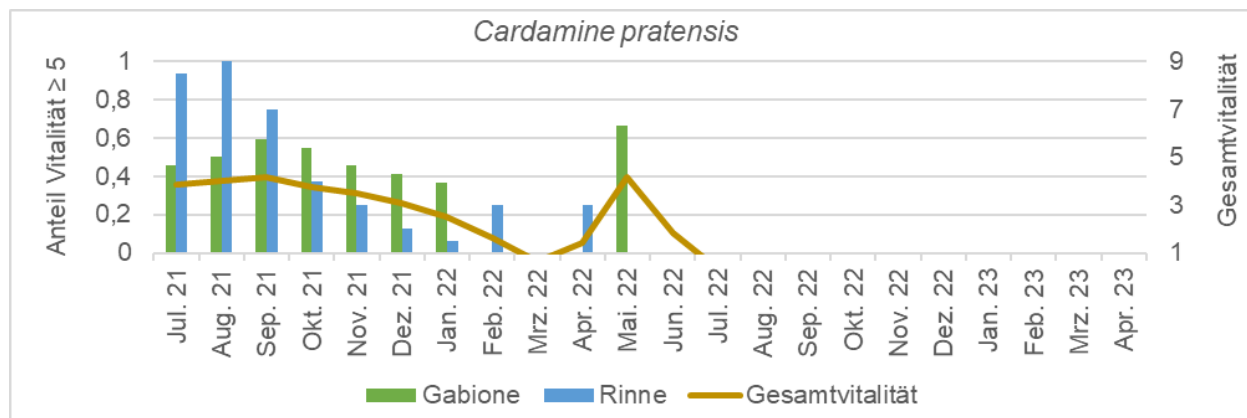


Abbildung A31: Entwicklung der Vitalität von *Cardamine pratensis*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

Kurz nach Pflanzung in die Begrünungssysteme wurde die Skabiosen-Furchenbiene (*Halictus scabiosae*) beim Blütenbesuch an *Cardamine pratensis* beobachtet (Bild A97, Tabelle A27), zum Nutzen in den Fassadenbegrünungen kann aufgrund des schnellen Absterbens der Pflanzen jedoch keine Aussage getroffen werden. Generell gilt die heimische Wildpflanze als wichtige Pflanze für Wildbienen. Sie wird von 20 Arten als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und dient mindestens 24 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

### ***Erigeron karvinskianus* 'Blütenmeer'**



Bild A100: *Heriades truncatorum* an einer Blüte von *Erigeron karvinskianus* 'Blütenmeer' (September 2021).



Bild A101: Wuchs von *Erigeron karvinskianus* 'Blütenmeer' in Gabionen (August 2023)



Bild A102: Wuchs von *Erigeron karvinskianus* 'Blütenmeer' in Rinnen (August 2021).

*Erigeron karvinskianus* 'Blütenmeer' war eine wertvolle Nahrungsquelle für die Wildbienen am Versuchsstandort, hat sich für die Fassadenbegrünungen jedoch nur bedingt geeignet. Während es in den Gabionen eine sehr gute Entwicklung gezeigt hat, war die Winterhärte in den Rinnen mangelhaft.

Die Vitalität war konstant hoch und nahm nur im zweiten Winter stark ab, sodass sie in den Gabionen als hoch und in den Rinnen als zufriedenstellend bewertet wird (Abbildung A32). Im Winter vertrocknete die Sorte des Spanischen Gänseblümchens und trieb im Frühjahr wieder aus. In den Gabionen starben im ersten und zweiten Winter keine, beziehungsweise 5 % der Pflanzen ab. In den Rinnen gab es im ersten Winter auch keine Verluste, im zweiten Winter dagegen starben 86 % (Abbildung A6). Das buschige Wachstum war in den Gabionen ausgeprägter, wo *E. karvinskianus* 'Blütenmeer' dichte Polster bildete (Bild A101). In den Rinnen war die Deckung weniger üppig, hier war das Wachstum eher licht (Bild A102). Die Sorte hat sich schon ab dem zweiten Jahr selbst versamt und ist an anderen Stellen der Begrünungssysteme gekeimt.

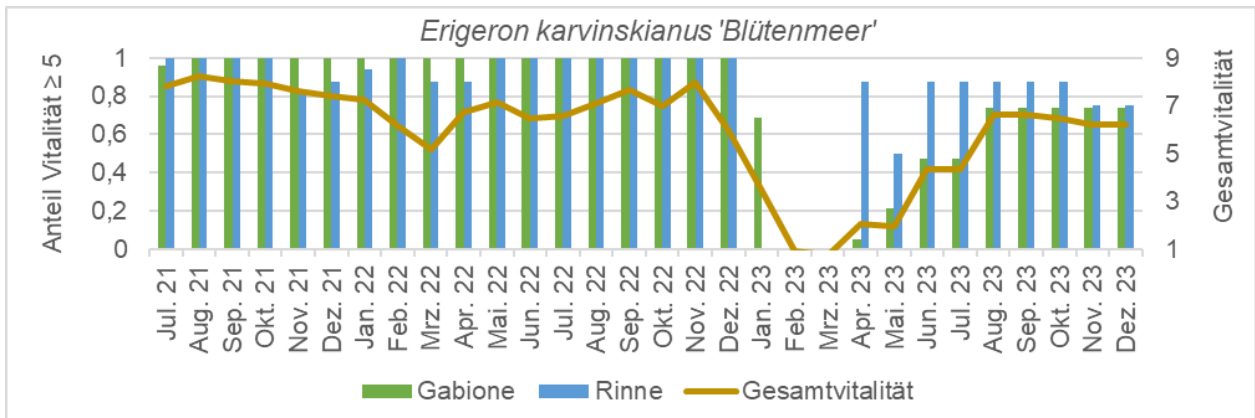


Abbildung A32: Entwicklung der Vitalität von *Erigeron karvinskianus* 'Blütenmeer'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinne (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Erigeron karvinskianus* 'Blütenmeer' entwickelte in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte und zog einige Wildbienen an. Durch die sehr lange Blühperiode von Mai bis Januar (Tabelle A33) wurden etliche Bestäuber an den gelben und rosa Blüten entdeckt. Im Projektzeitraum wurden 17 Wildbienenarten beim Blütenbesuch bestimmt, darunter die Gewöhnliche Löcherbiene (*Heriades truncorum*, Bild A100), die auf *Asteraceae* spezialisiert ist. Außerdem wurden drei gefährdete Wildbienen an der Sorte entdeckt (Tabelle A27).

Tabelle A33: Blühtabelle von *Erigeron karvinskianus* 'Blütenmeer' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     | 2021    |   |   |   |   |   | 2022    |   |   |   |   |   | 2023    |   |   |   |   |   |
|-----|---------|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|
|     | J       | J | A | S | O | N | D       | J | F | M | A | M | J       | J | A | S | O | N |
| CAE | [Blüte] |   |   |   |   |   | [Blüte] |   |   |   |   |   | [Blüte] |   |   |   |   |   |
| LWG | [Blüte] |   |   |   |   |   | [Blüte] |   |   |   |   |   | [Blüte] |   |   |   |   |   |

**Fragaria vesca var. semperflorens 'Alexandria'**



Bild A103: Blüte und unreife Früchte von *Fragaria vesca* var. *sempreflorens* 'Alexandria' (Mai 2023)



Bild A104: Wuchs von *Fragaria vesca* var. *sempreflorens* 'Alexandria' bei diagonaler Pflanzung in Gabionen (August 2021).



Bild A105: Wuchs von *Fragaria vesca* var. *sempreflorens* 'Alexandria' in Rinne (August 2021).



*Fragaria vesca* var. *semperflorens* 'Alexandria' hat sich in den Fassadenbegrünungen sehr gut entwickelt, über den Wert für die Wildbienen am Versuchsstandort kann keine Aussage getroffen werden.

Die Vitalität war vor allem in den Gabionen konstant hoch und nahm nur im zweiten Winter stark ab, sodass sie in den Gabionen als hoch und in den Rinnen als zufriedenstellend bewertet wird (Abbildung A33). Im Winter zog sich die Sorte zurück und trieb im Frühjahr wieder aus. Die Winterhärte war in den Fassadenbegrünungen hoch, insgesamt starben in den Gabionen 10 und in den Rinnen 3 % der Pflanzen ab (Abbildung A6). Mit den großen Blättern hat die Sorte der Monats-Erdbeere einen mattenartigen Wuchs mit optimaler Deckung gezeigt (Bild A104). Generell war das Erscheinungsbild in den Rinnen etwas kleiner und lockerer als in den Gabionen und die Blätter haben sich teilweise gelblich verfärbt (Bild A105). Außerdem konnten nahezu das ganze Jahr über süße Früchte geerntet werden.

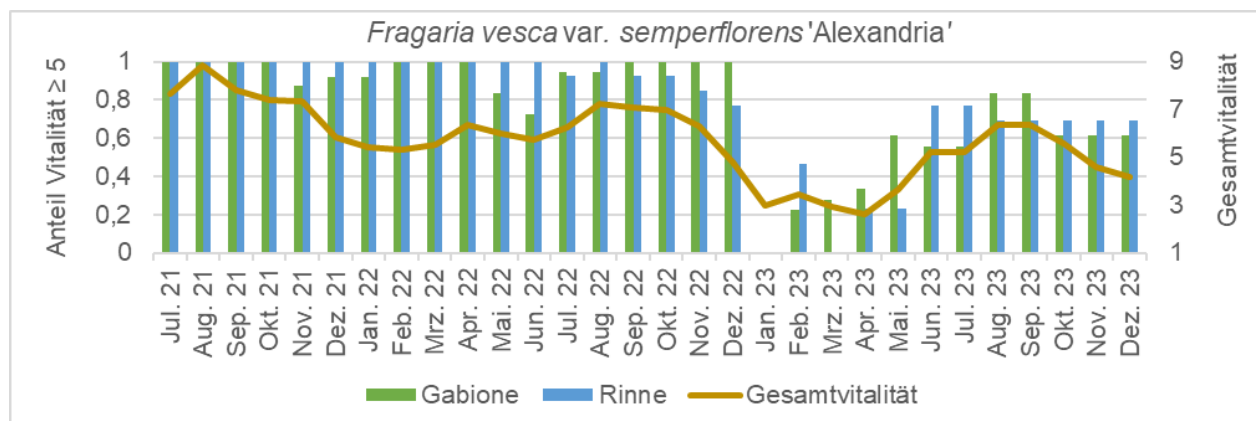


Abbildung A33: Entwicklung der Vitalität von *Fragaria vesca* var. *semperflorens* 'Alexandria'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

Die weißen Blüten der *Fragaria vesca* var. *semperflorens* 'Alexandria' waren sehr unauffällig und meist hinter den Blättern verborgen (Bild A103). Dagegen hat sie mit April bis Januar eine sehr lange Blühperiode gezeigt (Tabelle A34). An der Sorte wurden im Projektzeitraum keine Wildbienenarten beobachtet (Tabelle A27), was an den unauffälligen Blüten liegen kann. Die heimische Wildform *Fragaria vesca* var. *vesca* gilt als wichtige Pflanze für Bestäuber. Sie wird von 15 Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und dient mindestens 30 weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A34: Blühtabelle von *Fragaria vesca* var. *semperflorens* 'Alexandria' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

### Geranium x cantabrigiense 'Cambridge'



Bild A106: Wildbiene der Gattung *Bombus* auf einer Blüte von *Geranium x cantabrigiense* 'Cambridge' (Juni 2021).



Bild A107: Wuchs von *Geranium x cantabrigiense* 'Cambridge' in Gabionen (August 2023).



Bild A108: Wuchs von *Geranium x cantabrigiense* 'Cambridge' in Rinnen (August 2023).



