

Hochschule Weihenstephan - Triesdorf

Fakultät Umweltingenieurwesen

Studiengang Umweltsicherung

Bachelorarbeit

Ermittlung des Potenzials von Staudenmischungen zur Förderung der Biodiversität
auf Verkehrsnebenflächen und Erstellung eines Bepflanzungskonzepts
für den Goetheplatz in der Stadt Ansbach

eingereicht von:	Anna Hengelein
Erstkorrektor:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Michael Rudner
Zweitkorrektor:	-----
Tag der Abgabe:	29.04.2021

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei jedem bedanken, der auf unterschiedliche Art und Weise zum Gelingen dieser Arbeit beitragen hat.

Zuerst möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Michael Rudner bedanken, der sich immer für meine Fragen und Angelegenheiten Zeit nahm und mir immer sehr weitergeholfen hat. Ein großer Dank gilt ebenfalls Frau Anette Eder-Schwanzer für die immerzu freundliche und hilfreiche Beantwortung aller aufkommenden Fragen und nicht zuletzt für die Bereitstellung des Goetheplatzes als Planungsgebiet, wodurch diese Arbeit so erst ermöglicht wurde. Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Gerhard Hafenrichter für die gemeinsame Ortsbegehung und die Hilfe bei Fragen zur praktischen Umsetzung. Zudem danke ich Herrn Goldmann und Herrn Prof. Dr. Kircher, dass sie ihre Erfahrungswerte und ihr Wissen zur Staudenverwendung mit mir geteilt haben. Abschließend danke ich meinem Freund und meiner Familie, die mich, egal ob während des Studiums oder während der Erstellung dieser Arbeit, immer unterstützt und motiviert haben.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung und Fragestellung.....	1
2 Grundlagen.....	3
2.1 Staudenverwendung auf öffentlichen Grünflächen	3
2.1.1 Staudenmischungen.....	3
2.1.2 Lebensbereiche der Stauden	4
2.1.3 Bisherige Erfahrungen der Stadt Ansbach mit Staudenmischungen.....	4
2.2 Artenvielfalt im Siedlungsbereich.....	5
2.2.1 Potenzial verkehrsnaher Grünflächen.....	6
2.2.2 Förderung der Biodiversität auf öffentlichen Grünflächen.....	6
3 Material und Methoden	8
3.1 Planungsgebiet.....	8
3.1.1 Lage und Beschreibung	8
3.1.2 Aktuelle Bepflanzung und Pflege	10
3.1.3 Feuchtigkeits- und Lichtverhältnisse.....	11
3.1.4 Einordnung in Lebensbereich der Stauden	14
3.2 Staudenmischungen.....	14
3.2.1 Betrachtete Eigenschaften zur Förderung von Bestäubern	16
3.2.2 Vorgehensweise zum Vergleich und zur Auswahl der Mischungen	19
3.3 Vorgehensweise zur Erstellung des Bepflanzungskonzepts.....	20
4 Ergebnisse	22
4.1 Eigenschaften der Staudenmischungen	22
4.2 Vergleich und Auswahl der Staudenmischungen.....	32
4.2.1 Vergleich.....	32
4.2.2 Auswahl für den Goetheplatz	34
4.3 Bepflanzungskonzept für den Goetheplatz	35
4.3.1 Planung	35
4.3.2 Anlage	36

4.3.3 Pflege.....	40
4.3.4 Impressionen der Staudenmischungen.....	42
4.3.5 Kostenaufstellung.....	45
5 Diskussion	48
5.1 Standort Goetheplatz	48
5.2 Staudenmischungen.....	49
5.3 Bepflanzungskonzept für den Goetheplatz	50
5.4 Förderung der Biodiversität.....	53
Literaturverzeichnis	55
Abbildungsverzeichnis	62
Tabellenverzeichnis.....	63
Anhang	64

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
mm	Millimeter
cm	Zentimeter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
t	Tonne
Stk	Stück
h	Stunde
°C	Grad Celsius
ü. NN	über Normalnull
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
BdS	Bund deutscher Staudengärtner
3D	Dreidimensional
CAD	Computer Aided Design