Bild A109: Herbstfärbung von *Geranium x cantabrigiense* 'Cambridge' (Oktober 2023).

*Geranium x cantabrigiense* 'Cambridge' hat sich in den Fassadenbegrünungen gut entwickelt und eine üppige Blüte gezeigt.

Die Vitalität war in den Gabionen hoch, in den Rinnen zufriedenstellend. Zum Winter zogen die Pflanzen ein, trieben im Frühjahr jedoch schnell wieder aus (Abbildung A34). Die Winterhärte war sehr hoch, im ersten Winter starben in Gabionen und Rinnen nur 8 und 19 % ab, im zweiten Winter gab es keinerlei Verluste (Abbildung A6). Die Sorte entwickelte in den Fassadenbegrünungen große Blätter und einen polsterartigen Wuchs, sodass eine optimale Deckung erzielt wurde (Bild A107, Bild A108). Die rote Herbstfärbung (Bild A109) schuf innerhalb der Begrünungen ansprechende Akzente. Außerdem hat sie Sorte an Ausläufer gebildet, sodass unbewachsene Bereiche mit der Zeit von ihr bedeckt werden können.

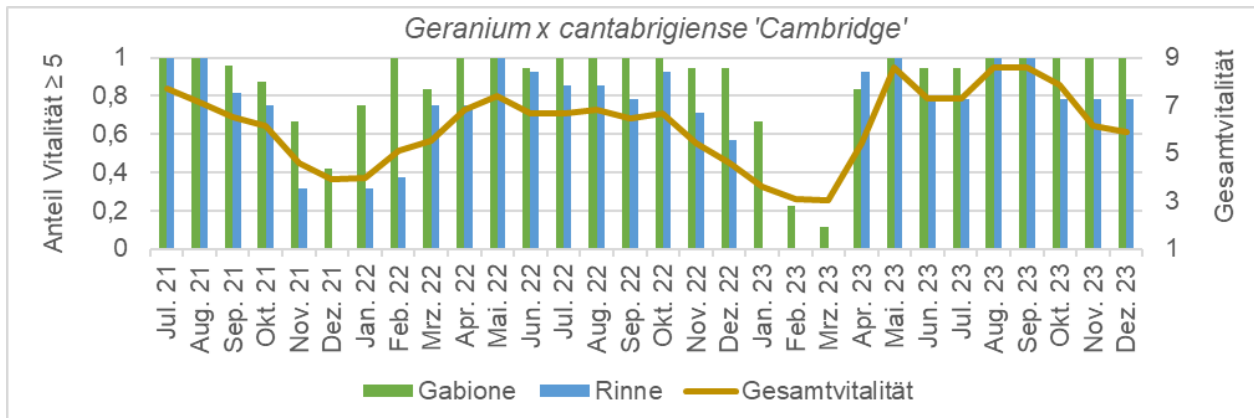


Abbildung A34: Entwicklung der Vitalität von *Geranium x cantabrigiense* 'Cambridge'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Geranium x cantabrigiense* 'Cambridge' hat von April bis Oktober eine üppige Blüte entwickelt (Tabelle A35). An den auffälligen rosa Blüten wurden im Projektzeitraum drei Wildbienenarten beobachtet (Bild A106, Tabelle A27). Generell gilt die Sorte als bienenfreundlich, näheres zur Nutzung durch Wildbienen ist jedoch nicht bekannt.

Tabelle A35: Blühtabelle von *Geranium x cantabrigiense* 'Cambridge' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

### *Geum x montanum* 'Diana'



Bild A110: Eine Wildbiene der Gattung *Halictus* auf einer Blüte von *Geum x montanum* 'Diana' (April 2022).



Bild A111: Wuchs von *Geum x montanum* 'Diana' in Gabionen (August 2022).



Bild A112: Wuchs und Herbstfärbung von *Geum x montanum* 'Diana' in Rinnen (Dezember 2022).

*Geum x montanum* 'Diana' hat sich nur bedingt für die Fassadenbegrünung geeignet und auch die Blütenentwicklung war nicht zufriedenstellend.

Die Vitalität war in der Vegetationsperiode zufriedenstellend, nahm im dritten Jahr jedoch stark ab (Abbildung A35). In den Rinnen war die Winterhärte sehr hoch, hier gab es keine Verluste über die Winter. Während in den Gabionen über den ersten Winter auch keine Verluste zu verzeichnen waren, starben im zweiten Winter 67 % der Pflanzen ab (Abbildung A6). Diese mangelhafte Entwicklung könnte an der Feuchtigkeit in den Gabionen liegen, da diese durch das höhere Substratvolumen auch länger Wasser speichern können. Bei den anhaltenden Regenfällen im Herbst und der Verschattung durch die Linde am CAE hat sich in den Gabionen Staunässe gebildet. Generell gilt die Sorte der Berg-Nelkenwurz als wüchsig und robust, sollte im Vergleich zu anderen Sorten jedoch nicht zu feucht werden. Bei den vitalen Pflanzen war die Deckung optimal (Bild A111). In den Rinnen haben die Pflanzen im Herbst eine tiefrote Färbung entwickelt, die teilweise über den gesamten Winter zu sehen war und eine ansprechende Optik schuf (Bild A112).

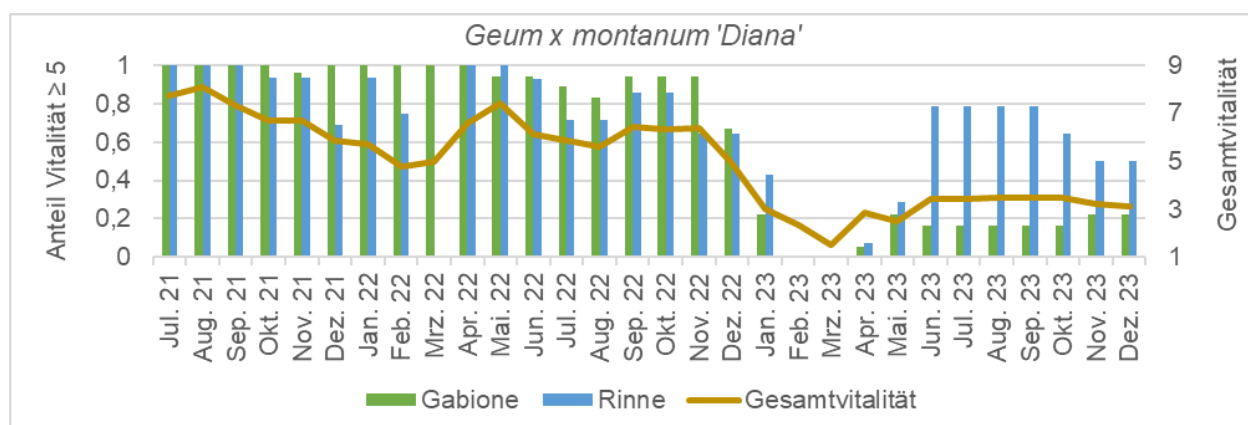


Abbildung A35: Entwicklung der Vitalität von *Geum x montanum* 'Diana'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Geum x montanum* 'Diana' gilt als Dauerblüher von Mai bis Juli und soll eine zuverlässige Nachblüte im Herbst liefern. In den Fassadenbegrünungen hat sie diese Blütenentwicklung vor allem im ersten Jahr gezeigt (Bild A110). Im zweiten Jahr wurde die Blüte schon spärlicher und im dritten Versuchsjahr bildete nur noch eine Pflanze der Sorte eine Blüte (Tabelle A36). Diese abnehmende Blütenintensität geht mit der abnehmenden Vitalität einher. Im Zuge des Wildbienenmonitorings wurde die Breitkopfschmalbiene (*Lasioglossum laticeps*) beim Blütenbesuch gesichtet (Tabelle A27). Es wurden im Projektverlauf einzelne Wildbienen an der Pflanze beobachtet, diese konnten jedoch nicht näher bestimmt werden. Generell gilt die heimische *Geum x montanum* 'Diana' als bienenfreundlich und deren Wildform dient mindestens 37 Wildbienenarten als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A36: Blühtabelle von *Geum x montanum* 'Diana' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

### ***Papaver nudicaule* 'Gartenzwerg'**



Bild A113: *Bombus terrestris* im Anflug auf eine Blüte von *Papaver nudicaule* 'Gartenzwerg' (Juni 2022).



Bild A114: Wuchs von *Papaver nudicaule* 'Gartenzwerg' in Gabionen (August 2022).



Bild A115: Wuchs von *Papaver nudicaule* 'Gartenzwerg' in Rinnen (Juli 2021).

*Papaver nudicaule* 'Gartenzwerg' hat sich nicht für die Fassadenbegrünungen geeignet und auch nur wenige Blüten als Nahrungsquelle für Wildbienen entwickelt.

Ein Großteil der Pflanzen fing kurz nach der Pflanzung in die Fassadenbegrünungen an zu kümmern und die Vitalität sank stark ab (Abbildung A36). In den Gabionen war die Vitalität von Mai bis September 2022 zufriedenstellend, in den Rinnen durchgängig mangelhaft. Die bessere Entwicklung in Gabionen kann durch den größeren Wurzelraum erklärt werden, da *P. nudicaule* Pfahlwurzeln ausbildet. Die Sorte gilt als wintergrün, es starben im Winter mit 90 % nahezu alle Pflanzen ab (Abbildung A6). Der hohe Ausfall könnte durch das Substrat und dessen Feuchtigkeit erklärt werden, da diese Pflanzenart nährstoffarmen und durchlässigen Boden bevorzugt. Die vitalen Pflanzen zeigten eine zufriedenstellende Deckung (Bild A114, Bild A115).

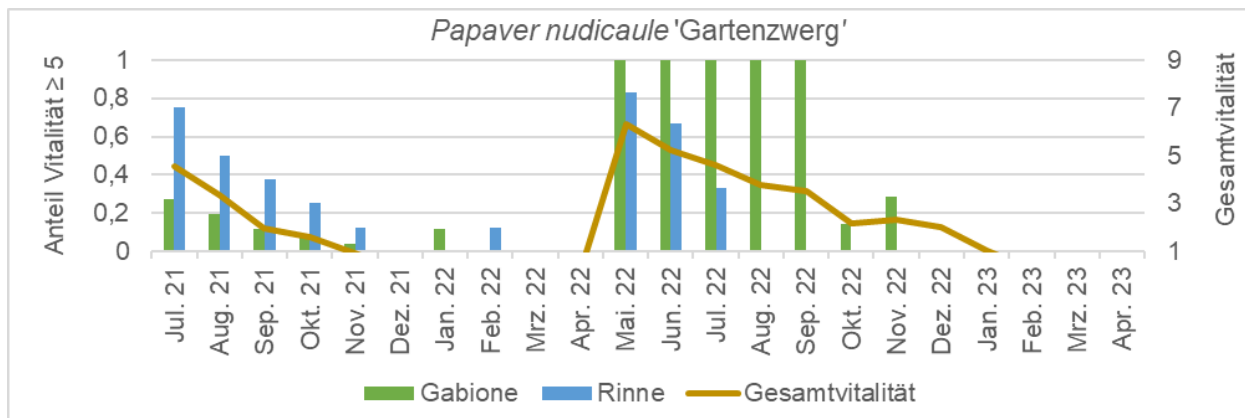


Abbildung A36: Entwicklung der Vitalität von *Papaver nudicaule* 'Gartenzwerg'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Papaver nudicaule* 'Gartenzwerg' hat große, auffällige Blüten gebildet (Bild A113), die sich über das Jahr verteilt gezeigt haben (Tabelle A37). Im Projektzeitraum wurden drei Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter die Schwarze Holzbiene (*Xylocopa violacea*), die auf der Vorwarnliste steht (Tabelle A27). Die niedrige Zahl der Sichtungen von Blütenbesuchen kann durch die niedrige Vitalität und damit spärliche Blütenentwicklung erklärt werden. Die Wildform *Papaver nudicaule* dient mindestens zwei Wildbienenarten als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A37: Blühtabelle von *Papaver nudicaule* 'Gartenzwerg' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021   |        |        |        |        |        | 2022   |        |        |        |        |        | 2023   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|     |         | J      | J      | A      | S      | O      | N      | D      | J      | F      | M      | A      | M      | J      | J      | A      | S      | O      | N      | D      | J      | F      | M      |
| CAE | Gabione | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange |
|     | Rinne   | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange |
| LWG | Gabione | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange |
|     | Rinne   | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange | Orange |

### Potentilla megalantha



Bild A116: *Apis mellifera* auf einer Blüte von *Potentilla megalantha* (Mai 2023).