1 Einleitung und Fragestellung

Der Begriff Biodiversität oder auch biologische Vielfalt bezeichnet nicht nur die Vielfalt an Arten. Sie beschreibt auch die Vielfalt an Lebensräumen und Ökosystemen, sowie die innerartliche genetische Vielfalt. Sie besitzt neben dem ökologischen auch einen großen ökonomischen und sozialen Wert. Pflanzen, Tiere, Pilze und Mikroorganismen reinigen Wasser und Luft, regulieren das Klima, sorgen für fruchtbare Böden und stellen Nahrungsmittel und Rohstoffe zur Verfügung. Intakte Ökosysteme schützen vor Naturgefahren, speichern CO₂, reduzieren die Nährstoffbelastung von Flüssen und dienen außerdem als Orte der Erholung und Naturerfahrung. Diese Ökosystemdienstleistungen stellen somit die Lebens- und Wirtschaftsgrundlage für die Menschheit dar. (STMUV 2014; BMUB 2015)

Jedoch ist der Verlust der Biodiversität weltweit noch nie so drastisch wie in den letzten Jahrzehnten vorangeschritten. Die International Union for Conservation of Nature (IUCN) gibt fast 30 Prozent der ungefähr 130.000 in der internationalen Roten Liste erfassten Arten als gefährdet an (IUCN 2020). Auch in Deutschland wächst die Zahl der bedrohten Tier-, Pflanzen- und Pilzarten. Von den 32.000 untersuchten heimischen Arten sind rund 29 Prozent bestandsgefährdet und rund 6 Prozent ausgestorben. Die am stärksten gefährdeten Tiergruppen sind unter anderem Ameisen, Tagfalter, Wildbienen und Wespen. Außerdem sind mehr als zwei Drittel (72,5 Prozent) aller in Deutschland vorkommenden Biotoptypen als gefährdet eingestuft (BFN 2016). Diese Werte sind die höchsten in ganz Europa (BMUB 2015).

Es gibt viele Ursachen für die Gefährdung und den Rückgang der Biodiversität in Deutschland. Die Intensivierung der Landwirtschaft, die direkte Zerstörung von Lebensräumen, beispielsweise durch Baumaßnahmen oder Trockenlegungen, nicht nachhaltige Forstwirtschaft und der Gewässeraus- und -umbau sind wesentlich für die Verarmung und den Verlust von Lebensräumen. Als ein weiterer signifikanter Grund ist der Klimawandel zu nennen, der zum Beispiel zu Verschiebungen der Verbreitungsgrenzen oder zur Störung des biologischen Rhythmus von Arten führen kann (BMUB 2015; BFN 2018).

Der Schutz der Biodiversität und daraus folgend der Erhalt intakter Ökosysteme gehört somit zu den wesentlichen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts und hat einen grundlegenden Einfluss auf das menschliche Leben (RODEN 2017). Dessen wird sich durch verschiedene internationale, nationale und regionale Strategien und Abkommen angenommen. Mit der 2008 beschlossenen „Bayerischen Biodiversitätsstrategie“ ist Bayern das erste Bundesland mit einer eigenen Landesstrategie zum Schutz der biologischen Vielfalt. Um deren Umsetzung neuen

Schub zu verleihen, wurde 2014 auch das „Biodiversitätsprogramm Bayern 2030 – NaturVielfaltBayern“ aufgestellt. Hierbei wird auch den Städten und Gemeinden eine wichtige Rolle zugeschrieben (STMUV 2014).

Politische Programme und Empfehlungen sind die Grundlage für den Schutz der Biodiversität. Um dies jedoch erfolgreich umzusetzen, ist die Zusammenarbeit mit Städten und Kommunen unabdingbar.

Siedlungsgebiete wie Städte und Kommunen zeichnen sich zum einen durch viele verschiedenartige Lebensräume und einen großen Strukturreichtum aus. Sie weisen auch eine hohe Tier- und Pflanzenzahl auf (INEICHEN et al. 2012). Zum anderen stellt die fortschreitende Urbanisierung und Nutzungsdichte aber auch eine Bedrohung für die biologische Vielfalt dar. Städte und Kommunen tragen also eine große Verantwortung für den Schutz und die Förderung der biologischen Vielfalt (URBANNBS-TEAM 2020; STMUV 2014). Von besonderer Bedeutung ist dabei die Erhaltung, die Verbesserung und die Neuschaffung von Grün- und Freiflächen als Lebensraum für heimische Tier- und Pflanzenarten.