Bild A117: Wuchs von *Potentilla megalantha* in Gabionen (August 2023).



Bild A118: Wuchs von *Potentilla megalantha* in Rinnen (Mai 2023).



Bild A119: Neuaustrieb von *Potentilla megalantha* im Winter nach Austrocknen (Januar 2023).

*Potentilla megalantha* hat sich in den Fassadenbegrünungen sehr gut entwickelt und war durch die frühe Blüte eine wertvolle Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Versuchsstandorten. Die Vitalität war in der Vegetationsperiode konstant hoch. Die Pflanze zog sich im Winter zurück, trieb jedoch im Frühjahr schnell wieder aus (Bild A119, Abbildung A37). In den 20 Monaten, in denen die Art in den Fassaden gepflanzt war, gab es keine Verluste (Abbildung A6). *P. megalantha* hat in den Fassaden ein üppiges Kissen aus großen, weichen Blättern gebildet, ohne andere Pflanzenarten zu überwuchern. Die Deckung war sowohl in den Gabionen als auch in den Rinnen optimal (Bild A117, Bild A118).

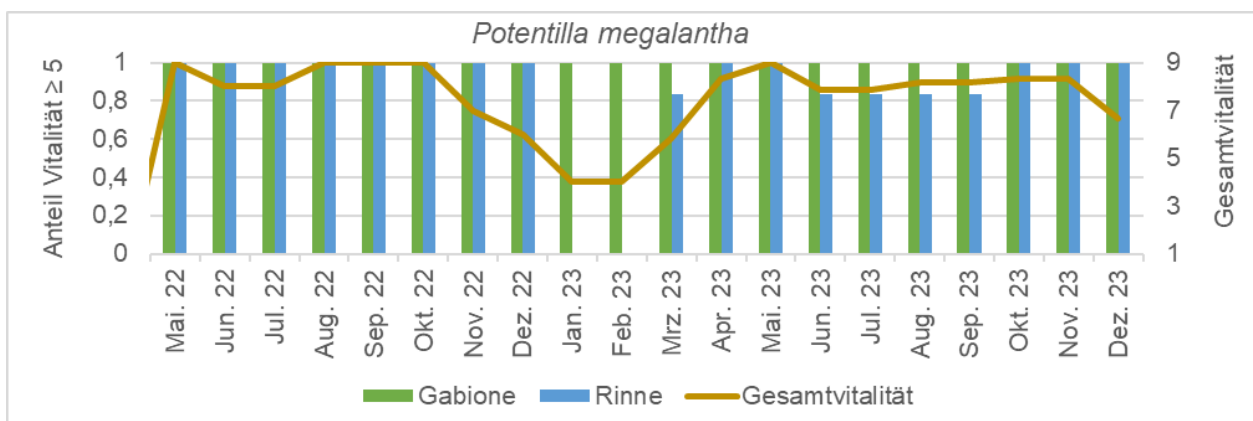


Abbildung A37: Entwicklung der Vitalität von *Potentilla megalantha*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität hoch (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

Das Großblütige Fingerkraut hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte gezeigt (Bild A116). Die großen, gelben Blüten zeigten sich mit April und Mai sehr früh im Jahr (Tabelle A38), was die Art wertvoll für Wildbienen macht, die früh im Jahr aktiv sind. Im Zuge des Wildbienenmonitorings konnten keine Arten bestimmt werden, die *P. megalantha* als Nahrungsquelle genutzt haben, da die Zeitpunkte des Monitorings außerhalb der Blütezeit fielen. Im Laufe des Projektes wurden Honig- und andere Wildbienen beim Blütenbesuch beobachtet, eine Bestimmung auf Artniveau war jedoch nicht möglich. Generell gilt die heimische Wildpflanze als wichtige Pflanze für Bestäuber und mindestens 37 Wildbienenarten nutzen sie als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A38: Blühtabelle von *Potentilla megalantha* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
|     |               | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |  |  |  |
| LWG | Gabione Rinne | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |  |  |  |

**Primula veris**



Bild A120: *Primula veris* zur Blütezeit (April 2023).

*Primula veris* stellt durch die frühe Blüte eine wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen dar, hat sich jedoch nicht für die Verwendung in den Fassadenbegrünungen geeignet. Zur Pflanzung im April haben die Pflanzen geblüht (Bild A120), kurz nach der Blüte haben sie sich zurückgezogen und die Blätter abgeworfen (Abbildung A38). Nach einer langen Regenperiode ist *P. veris* im Herbst wieder neu ausgetrieben, doch die satten, grünen Blätter haben keine zufriedenstellende Deckung erzielt. In den Rinnen waren die Pflanzen zudem kaum zu sehen, weil sie sehr flach gewachsen sind. Die Winterhärte war in den Fassaden mangelhaft, in den Gabionen starben 33 und in den Rinnen 50 % der Pflanzen ab (Abbildung A6).

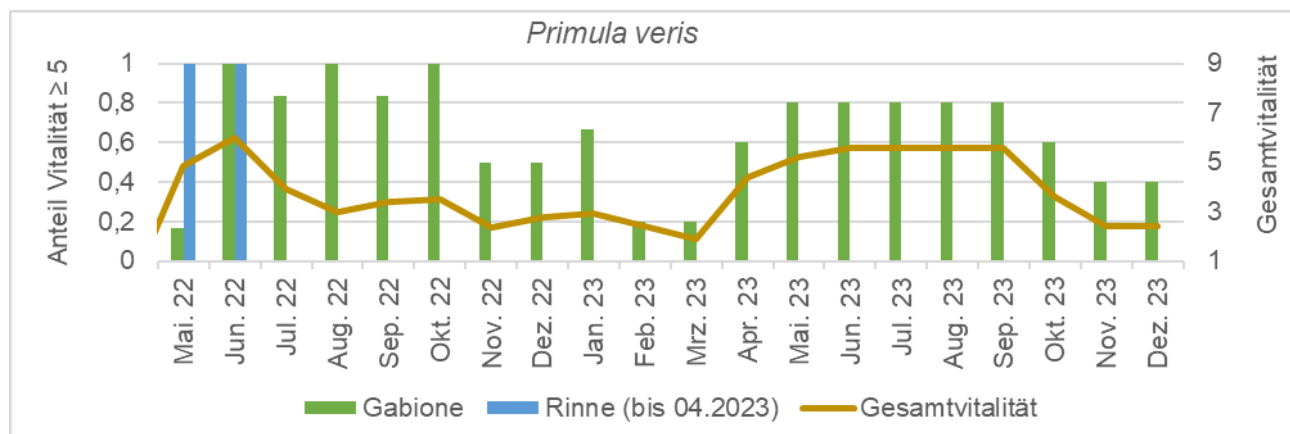


Abbildung A38: Entwicklung der Vitalität von *Primula veris*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*P. veris* hat ihre Blütezeit sehr früh im Jahr, was sie zu einer wertvollen Nahrungspflanze für heimische Wildbienen macht, die auch früh im Jahr aktiv sind (Tabelle A39). Im Zuge des Wildbienenmonitorings wurde die Waldhummel (*B. sylvarum*) beim Blütenbesuch beobachtet, die auf der Vorwarnliste steht (Tabelle A27). Aufgrund der spärlichen Blütenentwicklung wurden keine weiteren Arten an *P. veris* beobachtet. Generell gilt die heimische Wildpflanze durch die frühe Blüte als wichtige Art für Bestäuber, sie wird von zwei Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und mindestens eine weitere Art nutzt sie als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).



Tabelle A39: Blühtabelle von *Primula veris* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|---------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
|     |         | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |  |  |  |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |

**Primula vulgaris**



Bild A121: *Primula vulgaris* in voller Blüte (März 2022).



Bild A122: Mangelnde Deckung durch *Primula vulgaris* (August 2022).



Bild A123: Abgestorbene *Primula vulgaris* in der Rinne (September 2022).

Ähnlich wie *P. veris* stellt auch *P. vulgaris* durch die frühe Blüte eine wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen dar, hat sich jedoch nicht für die Verwendung in den Fassadenbegrünungen geeignet. Die Pflanzen haben sich nach der Blüte größtenteils zurückgezogen oder sind abgestorben (Bild A123, Abbildung A39). In den Gabionen war die Winterhärte mit Verlusten von 0 und 7 % hoch, in den Rinnen dagegen sind 19 und 36 % über die Winter abgestorben (Abbildung A6). Die Deckung war mangelhaft, da sich die Pflanzen größtenteils zurückzogen (Bild A122). Außerdem waren die Pflanzen in den Rinnen durch das flache Wachstum kaum zu sehen. Nur zur Blütezeit war *P. vulgaris* vital und zeigte einen polsterartigen Wuchs.

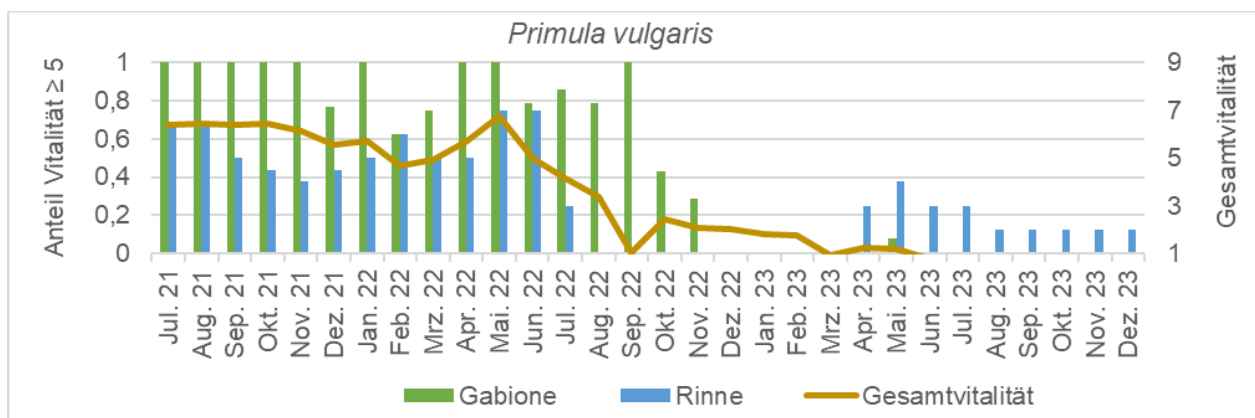


Abbildung A39: Entwicklung der Vitalität von *Primula vulgaris*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Primula vulgaris* hat die hellgelben Blüten zwischen Februar und Mai gezeigt (Bild A121, Tabelle A40). Durch die frühe Blüte gilt die Art als wertvolle Nahrungspflanze für Wildbienen, die früh im Jahr aktiv sind. Im Zuge des Wildbienenmonitorings konnten keine Arten bestimmt werden, die die Blüten von *P. vulgaris* besucht haben, da die Zeitpunkte des Monitorings außerhalb der Blütezeit fielen. Generell ist bekannt, dass zwei Wildbienenarten die Pflanze als Pollenquelle nutzen (Westrich, 2023) und mindestens eine weitere Art sie als Nektarquelle nutzt (NaturaDB, 2023).

Tabelle A40: Blühtabelle von *Primula vulgaris* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |               | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

### ***Pulmonaria 'Trevi Fountain'***



Bild A124: *Anthophora plumipes* auf einer Blüte von *Pulmonaria 'Trevi Fountain'* (April 2022).



Bild A125: Wuchs von *Pulmonaria 'Trevi Fountain'* in Gabionen (August 2021).



Bild A126: Wuchs von *Pulmonaria 'Trevi Fountain'* in Rinnen (Oktober 2021).



Bild A127: Mehltau an *Pulmonaria 'Trevi Fountain'* (November 2023).

*Pulmonaria 'Trevi Fountain'* war durch die frühe Blüte eine wertvolle Nahrungsquelle für die Wildbienen an den Versuchsstandorten, hat sich jedoch nur bedingt für die Fassadenbegrünung geeignet, da die Winterhärte nur in den Rinnen ausreichend war.

Die Vitalität sank mit fortlaufender Projektzeit immer weiter ab und war im Schnitt zufriedenstellend (Abbildung A40). Vor allem die Pflanzen am CAE zeigten die mangelnde Vitalität und waren stark von Mehltau betroffen (Bild A127), während an der LWG die Vitalität deutlich besser war. Das kann an der starken Verschattung durch die Linde und somit an einer möglichen Staufeuchte in den Fassaden am CAE liegen. Im Winter zogen sich die Pflanzen zurück und trieben ab Februar/April wieder aus. Mit 27 % Verlust ist die Winterhärte in Gabionen als mangelhaft zu bewerten, in den Rinnen war

sie hoch und nur 7 % der Pflanzen sind abgestorben (Abbildung A6). Auch das kann mit dem höheren Feuchtigkeitsgehalt der Gabionen erklärt werden, der durch das erhöhte Substratvolumen gegeben ist. Die großen rundständigen Blätter haben durch die hellen Flecken eine ansprechende Optik geschaffen und die Deckung war optimal (Bild A125, Bild A126).

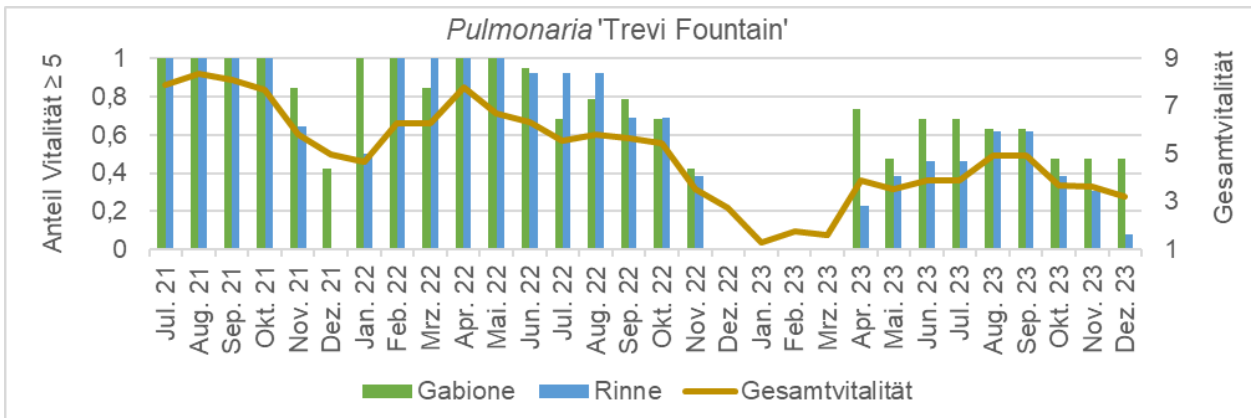


Abbildung A40: Entwicklung der Vitalität von Pulmonaria 'Trevi Fountain'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität zufriedenstellend (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Pulmonaria* 'Trevi Fountain' hat innerhalb der Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte ausgebildet. Diese zeigte sich zwischen März und Mai (Tabelle A41), wodurch die Sorte eine wichtige Bedeutung für Wildbienen hat, die früh im Jahr aktiv sind. Innerhalb der Projektlaufzeit wurden die Frühlings-Pelzbiene (*Anthophora plumibes*, Bild A124) und die gehörnte Mauerbiene (*Osmia cornuta*) beim Blütenbesuch beobachtet (Tabelle A27). Die geringe Anzahl an beobachteten Wildbienen kann an der frühen Blütezeit liegen, die außerhalb des Wildbienenmonitorings lag. Generell ist die Wildform *Pulmonaria saccharata* eine wichtige Pflanze für Bestäuber, da sie früh im Jahr Nahrung liefert. Sie wird von fünf Wildbienenarten als Pollenquelle genutzt (Westrich, 2023) und mindestens fünf weitere Arten nutzen sie als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A41: Blühtabelle von Pulmonaria 'Trevi Fountain' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

### Scabiosa columbaria 'Pink Mist'



Bild A128: Halictus scabiosae auf einer Blüte von Scabiosa columbaria 'Pink Mist' (Mai 2022).



Bild A129: Wuchs von Scabiosa columbaria 'Pink Mist' in Gabionen (August 2022).



Bild A130: Wuchs von Scabiosa columbaria 'Pink Mist' in Rinnen (August 2023).

Scabiosa columbaria 'Pink Mist' hat sich in den Fassadenbegrünungen sehr gut entwickelt und war eine wertvolle Nahrungsquelle für die Wildbienen am Versuchsstandort.

Die Vitalität war in allen Fassadenbegrünungen innerhalb der Vegetationsperiode hoch. Zum Winter hin sank die Vitalität ab (Abbildung A41) und die Pflanzen vertrockneten. Über den Winter gab es keinerlei Verluste und die Winterhärte innerhalb der Begrünungen war hoch (Abbildung A6). Mit ihrem buschigen Wachstum hat die Sorte eine optimale Deckung erzielt (Bild A129, Bild A130), die zudem mit den Jahren üppiger wurde.

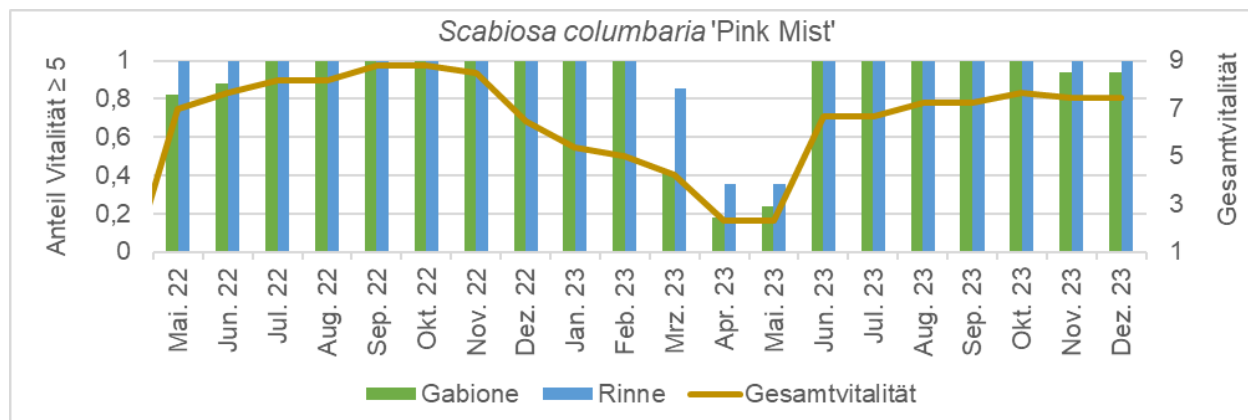


Abbildung A41: Entwicklung der Vitalität von Scabiosa columbaria 'Pink Mist'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität hoch (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

Scabiosa columbaria 'Pink Mist' hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte gezeigt (Bild A128) und hat sich als wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen herausgestellt. Mit der langen Blühperiode von Mai bis Dezember (Tabelle A42) und ihren großen Blüten hat sie über einen Großteil des Jahres auffällige Farbtupfer in der Begrünung gezeigt. Im Projektzeitraum wurden 13 Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter vier Arten, die gefährdet sind oder auf der Vorwarnliste stehen (Tabelle A27). Die heimische Wildform Scabiosa columbaria gilt als wichtige Pflanze für

Bestäuber. Sieben Wildbienenarten nutzen sie als Pollenquelle (Westrich, 2023) und mindestens acht weiteren Arten als Nektarquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A42: Blühtabelle von *Scabiosa columbaria* 'Pink Mist' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
|     |               | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |  |  |  |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |

***Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold'**



Bild A131: Blüten von *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' (August 2022).



Bild A132: Wuchs von *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' bei Konkurrenzdruck (Juni 2023).



Bild A133: Wuchs von *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' ohne Konkurrenzdruck in Rinnen (August 2023).



Bild A134: Verfärbung von *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' im Herbst (Oktober 2023).

*Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' war aufgrund seiner Konkurrenzschwäche nur bedingt für die Fassadenbegrünungen geeignet, jedoch hat die Sorte eine üppige Blüte als Nahrungsquelle für Wildbienen entwickelt.

In den Gabionen hat die Sorte nach dem Einpflanzen schnell angefangen zu kümmern und die Vitalität ist stark gesunken. Über den Winter sind im Schnitt 46 % der Pflanzen abgestorben. Zur Blütezeit im Frühjahr sind die überlebenden Pflanzen stark gewachsen und haben ein üppiges Erscheinungsbild entwickelt, nach der Blüte haben sie jedoch schnell wieder an Vitalität abgenommen (Abbildung A42). Diese mangelnde Entwicklung in den Gabionen kann durch die Konkurrenzschwäche der Sorte erklärt werden. Die umliegenden Pflanzen haben ein üppigeres Wachstum gezeigt und *S. floriferum* 'Weihenstephaner Gold', die als Lichtart auf einen überwiegend sonnigen Standort angewiesen ist, zu sehr verschattet (Bild A132). Im Frühjahr hat die Sorte des Fettblatts ein sehr schnelles Wachstum gezeigt, während die anderen Pflanzen gerade erst anfangen, wieder auszutreiben. Sobald die Pflanznachbarn jedoch ein gewisses Wachstum erreicht haben, verschatteten sie die Sorte wieder. In den Gabionen an der

LWG waren die Pflanzen in Gruppen und nicht diagonal untereinander angeordnet, was zu einer deutlich besseren Entwicklung der Sorte geführt hat. In den Rinnen hat sich *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' gut geeignet. Hier war die Vitalität generell zufriedenstellend und es gab keine Verluste über den Winter (Abbildung A6). Die Sorte hat ein dichtes Polster entwickelt und herabhängende Ausläufer gebildet, sodass die Deckung in den Rinnen optimal war (Bild A133). Im Herbst haben sich die Pflanzen teilweise erst rötlich/braun und dann schwarz verfärbt, was wohl an einer zu hohen Feuchtigkeit gelegen hat (Bild A134).