Bei der naturnahen und ökologischen Aufwertung der öffentlichen Grünflächen besteht häufig der Anspruch, dass diese ansprechend gestaltet sind und gleichzeitig mit möglichst geringem Aufwand gepflegt werden können. (STMUV 2014; MODY et al. 2020; BANASZAK-CIBICKA et al. 2018). Eine gute Möglichkeit dafür stellen standardisierte Staudenmischungen dar. Diese vereinen einen geringen Kostenaufwand, Ästhetik und Ökologie.

In der Stadt Ansbach soll durch eine Staudenmischpflanzung die Grünfläche des Goetheplatzes ökologisch und optisch aufgewertet werden. Im Rahmen dieser Arbeit soll herausgefunden werden, welche Staudenmischungen sich am besten zur Förderung der Biodiversität auf den Grünflächen des Goetheplatzes eignen. Hierbei wird der Fokus auf die Förderung bestäubender Insekten gelegt, da diese direkt von einer Erhöhung des Blühangebotes durch Stauden profitieren. Es müssen zunächst Kriterien identifiziert werden, auf die bei der Wahl von Staudenmischungen geachtet werden muss, um Bestäuber zu fördern. Die Staudenmischung, die demnach am meisten Potenzial bietet, soll anschließend für die Erstellung eines Bepflanzungskonzepts für den Goetheplatz verwendet werden. Das Bepflanzungskonzept beinhaltet neben der Anlage auch die Pflege für die ersten beiden Jahre der Staudenpflanzung. Außerdem soll dazu eine Kostenübersicht aufgestellt werden.

Es wird erwartet, dass Staudenmischungen, welche heimische und nicht-heimische Arten oder Sorten kombinieren, wenigstens für Generalisten unter den bestäubenden Insekten eine Nahrungsquelle bieten. Deshalb erfüllen sie somit zum Großteil Anforderungen sowohl an die Gestaltung von Verkehrsnebenflächen als auch an die Förderung der Biodiversität.

2 Grundlagen

2.1 Staudenverwendung auf öffentlichen Grünflächen

Unter Stauden versteht man „[m]ehrjährig lebende, krautige Pflanze, deren oberirdische Teile (fast) nicht verholzen und am Ende jeder Vegetationsperiode absterben. [Sie] überwintern mithilfe von Speicherorganen meist unterirdisch oder knapp über der Oberfläche“ (FENZL et al. 2017, S. 139).

Dadurch, dass für nahezu jeden Standort angepasste Stauden zur Verfügung stehen, bieten sie ein weites Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten (siehe Kapitel 2.1.2). Sie können aufgrund ihrer vielzähligen Blüten- und Blattfarben und ihrer Texturvielfalt als gestalterische Elemente in privaten Gärten und auf gewerblichen und öffentlichen Grünflächen verwendet werden (BOUILLON 2013).

Bei Bepflanzungen auf Flächen der öffentlichen Hand ist vor allem ein geringer Pflegeaufwand und somit eine Pflegekostenminimierung ausschlaggebend. Aus diesem Grund fanden intensive Staudenpflanzungen, wie beispielsweise Wechselflore, lange keine große Beachtung, da sie als sehr planungs- und pflegeaufwendig und deswegen als kostenintensiv galten. Um die Staudenverwendung für Städte zugänglicher zu machen, wurden vor knapp 30 Jahren erste Versuche zur Entwicklung von standardisierten Staudenmischungen durchgeführt (FENZL et al. 2017; HEINRICH & MESSER 2017).

2.1.1 Staudenmischungen

Mit Staudenmischungen lassen sich ganzjährig pflegeextensive, abwechslungsreiche und dynamische Pflanzungen erstellen. Die Grundlage bilden verschiedene, für einen bestimmten Standort vorgesehene Staudenarten und -sorten. Diese werden zu einer ökologisch und ästhetisch ausgewogenen Mischung kombiniert. Die Arten werden mit genau festgelegten Stückzahlen pro m² als Pflanzenlisten angegeben. Diese meist 15 – 30 Staudenarten ergänzen sich zu einem selbstregulierenden System, bei dem die Erhaltung des Gesamteindrucks Vorrang vor dem Erhalt einzelner Stauden hat.



Abbildung 1: Beispielbild Staudenmischung ("Farbenspiel") (BDS o. J.b)

Die Mischungen werden in erster Linie vom Arbeitskreis „Pflanzenverwendung“ des „Bund deutscher Staudengärtner“ (BdS) entwickelt und über mehrere Jahre getestet und optimiert. Sie sind demnach sehr gut an die jeweiligen Standorte angepasst. Durch das Konzept der Staudenmischungen werden die Planung, die Anlage und Pflege von Staudenpflanzungen erheblich vereinfacht. Somit sorgen sie für eine hohe Anwendungssicherheit und einen vergleichsweise geringen Kostenaufwand. (BOUILLON 2013; FENZL et al. 2017).

Sie können sowohl auf städtischen Grünflächen wie Straßenrandstreifen, Baumscheiben oder Parkanlagen als auch auf gewerblichem und privatem Grün eingesetzt werden.

2.1.2 Lebensbereiche der Stauden

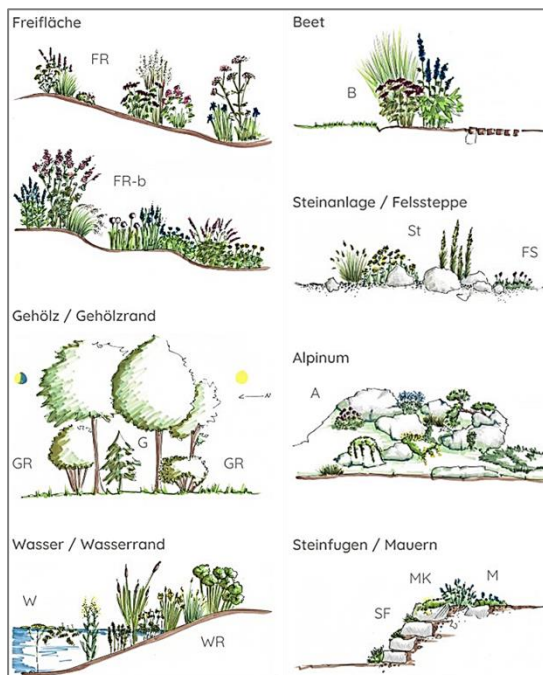


Abbildung 2: Die Lebensbereiche der Stauden nach Prof. Dr. SIEBER. Überarbeitet von Staudengärtnerei Strasser (STAUDENGÄRTNEREI STRASSER 2020)

Um eine standortgerechte Auswahl aus der Vielzahl an Stauden treffen zu können, haben HANSEN & MÜSSEL deren potenzielle Lebensräume in Grünanlagen zu Lebensbereichen zusammengefasst. Diesen werden die Stauden ihren natürlichen Lebensraumansprüchen nach zugeordnet. Auf der Grundlage des Systems von HANSEN & MÜSSEL hat SIEBER eine vereinfachte Einteilung mit allgemein verständlichen Kurzformeln vorgenommen, welche sich deswegen in der Praxis durchgesetzt hat. Man unterscheidet die Lebensbereiche Gehölz, Gehölzrand, Freifläche, Steinanlage, Beet, Wasserrand und Wasser. Diese werden noch feiner nach Feuchtigkeits- und den Belichtungsverhältnissen differenziert (BOUILLON 2013). Auch Staudenmischungen können anhand dieser Lebensbereiche unterteilt werden.