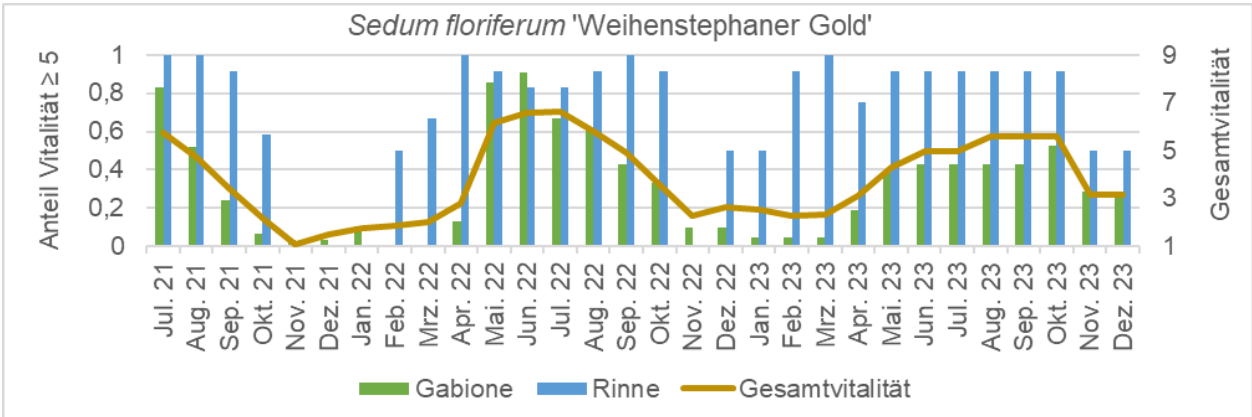


Abbildung A42: Entwicklung der Vitalität von *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte erzielt (Bild A131). Die Pflanzen haben zwischen April und Oktober immer wieder einzelne, gelbe Blüten gebildet (Tabelle A43). Im Projektzeitraum wurden sechs Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet (Tabelle A27). Generell gilt die Sorte als bienenfreundlich, näheres zur Nutzung durch Wildbienen ist jedoch nicht bekannt. Für andere Arten aus der Gattung *Sedum* konnten Blütenbesuche bestimmter Wildbienenarten festgestellt werden, wie beispielsweise für *Sedum rupestre*, das von 18 Arten als Pollenquelle genutzt wird (NaturaDB, 2023).

Tabelle A43: Blühende Tabelle von *Sedum floriferum* 'Weihenstephaner Gold' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 2022    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 2023    |         |         |         |         |         |         |         |  |  |  |  |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|--|--|--|
|     |         | J       | J       | A       | S       | O       | N       | D       | J       | F       | M       | A       | M       | J       | J       | A       | S       | O       | N       | D       | J       | F       | M       | A       | M       | J       | J       | A       | S       | O       | N       | D       |         |  |  |  |  |
| CAE | Gabione |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |  |  |  |
|     | Rinne   | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] |  |  |  |  |
| LWG | Gabione |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |  |  |  |
|     | Rinne   | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] | [Blüte] |  |  |  |  |

**Stachys monnieri 'Hummelo'**

Bild A135: Blüte von *Stachys monnieri* 'Hummelo' (Juni 2023).



Bild A136: Wuchs von *Stachys monnieri* 'Hummelo' in Gabionen (August 2023).



Bild A137: Wuchs und welke Blütenstände von *Stachys monnieri* 'Hummelo' in Rinnen (November 2023).

*Stachys monnieri* 'Hummelo' war aufgrund mangelnder Winterhärte in den Gabionen nur bedingt für die Fassadenbegrünungen geeignet. Diese Bewertung ist aufgrund der kurzen Beobachtungszeit als vorläufig zu betrachten. Die Vitalität war innerhalb der Vegetationsperiode generell zufriedenstellend. Zum Winter hin sank sie ab (Abbildung A43) und die Pflanzen vertrockneten. Während in den Gabionen 42 % über den Winter abstarben, trieben in den Rinnen nahezu alle Pflanzen im Frühjahr wieder aus, sodass die Winterhärte in den Rinnen hoch war (Abbildung A6). Mit ihrem rosettenartigen Wachstum hat die Sorte eine zufriedenstellende Deckung erzielt (Bild A136, Bild A137), die zudem mit den Jahren üppiger wurde.

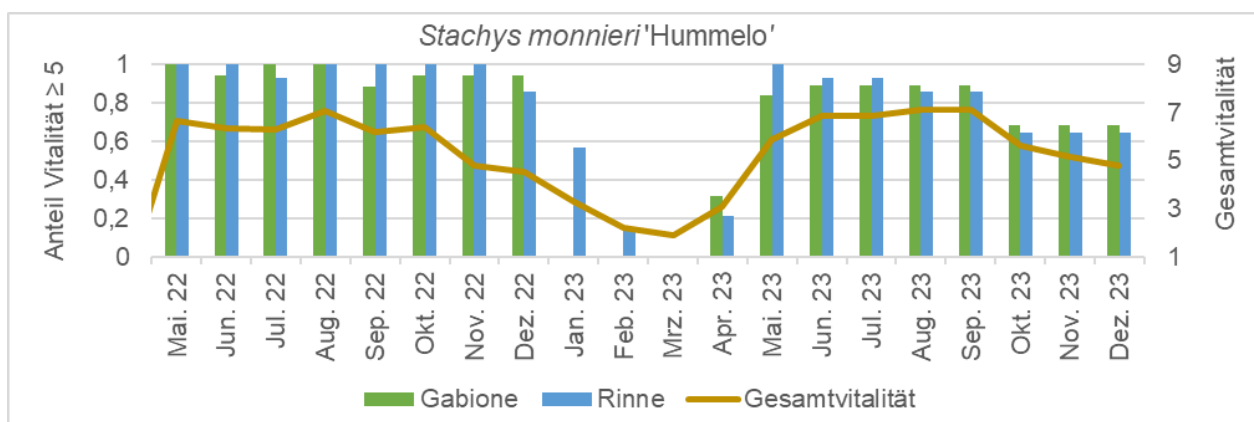


Abbildung A43: Entwicklung der Vitalität von *Stachys monnieri* 'Hummelo'. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt keinen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität hoch (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Stachys monnieri* 'Hummelo' hat in den Fassadenbegrünungen die Blüte zwischen Juni und Oktober gebildet (Tabelle A44). Die großen rosa Blüten wuchsen an langen, quirlartigen Blütenständen (Bild A135). Im Projektzeitraum wurden sieben Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter die Veränderliche Hummel (*B. humilis*) und die Waldhummel (*B. sylvarum*), die gefährdet sind und auf der Vorwarnliste stehen (Tabelle A27). Generell gilt die Sorte als bienenfreundlich, näheres zur Nutzung durch Wildbienen ist jedoch nicht bekannt.

Tabelle A44: Blühtabelle von *Stachys monnieri* 'Hummelo' für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |               | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
|-----|---------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
|     |               | A    | M | J | J | A | S | O | N | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |  |  |  |
| CAE | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |
| LWG | Gabione Rinne |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |

### *Teucrium x lucidrys*

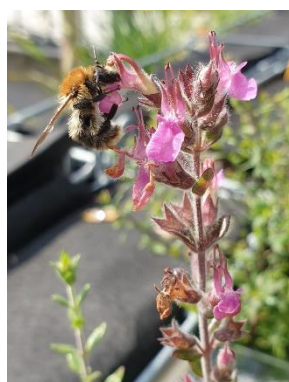


Bild A138: *Bombus humilis* an den Blüten von *Teucrium x lucidrys* (August 2021).



Bild A139: Wuchs von *Teucrium x lucidrys* in Gabionen (Mai 2023).



Bild A140: Wuchs von *Teucrium x lucidrys* in Rinnen (Juli 2023).



Bild A141: Ausladender Wuchs von *Teucrium x lucidrys* (Juli 2023).

*Teucrium x lucidrys* hat sich in den Fassadenbegrünungen sehr gut entwickelt und eine üppige Blüte als Nahrungsquellen für Wildbienen gezeigt.

In den Gabionen waren die Vitalität und Winterhärte hoch, die wintergrünen Pflanzen haben das ganze Jahr über ein üppiges Wachstum gezeigt und über den Winter hab es keine Verluste (Abbildung A44, Abbildung A6). Durch das üppige, aufrechte Wachstum war auch die Deckung optimal (Bild A139). Ab dem zweiten Jahr sind die Pflanzen verholzt und sind ausladend von den Gabionen weggewachsen (Bild A141). Die Pflanzenart hat sich als robust gezeigt, sie hat sowohl in den stark verschatteten Bereichen als auch in den sonnigen Bereichen der Fassadenbegrünungen optimales Wachstum gezeigt. In den Rinnen hat sich *T. x lucidrys* auch sehr gut entwickelt, das Wachstum war jedoch etwas langsamer und die Pflanzen haben nicht die gleiche üppige Endgröße erreicht (Bild A140). Generell war die Vitalität zufriedenstellend und sank zum Winter hin ab. Jedoch hat auch hier die Art keine Verluste über den Winter zu verzeichnen gehabt) und auch die Deckung war durch den aufrechten Wuchs optimal.



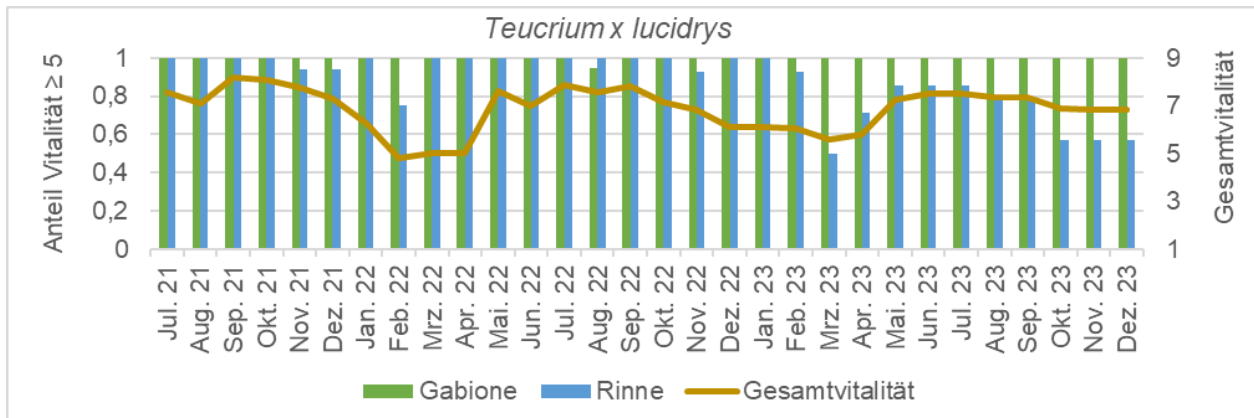


Abbildung A44: Entwicklung der Vitalität von *Teucrium x lucidrys*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen geringen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität hoch (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Teucrium x lucidrys* hat in den Fassadenbegrünungen eine üppige Blüte entwickelt (Bild A138). Von Juli bis Dezember waren die pinken, traubenförmig angeordneten Blüten zu sehen (Tabelle A45). Über den Projektzeitraum wurden neun Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter die Veränderliche Hummel (*B. humilis*) und die Waldhummel (*B. sylvarum*), die gefährdet sind und auf der Vorwarnliste stehen (Tabelle A27). Generell gilt die Pflanze als bienenfreundlich und mindestens 29 Wildbienenarten nutzen sie als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A45: Blühtabelle von *Teucrium x lucidrys* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Waldsteinia geoides**



Bild A142: Blüte von *Waldsteinia geoides* (Mai 2023).



Bild A143: Wuchs von *Waldsteinia geoides* in Gabionen (April 2022).

*Waldsteinia geoides* ist durch die frühe Blüte eine wertvolle Nahrungsquelle für Wildbienen, hat sich jedoch nur bedingt für die Verwendung in den Fassadenbegrünungen geeignet. Es wird empfohlen, die Art nicht mit konkurrenzstarken Pflanzen zu vergesellschaften.



Bild A144: Wuchs und Herbstfärbung von *Waldsteinia geoides* in Rinnen (November 2023).

In den Gabionen war die Vitalität in den ersten zwei Jahren hoch, in den Rinnen zufriedenstellend. Generell ist sie zum Winter abgefallen, als die Pflanzen vertrocknet sind und sich zurückzogen. Ab März/April ist die Sorte wieder ausgetrieben. Im dritten Jahr ist die Vitalität stark gesunken, vermutlich durch eine mangelnde Konkurrenzstärke. *Waldsteinia geoides* hat sich immer weiter zurückgezogen, je stärker die umliegenden Pflanzen wuchsen (Abbildung A45). Die Art hat eine hohe Winterhärte und es gab keine Verluste über die drei Versuchsjahre (Abbildung A6). Außerdem haben die vitalen Pflanzen durch ihr kissenartiges Wachstum eine zufriedenstellende Deckung erreicht (Bild A143, Bild A144).

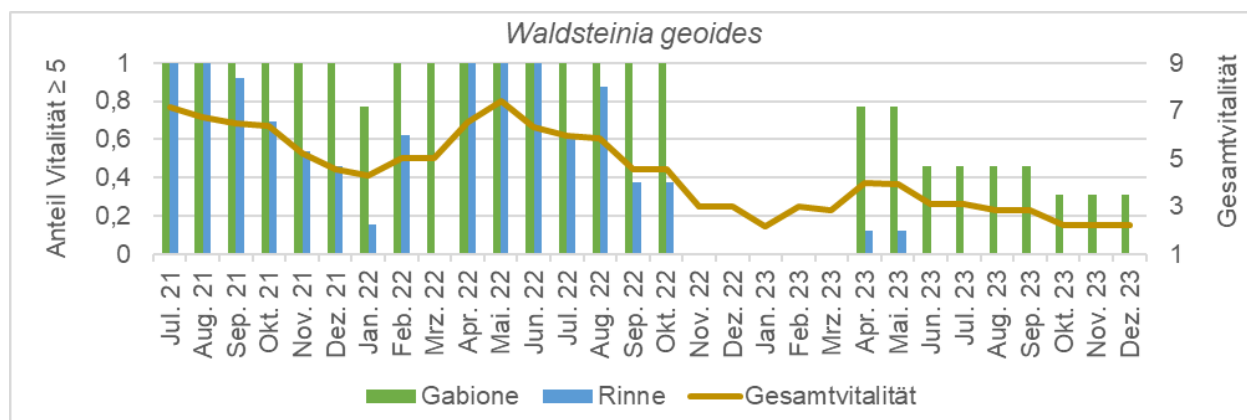


Abbildung A45: Entwicklung der Vitalität von *Waldsteinia geoides*. Der Anteil der ausreichend vitalen Pflanzen (Boniturnote 5, 7 oder 9; Primärachse) zeigt einen auffälligen Unterschied zwischen Gabionen (grün) und Rinnen (blau). Generell ist die Vitalität mangelhaft (Mittelwert der Boniturnoten; Sekundärachse).

*Waldsteinia geoides* hat ihre Blütezeit im April und Mai (Tabelle A46). Die gelbe Blüte (Bild A142) war in den Fassadenbegrünungen auffällig, da zu dieser Zeit die meisten anderen Arten noch am Austreiben waren. Im Projektzeitraum wurden drei Wildbienenarten beim Blütenbesuch beobachtet, darunter die Dickkopf-Schmalbiene *Lasioglossum glabriusculum* und die Felsspalten-Wollbiene (*Anthidium oblongatum*), die gefährdet sind und auf der Vorwarnliste stehen (Tabelle A27). Generell ist die Art eine beliebte Pflanze bei Bestäubern und dient mindestens 29 Wildbienenarten als Nahrungsquelle (NaturaDB, 2023).

Tabelle A46: Blühtabelle von *Waldsteinia geoides* für die verschiedenen Systeme und Standorte. Die Blütezeit ist in der Farbe der Blüte markiert, hellgrau markiert die Zeiten ohne Blüte, dunkelgrau markiert Zeiten, in denen die Pflanze nicht gepflanzt war.

|     |         | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|---------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|     |         | J    | J | A | S | O | N    | D | J | F | M | A    | M | J | J | A | S | O | N | D |
| CAE | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
| LWG | Rinne   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |
|     | Gabione |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 8.5 Artlisten Wildbienen

Tabelle A26: Anzahl der Sichtungen von Wildbienen an den Pflanzen der sonnigen, trockenen Standorte. Hochgestellt angegeben: Gefährdung (V: Vorwarnliste, 3: Gefährdet), Nahrungsspezialisierung von oligolektischen Arten.

|  | A. clypeolata 'Moonshine' | A. tomentosa 'Aurea' | A. montanum 'Berggold' | A. blanda 'White Splendour' | B. salicifolium | C. nepeta 'Triumphator' | C. portenschlagiana | C. bella | D. carthusianorum | E. amygdaloides 'Purpurea' | G. sanguineum 'Eisbeth' | I. sempervirens 'Appen-Etz' | I. ensifolia 'Compacta' | L. angustifolia 'Nana Alba' | L. corniculatus | M. racemosa 'Superba' | N. x faassenii 'Cat's Pajamas' | N. x faassenii 'Senior' | O. natrix | O. vulgare 'Compactum' | P. neumanniana | S. officinalis 'Nana Alba' | T. pullegritoides |
|--|---------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|---------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|----------------|----------------------------|-------------------|
| <i>Andrena chrysoceles</i>                               |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   |                            | 1                       |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Andrena curvungulata</i> <sup>3, Cam panulaceae</sup> |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       | 1                   |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Andrena minutula</i>                                  |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   |                            | 1                       |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Andrena nigroaenea</i>                                |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   | 1                          |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            | 1                 |
| <i>Anthidium manicatum</i>                               |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         | 1                           | 2               |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Anthidium oblongatum</i> <sup>V</sup>                 |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             | 1               |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Anthophora plumipes</i>                               |                           |                      |                        |                             | 1               |                         |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Bombus humilis</i> <sup>3</sup>                       |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          | 3                 |                            | 1                       | 5                           |                         |                             |                 | 1                     | 2                              |                         |           |                        | 1              | 1                          |                   |
| <i>Bombus lapidarius</i>                                 |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     | 1        |                   | 2                          |                         |                             |                         |                             | 1               |                       | 1                              | 1                       | 1         | 1                      |                |                            |                   |
| <i>Bombus lucorum</i>                                    |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         | 1                           |                 |                       | 1                              | 1                       |           |                        |                |                            | 1                 |
| <i>Bombus pascuorum</i>                                  |                           |                      |                        |                             |                 | 3                       | 4                   | 2        |                   |                            | 2                       | 3                           | 1                       | 8                           | 1               | 11                    | 9                              | 1                       | 3         | 2                      |                |                            | 3                 |
| <i>Bombus pratorum</i>                                   |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       | 1                   |          |                   | 2                          |                         |                             |                         | 1                           | 1               |                       | 1                              | 1                       |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Bombus sylvarum</i> <sup>V</sup>                      |                           |                      |                        |                             |                 | 2                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         | 2                           |                 |                       | 2                              | 3                       |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Bombus terrestris</i>                                 |                           |                      |                        |                             |                 | 6                       |                     |          |                   |                            |                         |                             | 1                       | 1                           |                 |                       |                                | 3                       |           |                        |                |                            | 1                 |
| <i>Ceratina cucurbitina</i>                              |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                | 1                       |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Chelostoma campanularum</i> <sup>Cam panulaceae</sup> |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          | 1                 |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Chelostoma distinctum</i> <sup>Cam panulaceae</sup>   |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     | 1        |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Chelostoma rapunculi</i> <sup>Cam panulaceae</sup>    |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     | 1        | 1                 |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Coelioxys conoidea</i>                                |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         | 1                           |                         |                             | 1               |                       |                                |                         |           |                        | 1              |                            |                   |
| <i>Colletes fodiens</i> <sup>3, Asteraceae</sup>         |                           |                      |                        |                             |                 | 3                       |                     | 1        |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Colletes hederæ</i> <sup>3, Hedera</sup>              |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Eucera nigrescens</i> <sup>Fabaceae</sup>             |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          | 1                 |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Halictus confusus</i>                                 |                           |                      |                        |                             |                 | 2                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Halictus maculatus</i>                                |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         | 1                           |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Halictus langobardicus</i>                            |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   | 1                          |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Halictus scabiosae</i> <sup>3</sup>                   |                           | 1                    | 1                      |                             |                 | 1                       | 1                   | 1        | 2                 | 1                          | 1                       |                             |                         | 1                           |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Halictus simplex</i> <sup>agg.</sup>                  |                           |                      | 2                      |                             |                 | 1                       | 1                   | 5        | 1                 |                            | 1                       |                             |                         |                             | 2               |                       |                                |                         |           |                        |                |                            | 2                 |
| <i>Halictus subauratus</i>                               |                           | 3                    |                        |                             |                 | 1                       | 4                   |          | 1                 | 1                          |                         |                             | 1                       | 1                           | 1               |                       |                                | 2                       |           | 1                      |                | 2                          | 1                 |
| <i>Halictus tumulorum</i>                                |                           |                      |                        | 1                           |                 | 1                       | 2                   |          | 1                 |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       | 1                              |                         |           | 3                      |                |                            |                   |
| <i>Heriades truncorum</i> <sup>Asteraceae</sup>          |                           | 1                    |                        |                             |                 | 1                       | 1                   |          |                   | 1                          |                         |                             | 6                       |                             |                 |                       | 2                              |                         |           | 1                      |                |                            |                   |
| <i>Hoplitis adunca</i> <sup>V, Echinum</sup>             |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     | 1        |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 | 1                     | 1                              | 1                       |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Hoplitis leucomelana</i>                              |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         | 1                           |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Hyaenus difformis</i>                                 |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Hyaenus gredleri</i>                                  |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   | 1                          |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Lasioglossum albipes</i>                              |                           | 3                    |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         | 1                           |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            | 1                 |
| <i>Lasioglossum calceatum</i>                            |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     | 3        |                   | 1                          |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           | 1                      |                |                            |                   |
| <i>Lasioglossum glabriusculum</i> <sup>3</sup>           |                           | 1                    |                        |                             |                 | 6                       | 1                   | 1        |                   |                            |                         |                             | 1                       |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Lasioglossum interruptum</i> <sup>3</sup>             |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   | 1                          |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            | 1                 |
| <i>Lasioglossum laticeps</i>                             |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   | 1                          |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Lasioglossum leucozonium</i>                          |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            | 1                 |
| <i>Lasioglossum malachurum</i>                           |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       | 1                   |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             | 2               |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Lasioglossum morio</i>                                |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       | 1                   | 1        |                   |                            | 1                       |                             |                         |                             |                 | 2                     | 1                              |                         |           | 1                      |                | 7                          | 1                 |
| <i>Lasioglossum nitidulum</i>                            |                           |                      |                        |                             |                 | 4                       | 9                   |          |                   | 1                          |                         |                             |                         |                             |                 |                       | 1                              |                         |           |                        |                | 2                          | 1                 |
| <i>Lasioglossum pauxillum</i>                            |                           | 1                    |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Lasioglossum politum</i>                              |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       | 1                   | 1        | 1                 |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                | 1                       | 1         |                        |                |                            | 1                 |
| <i>Lasioglossum villosulum</i>                           |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       | 1                   |          |                   | 1                          |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                | 1                       |           | 1                      |                |                            |                   |
| <i>Megachile alpicola</i>                                |                           | 1                    |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             | 1               |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Megachile ericetorum</i> <sup>V, Fabaceae</sup>       |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         | 1                           |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Megachile pilidens</i> <sup>3</sup>                   |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   |                            |                         | 1                           |                         | 1                           |                 |                       |                                |                         |           | 1                      |                |                            |                   |
| <i>Megachile willughbiella</i>                           |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         |                             | 1               |                       |                                |                         |           |                        |                |                            | 1                 |
| <i>Melitta haemorrhoidalis</i> <sup>Cam panulaceae</sup> |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     | 1        |                   |                            |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Osmia bicornis</i>                                    |                           |                      | 1                      |                             |                 | 2                       |                     | 2        | 1                 | 1                          |                         | 2                           |                         |                             |                 | 1                     | 1                              |                         |           |                        |                | 2                          |                   |
| <i>Osmia brevicornis</i> <sup>3, Brassicaceae</sup>      |                           |                      |                        |                             | 1               |                         |                     |          |                   | 1                          |                         |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Osmia caerulescens</i>                                |                           |                      |                        |                             |                 |                         | 7                   |          |                   | 1                          | 1                       |                             | 1                       | 1                           |                 | 1                     | 1                              |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Osmia cornuta</i>                                     |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     | 1        |                   | 1                          | 1                       |                             |                         |                             |                 | 3                     |                                |                         |           |                        |                | 3                          |                   |
| <i>Osmia gallarum</i> <sup>3, Lamaceae</sup>             |                           |                      |                        |                             |                 | 1                       |                     |          |                   |                            |                         |                             |                         | 1                           |                 |                       |                                |                         |           |                        |                |                            |                   |
| <i>Stelis punctulatisima</i>                             |                           |                      |                        |                             |                 |                         |                     |          |                   |                            | 1                       |                             |                         |                             |                 |                       |                                |                         |           |                        | 1              |                            |                   |