2.1.3 Bisherige Erfahrungen der Stadt Ansbach mit Staudenmischungen

Die Stadt Ansbach hat bereits auf zwei Verkehrskreiseln vorgefertigte Staudenmischungen angepflanzt (siehe Abbildung 3 und 4). Beide Kreisel wurden mit der Staudenmischung „Blütenschleier“ des Bund deutscher Staudengärtner bepflanzt. Diese wurde für trockene Freiflächen zusammengestellt (BDS o. J.a). Im Juni 2018 wurde die Pflanzung auf einem Kreisel in der Windsbacherstraße im Gemeindeteil Eyb und im Juni 2019 auf einem Kreisel in der Feuchtwanger Straße in Ansbach angelegt. (mdl. Mitteilung Frau Eder-Schwanzer,

Grünflächenamt Stadt Ansbach 2020). Als Substrat wurde Mutterboden und als Mulchmaterial Schotter verwendet. Da es sich um eine Neuanlage handelt, kommen keine Wurzelunkräuter auf und die Pflege beläuft sich auf einen jährlichen Rückschnitt. Auch die Anlage der Pflanzung selbst war einfach umzusetzen. Aus diesem Grund sind die Stadtgärtner der Stadt Ansbach sehr zufrieden mit der Bepflanzung (mdl. Mitteilung Herr Ortner, Leiter Stadtgärtnerei Ansbach 2021). Frau Eder-Schwanzer des Grünflächenamtes der Stadt Ansbach empfand auch die Planung der Pflanzung als unkompliziert. Außerdem sind die Gräser als Winteraspekte sehr ansprechend. Zusammenfassend ist die Stadt Ansbach sehr zufrieden mit der Anwendung und dem Erscheinungsbild der Staudenmischungen (mdl. Mitteilung Frau Eder-Schwanzer 2021).



Abbildung 3: Verkehrskreisel in Eyb; eigene Aufnahme, November 2020



Abbildung 4: Verkehrskreisel Feuchtwanger Str.; eigene Aufnahme, November 2020

2.2 Artenvielfalt im Siedlungsbereich

Der Siedlungsbereich stellt durch das von Menschen geprägten, kleinteiligen Lebensraummosaik vielfältige Lebensräume für die Fauna zur Verfügung. Wie bereits eingangs erwähnt führt der hohe Nutzungsdruck durch Land- und Forstwirtschaft zu einem Rückgang der Biodiversität in ländlichen Gebieten. Siedlungsgebiete bieten im Zuge dessen wichtige Refugialräume für Tiere, deren Habitate in der stark genutzten Kulturlandschaft zurückgehen. Daraus resultiert eine hohe Artenzahl in der Stadt, die sogar bei vielen Artengruppen höher als in landwirtschaftlich genutzten Gebieten sein kann (GLOOR et al. 2010; JONES & LEATHER 2012b; INEICHEN et al. 2012).

2.2.1 Potenzial verkehrsnaher Grünflächen

Im Siedlungsraum gibt es oftmals eine Vielzahl von Flächen, die keiner speziellen Nutzung unterliegen. Die ökologische Aufwertung dieser Flächen kann neue Lebensräume schaffen und einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Artenvielfalt leisten.

Kleine Flächen, wie zum Beispiel auf Verkehrsinseln und im Straßenbegleitgrün, sind oftmals nur monoton und zweckdienlich bepflanzt. Veränderungen an der Bepflanzung und Pflege können das Potenzial dieser Flächen zur Förderung der Biodiversität erheblich steigern.

Trenngrün und Straßenböschungen stellen aufgrund ihrer bis zu mehreren Kilometern langen Ausprägung oftmals eine beachtliche Fläche an zusammenhängenden Lebensraum bereit. Zusätzlich können diese Flächen als Verbindungskorridore zwischen größeren Lebensräumen fungieren (FLL 1997; INSTITUT FÜR AGRARÖKOLOGIE o. J.; MODY et al. 2020).

2.2.2 Förderung der Biodiversität auf öffentlichen Grünflächen

Viele Tiere benötigen verschiedene Teillebensräume für Brut, Nahrungserwerb, Fortpflanzung und Überwinterung. Es müssen also neben den geeigneten Nahrungsquellen auch unterschiedliche strukturgebende Elemente zur Verfügung stehen. Dadurch, dass Tiere wie bestäubende Insekten meist nur einen kleinen Aktionsradius haben, sollte eine möglichst geringe Entfernung zwischen den benötigten Teillebensräumen liegen. Diese Aspekte können bei der naturnahen Anlage das Potenzial einer Grünfläche zur Förderung der Artenvielfalt festlegen. Die nachfolgende Pflege ist dann ausschlaggebend wie dieses Potenzial langfristig umgesetzt wird (KLAUSNITZER 1993; FLL 1997).