Tabelle A27: Anzahl der Sichtungen von Wildbienen an den Pflanzen der frischen Standorte. Hochgestellt angegeben: Gefährdung (V: Vorwarnliste, 3: Gefährdet), Nahrungsspezialisierung von oligolektischen Arten.

|   | A. reptans | A. epipsila | A. erythropoda | A. dumosus 'Herbstgruß vom Bresserhof' | A. dumosus 'Niobe' | B. 'Rosi Klose' | C. rotundifolia 'Olympica' | C. pratensis | E. karvinskianus 'Blütenmeer' | F. vesca var. semperflorens 'Alexandria' | G. x cantabrigiense 'Cambridge' | G. x montanum 'Diana' | P. nudicaule 'Gartenzweig' | P. megalantha | P. veris | P. vulgaris | P. 'Trevi Fountain' | S. columbaria 'Pink Mist' | S. floriferum 'Weihenstephaner Gold' | S. monnieri 'Hummelo' | T. x lucidrys | W. geoides |
|---|------------|-------------|----------------|--|--------------------|-----------------|----------------------------|--------------|-------------------------------|--|---------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------|----------|-------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------|------------|
| <i>Anthidium manicatum</i>                              |            |             |                |  |                    |                 |                            |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      | 1                     | 7             |            |
| <i>Anthidium oblongatum</i> <sup>V</sup>                |            |             |                |  |                    |                 |                            |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               | 2          |
| <i>Bombus humilis</i> <sup>3</sup>                      |            |             |                | 1                                      |                    |                 | 3                          |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     | 1                         |                                      | 2                     | 3             |            |
| <i>Bombus hortorum</i>                                  |            |             |                |  |                    |                 | 1                          |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Bombus hypnorum</i>                                  |            |             |                |  |                    |                 |                            |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      | 1                     | 3             |            |
| <i>Bombus lapidarius</i>                                |            |             |                |  |                    |                 | 1                          | 3            | 1                             |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Bombus pascuorum</i>                                 |            |             |                | 1                                      | 2                  |                 | 1                          | 1            | 1                             | 1  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     | 7                         | 4                                    | 9                     | 18            |            |
| <i>Bombus pratorum</i>                                  |            |             |                |  |                    |                 |                            |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     | 1                         | 1                                    |                       |               | 1          |
| <i>Bombus sylvarum</i> <sup>V</sup>                     |            |             |                | 1                                      |                    |                 | 1                          |              |                               |  |                                 |                       |                            |               | 1        |             |                     | 2                         |                                      | 1                     | 4             |            |
| <i>Bombus terrestris</i>                                |            |             |                |  | 1                  |                 |                            |              |                               |  |                                 |                       | 1                          |               |          |             |                     | 3                         |                                      |                       | 5             |            |
| <i>Ceratina cucurbitina</i>                             |            |             |                |  | 1                  |                 |                            |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Chelostoma campanularum</i> <sup>Campanulaceae</sup> |            |             |                |  |                    |                 | 1                          |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Chelostoma rapunculi</i> <sup>Campanulaceae</sup>    |            |             |                |  |                    |                 | 1                          |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     | 2                         |                                      |                       |               |            |
| <i>Colletes fodiens</i> <sup>3, Asteraceae</sup>        |            |             |                |  |                    |                 |                            |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           | 1                                    |                       |               |            |
| <i>Colletes hederae</i> <sup>3, Hedera</sup>            |            |             |                |  |                    |                 | 1                          |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Halictus confusus</i>                                |            |             |                |  |                    |                 |                            | 1            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Halictus scabiosae</i> <sup>3</sup>                  |            |             |                |  |                    |                 |                            | 1            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     | 4                         |                                      |                       |               |            |
| <i>Halictus simplex</i> agg.                            |            |             |                |  |                    |                 |                            | 1            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Halictus subauratus</i>                              |            |             |                | 1                                      | 1                  |                 |                            | 2            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Halictus tumulorum</i>                               |            |             |                |  | 1                  |                 |                            | 1            | 1                             |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     | 1                         | 1                                    |                       |               |            |
| <i>Heriades truncorum</i> <sup>Asteraceae</sup>         |            |             |                |  |                    |                 |                            | 4            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Hoplitis adunca</i> <sup>V, Echinum</sup>            |            |             |                |  |                    |                 |                            | 3            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Hoplitis leucomelana</i>                             |            |             |                |  |                    |                 | 1                          |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Hylaeus difformis</i>                                |            |             |                |  |                    |                 | 1                          | 1            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Hylaeus gredleri</i>                                 |            |             |                |  |                    |                 | 1                          |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Lasioglossum calceatum</i>                           |            |             |                |  |                    |                 |                            |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             | 1                   |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Lasioglossum glabriusculum</i> <sup>3</sup>          |            |             |                |  |                    |                 | 4                          | 3            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               | 1          |
| <i>Lasioglossum laticeps</i>                            |            |             |                |  |                    |                 |                            |              |                               | 1  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Lasioglossum malachurum</i>                          |            |             |                |  |                    |                 |                            | 1            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Lasioglossum morio</i>                               |            |             |                | 2                                      | 2                  |                 | 7                          | 2            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     | 7                         | 1                                    | 3                     | 1             |            |
| <i>Lasioglossum nitidulum</i>                           |            |             | 1              |  |                    |                 | 10                         | 3            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           | 3                                    |                       | 2             |            |
| <i>Lasioglossum pauxillum</i>                           |            |             |                |  |                    |                 |                            | 1            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Lasioglossum politum</i>                             |            |             |                |  | 1                  |                 |                            | 1            |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Megachile willughbiella</i>                          |            |             |                |  |                    |                 | 1                          |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Melitta haemorrhoidalis</i> <sup>Campanulaceae</sup> |            |             |                |  |                    |                 | 8                          |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Osmia bicornis</i>                                   |            |             |                |  |                    | 1               |                            |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |
| <i>Osmia cornuta</i>                                    |            |             |                |  |                    | 1               |                            |              |                               |  |                                 |                       |                            |               |          |             | 2                   | 2                         | 3                                    |                       |               |            |
| <i>Xylocopa violacea</i> <sup>V</sup>                   |            |             |                |  |                    |                 |                            |              |                               |  |                                 | 1                     |                            |               |          |             |                     |                           |                                      |                       |               |            |

Tabelle A28: Wildbienenarten, die an den Fassadenbegrünungen beobachtet wurden, und deren Nistweise, Gefährdung, Ernährung. Außerdem ist gegeben, an welchen Standorten und wie oft die Wildbienen gesichtet wurden. Gefährdung: \*=ungefährdet, 3=Gefährdet, V=Vorwarnliste, G=Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, D=Daten unzureichend.

| Gattung           | Art                 | Deutscher Name                    | Nistweise   | Gefährdung | Ernährung  | Standort | Sichtungen |
|-------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------|------------|--|----------|------------|
| <i>Andrena</i>    | <i>alfkenella</i>   | Alfkens Zwergsandbiene            | Erdboden    | V          | polylektisch                                       | Blüh LWG | 1          |
| <i>Andrena</i>    | <i>bicolor</i>      | Zweifarbige Sandbiene             | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | Blüh     | 2          |
| <i>Andrena</i>    | <i>chrysoceles</i>  | Gelbbeinige Sandbiene             | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | LWG      | 1          |
| <i>Andrena</i>    | <i>cineraria</i>    | Graue Sandbiene                   | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | Blüh LWG | 1          |
| <i>Andrena</i>    | <i>curvungula</i>   | Braune Schuppensandbiene          | Erdboden    | 3          | oligolektisch (Glockenblumen)                      | KFS      | 1          |
| <i>Andrena</i>    | <i>flavipes</i>     | Gewöhnliche Sandbiene             | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | Blüh     | 5          |
| <i>Andrena</i>    | <i>minutula</i>     | Kleine Sandbiene                  | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | KFS      | 1          |
| <i>Andrena</i>    | <i>minutuloides</i> | Glanzrücken-Zwergsandbiene        | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | Blüh LWG | 1          |
| <i>Andrena</i>    | <i>nigroaenea</i>   | Erzfarbene Düstersandbiene        | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | LWG      | 1          |
| <i>Andrena</i>    | <i>nitidiuscula</i> | NA                                | Erdboden    | 3          | oligolektisch (Apiaceae)                           | Blüh LWG | 8          |
| <i>Andrena</i>    | <i>ovatula</i>      | Ovale Kleesandbiene               | Sandboden   | *          | oligolektisch (Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae) | Blüh     | 2          |
| <i>Andrena</i>    | <i>subopaca</i>     | Glanzlose Zwergsandbiene          | Sandboden   | *          | polylektisch                                       | Blüh LWG | 1          |
| <i>Anthidium</i>  | <i>manicatum</i>    | Garten-Wollbiene                  | Hohlräume   | *          | polylektisch                                       | KFS, LWG | 9          |
| <i>Anthidium</i>  | <i>oblongatum</i>   | Felsspalten-Wollbiene             | Hohlräume   | V          | polylektisch                                       | KFS      | 2          |
| <i>Anthophora</i> | <i>plumipes</i>     | Gemeine Pelzbiene                 | Steilwände  | *          | polylektisch                                       | KFS      | 1          |
| <i>Bombus</i>     | <i>hortorum</i>     | Gartenhummel                      | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | Blüh KFS | 3          |
| <i>Bombus</i>     | <i>humilis</i>      | Veränderliche Hummel              | Erdboden    | 3          | polylektisch                                       | LWG      | 11         |
| <i>Bombus</i>     | <i>hypnorum</i>     | Baumhummel                        | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | KFS      | 4          |
| <i>Bombus</i>     | <i>jonellus</i>     | Heidehummel                       | Erdboden    | 3          | polylektisch                                       | Blüh KFS | 1          |
| <i>Bombus</i>     | <i>lapidarius</i>   | Steinhummel                       | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | LWG      | 7          |
| <i>Bombus</i>     | <i>lucorum</i>      | Helle Erdhummel                   | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | LWG      | 3          |
| <i>Bombus</i>     | <i>pascuorum</i>    | Ackerhummel                       | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | LWG      | 139        |
| <i>Bombus</i>     | <i>pratorum</i>     | Wiesenummel/kleine Waldhummel     | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | LWG      | 2          |
| <i>Bombus</i>     | <i>sylvorum</i>     | Bunt-/Waldhummel                  | Erdboden    | V          | polylektisch                                       | LWG      | 2          |
| <i>Bombus</i>     | <i>terrestris</i>   | Dunkle Erdhummel                  | Erdboden    | *          | polylektisch                                       | KFS, LWG | 17         |
| <i>Ceratina</i>   | <i>cucurbitina</i>  | Schwarze Keulhornbiene            | Markstängel | *          | polylektisch                                       | LWG      | 2          |
| <i>Chelostoma</i> | <i>campanularum</i> | Kleine Glockenblumen-Scherenbiene | Hohlräume   | *          | oligolektisch (Glockenblumen)                      | LWG      | 2          |
| <i>Chelostoma</i> | <i>distinctum</i>   | NA                                | Hohlräume   | NA         | oligolektisch (Glockenblumen)                      | KFS      | 1          |
| <i>Chelostoma</i> | <i>rapunculi</i>    | Glockenblumen-Scherenbiene        | Hohlräume   | *          | oligolektisch (Glockenblumen)                      | KFS, LWG | 14         |
| <i>Chelostoma</i> | <i>florisomne</i>   | Hahnenfuß-Scherenbiene            | Hohlräume   | *          | oligolektisch (Ranunculaceae)                      | Blüh KFS | 1          |
| <i>Coelioxys</i>  | <i>afra</i>         | Schuppenhaarige Kegelbiene        | parasitisch | 3          | polylektisch                                       | Blüh KFS | 1          |
| <i>Coelioxys</i>  | <i>conoidea</i>     | Sandrasen-Kegelbiene              | parasitisch | *          | polylektisch                                       | KFS      | 1          |
| <i>Colletes</i>   | <i>daviesanus</i>   | Gemeine Seidenbiene               | Lößwände    | *          | oligolektisch (Asteraceae)                         | KFS, LWG | 1          |