Da sich die Nahrung von Imagines und Larven bei Bestäubern häufig unterscheidet, ist es wichtig verschiedene Nahrungsquellen anzubieten. Die meisten bestäubende Insekten ernähren sich größtenteils von Nektar und Pollen. Hiervon dient vor allem der Nektar der Eigenversorgung und der Pollen wird als Larvenfutter verwendet. Viele Schmetterlingsarten sind hingegen auf die Blätter bestimmter Pflanzen als Raupenfutter angewiesen. Weiter zeigen Bestäuber unterschiedlich hohe Spezialisierungsgrade in Bezug auf die von ihnen gewählten Nektar- und Pollenquellen. So gibt es beispielsweise streng oligolektische Wildbienenarten, die nur eine Pflanzengattung, bis hin zu nur einer Pflanzenart, als Pollenquelle nutzen. Generalisten dient wiederum ein weites Spektrum an verschiedenen Pflanzenarten zur Nahrungsaufnahme (HINTERMEIER & HINTERMEIER 2002; WESTRICH 2019).

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass die Auswahl von heimischen Pflanzenarten von großer Bedeutung für heimische Insekten ist, da sie sich im Laufe der Evolution aneinander angepasst haben. So erfüllen heimische Wildpflanzen optimal die Bedürfnisse der heimischen, vor allem spezialisierten, Insekten (STMUV 2020a).

Des Weiteren ist darauf zu achten, dass Blüten gärtnerischer Sorten nicht so gezüchtet sind, dass sie gefüllte Blüten besitzen. Bei diesen wurden die Staubblätter zu Blütenblättern (STADT FRANKFURT AM MAIN 2018).

Zu einer Verbesserung der Strukturvielfalt öffentlicher Grünflächen können offene Bodenstellen oder Sandflächen, Totholz und Asthaufen, Insektennistkästen oder Steinhaufen angelegt werden. Außerdem ist das Bereitstellen von kleinen Wasserflächen ist von Vorteil (SVS 2015; MANN 2020).

Mit verhältnismäßig einfachen Mitteln lässt sich die Artenvielfalt auf städtischen Grünflächen durch eine insektenschonende Pflege fördern. In Bezug auf die Mahd bedeutet das: Weniger Mahdtermine, höhere Schnitthöhen (mindestens 10 cm) und Mahd mit dem Balkenmäher. Nach dem Rückschnitt sollte das Mähgut für wenige Tage auf der Fläche verbleiben und dann abtransportiert werden. Außerdem ist es vorteilhaft, wenn ein kleiner Teil der Fläche nicht gemäht wird, sodass Insekten ein Refugialraum verbleibt. Es sollte zudem auf Laubsauger und Pestizide verzichtet werden. (KOMMUNEN FÜR BIOLOGISCHE VIELFALT E.V. 2018; STMUV 2020b; JONES & LEATHER 2012a; HUMBERT et al. 2012).

3 Material und Methoden

Die Nomenklatur der in dieser Arbeit genannten Pflanzenarten richtet sich, wenn nicht anders angegeben, nach Band 2 „Gefäßpflanzen: Grundband“ von JÄGER (2017) und Band 5 „Krautige Zier- und Nutzpflanzen“ von JÄGER et al. (2007) der „Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland“.

3.1 Planungsgebiet

Der Goetheplatz in der Stadt Ansbach wurde als Planungsgebiet dieser Arbeit ausgewählt, da er aufgrund seiner Lage und Beschaffenheit eine siedlungstypische Verkehrsnebenfläche darstellt. Er unterliegt keiner besonderen Nutzung, aber er erhöht die Verkehrssicherheit, da er zwei Verkehrswege trennt. Außerdem weist er eine typische Bepflanzung verkehrsbegleitender Grünflächen auf.

3.1.1 Lage und Beschreibung

Das Planungsgebiet befindet sich in der kreisfreien Stadt Ansbach. Ansbach hat fast 42.000 Einwohner, ist Sitz der Regierung Mittelfrankens und Teil der Metropolregion Nürnberg. Sie liegt auf 409 m ü. NN (STADT ANSBACH o. J.b).

Der Goetheplatz liegt im nördlichen Teil von Ansbach (siehe Abbildung 5). Er wurde um 1900 angelegt (siehe Anhang 9) und gehört zum denkmalgeschützten Ensemble Reutervorstadt (BLFD 2021). Heute besteht er aus einer ost-west-ausgerichteten, zweigeteilten Grünfläche, die von Gehwegen umgeben ist, sowie einem PKW-Parkplatz. Auf allen Seiten wird er von Straßen eingefasst, an die wiederum größtenteils Wohnhäuser in Blockrandbebauung anschließen. In westlicher Richtung liegt die Montessori-Grundschule und dahinter das Einkaufszentrum Brücken-Center, östlich grenzt ein Kinderspielplatz an. Bis auf die Brauhausstraße sind die umfassenden Straßen verkehrsberuhigt und gehören zu einer Tempo-30-Zone (siehe Abbildung 6).

Die Grünfläche des Goetheplatzes ist circa 74 m lang und zwischen 3,5 m und 7 m breit. Die Gesamtfläche beträgt 380 m², wovon der westliche Teil 180 m² und der östliche 200 m² ausmacht (Abmessung aus „SketchUp Pro“-Modell). Die beiden Flächen werden durch einen gepflasterten Fußweg getrennt. Der Goetheplatz ist außerdem als Biotop „Alleen, Baumreihen, Baumgruppen“ ausgewiesen (LDBV o. J.).



Abbildung 5: Lage des Goetheplatzes in Ansbach (Bayernatlas: LDBV o. J.)

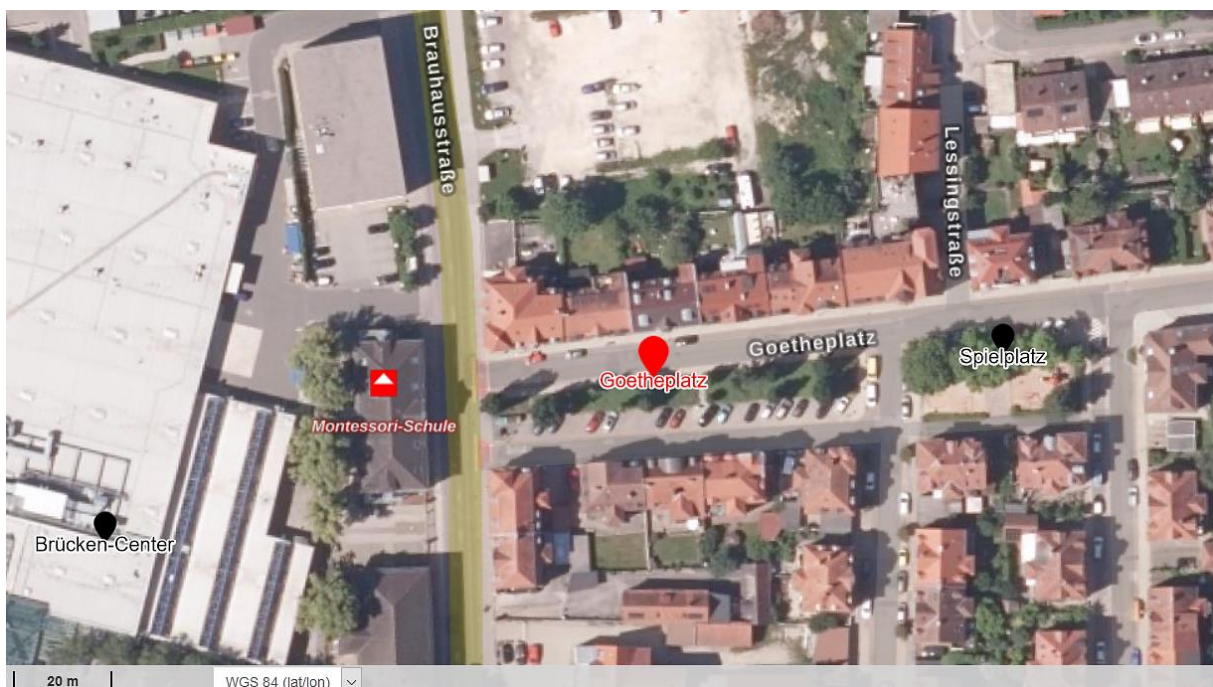


Abbildung 6: Luftbild des Goetheplatzes und der umliegenden Bebauung (Bayernatlas: LDBV o. J.)