| Gattung             | Art                     | Deutscher Name               | Nistweise    | Gefährdung | Ernährung                   | Standort | Sichtungen |
|---------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|------------|-----------------------------|----------|------------|
| <i>Colletes</i>     | <i>fodiens</i>          | Filzbindige Seidenbiene      | Sandboden    | 3          | oligolektisch (Korbblütler) | KFS, LWG | 3          |
| <i>Colletes</i>     | <i>hederae</i>          | Efeu-Seidenbiene             | Sandboden    | 3          | oligolektisch (Efeu)        | KFS      | 1          |
| <i>Eucera</i>       | <i>nigrescens</i>       | Mai-Langhornbiene            | Erboden      | *          | oligolektisch (Fabaceae)    | KFS      | 1          |
| <i>Halictus</i>     | <i>confusus</i>         | Verkannte Goldfurchenbiene   | Sandboden    | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 4          |
| <i>Halictus</i>     | <i>langobardicus</i>    | Langobarden-Furchenbiene     | Sandboden    | D          | polylektisch                | LWG      | 2          |
| <i>Halictus</i>     | <i>leucaheneus</i>      | Sandrasen-Furchenbiene       | Sandboden    | 3          | polylektisch                | Blüh KFS | 1          |
| <i>Halictus</i>     | <i>maculatus</i>        | Dickkopf-Furchenbiene        | Erboden      | *          | polylektisch                | LWG      | 1          |
| <i>Halictus</i>     | <i>scabiosae</i>        | Skabiosen-Furchenbiene       | Erboden      | 3          | polylektisch                | KFS, LWG | 11         |
| <i>Halictus</i>     | <i>simplex</i>          | Gewöhnliche Furchenbiene     | Erboden      | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 16         |
| <i>Halictus</i>     | <i>subauratus</i>       | Goldbraune Furchenbiene      | Sandboden    | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 18         |
| <i>Halictus</i>     | <i>tumulorum</i>        | Gewöhnliche Goldfurchenbiene | Erboden      | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 19         |
| <i>Halictus</i>     | <i>submediterraneus</i> | Smaragd-Furchenbiene         | Erboden      | 2          | polylektisch                | Blüh KFS | 1          |
| <i>Heriades</i>     | <i>truncorum</i>        | Gewöhnliche Löcherbiene      | Totholz      | *          | oligolektisch (Korbblütler) | KFS, LWG | 37         |
| <i>Hoplitis</i>     | <i>adunca</i>           | Natternkopf-Mauerbiene       | Hohlräume    | V          | oligolektisch (Natternkopf) | KFS, LWG | 8          |
| <i>Hoplitis</i>     | <i>leucomelana</i>      | Schwarzspornige Stängelbiene | Markstängel  | *          | polylektisch                | LWG      | 1          |
| <i>Hylaeus</i>      | <i>communis</i>         | Gewöhnliche Maskenbiene      | Hohlräume    | *          | polylektisch                | LWG      | 1          |
| <i>Hylaeus</i>      | <i>difformis</i>        | Beulen-Maskenbiene           | Hohlräume    | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 2          |
| <i>Hylaeus</i>      | <i>gredleri</i>         | Gredlers Maskenbiene         | Hohlräume    | *          | polylektisch                | KFS      | 1          |
| <i>Hylaeus</i>      | <i>sinuatus</i>         | Reseden-Maskenbiene          | Hohlräume    | *          | polylektisch                | Blüh KFS | 1          |
| <i>Hylaeus</i>      | <i>variegatus</i>       | Rote Maskenbiene             | Hohlräume    | 3          | polylektisch                | Blüh     | 7          |
| <i>Hylaeus</i>      | <i>angustatus</i>       | NA                           | Hohlräume    | *          | polylektisch                | Blüh KFS | 1          |
| <i>Hylaeus</i>      | <i>confusus</i>         | Verkannte Maskenbiene        | Hohlräume    | *          | polylektisch                | Blüh LWG | 1          |
| <i>Hylaeus</i>      | <i>paulus</i>           | Kleine Maskenbiene           | Hohlräume    | *          | polylektisch                | Blüh KFS | 1          |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>albipes</i>          | Weißbeinige Schmalbiene      | Erboden      | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 4          |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>calceatum</i>        | Gewöhnliche Schmalbiene      | Erboden      | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 5          |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>glabriusculum</i>    | Dickkopf-Schmalbiene         | (Sand-)Boden | 3          | polylektisch                | KFS, LWG | 49         |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>interruptum</i>      | Schwarzrote Schmalbiene      | Sandboden    | 3          | polylektisch                | LWG      | 1          |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>laticeps</i>         | Breitkopf-Schmalbiene        | Erboden      | *          | polylektisch                | KFS      | 1          |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>leucozonium</i>      | Weißbinden-Schmalbiene       | Erboden      | *          | polylektisch                | LWG      | 1          |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>malachurum</i>       | Feldweg-Schmalbiene          | Erboden      | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 4          |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>morio</i>            | Dunkelgrüne Schmalbiene      | Erboden      | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 89         |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>nitidulum</i>        | Grünglanz-Schmalbiene        | Erboden      | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 36         |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>pauxillum</i>        | NA                           | Erboden      | *          | polylektisch                | KFS      | 2          |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>politum</i>          | Polierte Schmalbiene         | Sandboden    | *          | polylektisch                | KFS, LWG | 6          |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>villosulum</i>       | Zottige Schmalbiene          | Erboden      | *          | polylektisch                | LWG      | 26         |
| <i>Lasioglossum</i> | <i>pygmaeum</i>         | Pygmäen-Schmalbiene          | Erboden      | G          | polylektisch                | Blüh KFS | 1          |

| Gattung          | Art                    | Deutscher Name                   | Nistweise       | Gefährdung | Ernährung                               | Standort | Sichtungen |
|------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------|------------|---|----------|------------|
| <i>Megachile</i> | <i>alpicola</i>        | Kleine Blattschneiderbiene       | Hohlräume       | *          | polylektisch                            | KFS      | 1          |
| <i>Megachile</i> | <i>ericetorum</i>      | Platterbsen-Mörtelbiene          | Hohlräume       | V          | oligolektisch (Fabaceae)                | LWG      | 1          |
| <i>Megachile</i> | <i>pilidens</i>        | Filzzahn-Blattschneiderbiene     | Sandboden       | 3          | polylektisch                            | KFS, LWG | 2          |
| <i>Megachile</i> | <i>rotundata</i>       | Luzerne-Blattschneiderbiene      | Hohlräume       | *          | polylektisch                            | LWG      | 1          |
| <i>Megachile</i> | <i>willughbiella</i>   | Garten-Blattschneiderbiene       | Hohlräume       | *          | polylektisch                            | KFS      | 2          |
| <i>Melitta</i>   | <i>haemorrhoidalis</i> | Glockenblumen-Sägehornbiene      | Erdboden        | *          | oligolektisch (Glockenblumen)           | KFS, LWG | 9          |
| <i>Nomada</i>    | <i>flavoguttata</i>    | Gelbfleckige Wespenbiene         | parasitisch     | *          | polylektisch                            | Blüh LWG | 1          |
| <i>Nomada</i>    | <i>fucata</i>          | Gemeine Wespenbiene              | parasitisch     | *          | polylektisch                            | Blüh LWG | 1          |
| <i>Osmia</i>     | <i>aurulenta</i>       | Goldene Schneckenhaus-Mauerbiene | Schneckenhäuser | NA         | polylektisch                            | KFS      | 1          |
| <i>Osmia</i>     | <i>bicolor</i>         | Zweifarbige Schneckenhausbiene   | Schneckenhäuser | *          | polylektisch                            | Blüh KFS | 1          |
| <i>Osmia</i>     | <i>bicornis</i>        | Rote Mauerbiene                  | Hohlräume       | *          | polylektisch                            | KFS, LWG | 42         |
| <i>Osmia</i>     | <i>brevicornis</i>     | Schöterich-Mauerbiene            | Hohlräume       | 3          | oligolektisch (Kreuzblütler)            | KFS      | 1          |
| <i>Osmia</i>     | <i>caerulescens</i>    | Blaue Mauerbiene                 | Hohlräume       | *          | polylektisch                            | KFS, LWG | 19         |
| <i>Osmia</i>     | <i>cornuta</i>         | Gehörnte Mauerbiene              | Hohlräume       | *          | polylektisch                            | KFS, LWG | 72         |
| <i>Osmia</i>     | <i>gallarum</i>        | Gallen-Mauerbiene                | Hohlräume       | 3          | oligolektisch<br>(Schmetterlingsblüter) | LWG      | 1          |
| <i>Osmia</i>     | <i>spinulosa</i>       | Bedornete Schneckenhausbiene     | Schneckenhäuser | 3          | oligolektisch (Asteraceae)              | Blüh KFS | 1          |
| <i>Stelis</i>    | <i>breviuscula</i>     | Gewöhnliche Düstersandbiene      | parasitisch     | *          | polylektisch                            | Blüh KFS | 1          |
| <i>Stelis</i>    | <i>odontopyga</i>      | NA                               | parasitisch     | 3          | NA                                      | Blüh LWG | 1          |
| <i>Stelis</i>    | <i>punctulatissima</i> | Düsterbiene                      | parasitisch     | *          | polylektisch                            | KFS      | 1          |
| <i>Xylocopa</i>  | <i>violacea</i>        | Große Holzbiene                  | Totholz         | V          | polylektisch                            | LWG      | 1          |

Bildnachweis: © LWG Veitshöchheim

**IMPRESSUM**

**Herausgeber**

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)  
An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim,  
Telefon +49 931 9801-0, [www.lwg.bayern.de](http://www.lwg.bayern.de)

**Redaktion und Gestaltung**

Institut für Stadtgrün- und Landschaftsbau (ISL), [isl@lwg.bayern.de](mailto:isl@lwg.bayern.de)

© LWG Veitshöchheim, Nachdruck und Veröffentlichung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.