3.1.2 Aktuelle Bepflanzung und Pflege

Die Grünfläche des Goetheplatzes ist zum Großteil mit der Schneebeeren-Art *Symphoricarpos x chenaultii* 'Hancock' REHDER bepflanzt (mdl. Mitteilung Frau Eder-Schwanzer 2020). Hierbei handelt es sich um einen bodendeckenden, sommergrünen Strauch aus Nordamerika, der sehr anspruchslos und pflegeleicht ist (HINTERMEIER & HINTERMEIER 2009). Aufgrund dieser Eigenschaften wird er oft im Straßenbegleitgrün verwendet (MODY et al. 2020). Die nicht mit *Symphoricarpos x chenaultii* 'Hancock' bepflanzten Stellen sind von Quecken (*Elymus repens*) bewachsen. Außerdem befinden sich, relativ gleichmäßig in einer Doppelreihe verteilt, 13 „Säuleneichen“ der Gattung *Quercus* sp. auf der Grünfläche (siehe Abbildung 7, 8 und 9).

Die Pflege des Goetheplatzes beschränkt sich auf einen jährlichen Rückschnitt von *Symphoricarpos x chenaultii* und *Elymus repens*. Sie wird von der Stadtgärtnerei durchgeführt (mdl. Mitteilung Herr Ortner 2021).



Abbildung 7: Blick auf westliche Fläche des Goetheplatzes im November; eigene Aufnahme



Abbildung 8: Blick auf östliche Fläche des Goetheplatzes im November; eigene Aufnahme

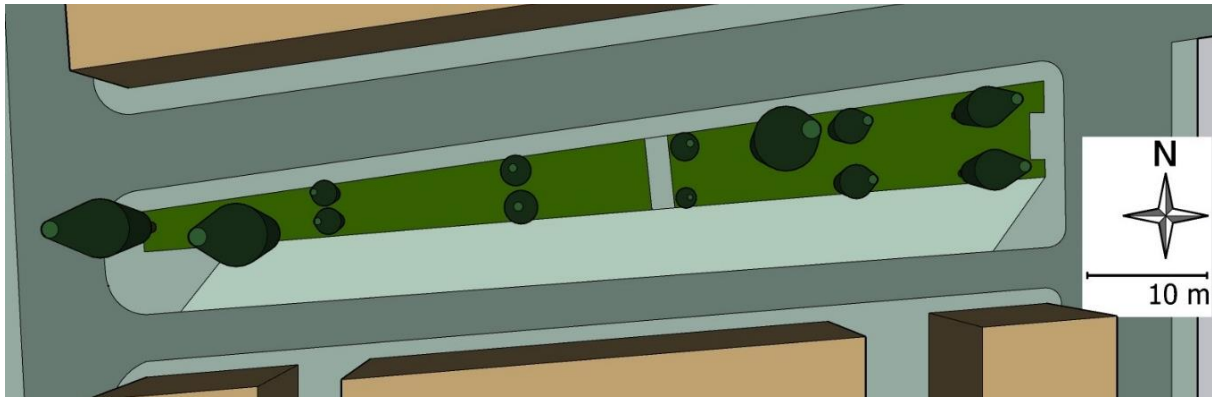


Abbildung 9: Übersicht Planungsgebiet Goetheplatz (erstellt mit *SketchUp Pro*)

3.1.3 Feuchtigkeits- und Lichtverhältnisse

Um geeignete Staudenmischungen auswählen zu können, muss eine Einordnung des Goetheplatzes in die Lebensbereiche der Stauden vorgenommen werden. Dafür sind vor allem die Feuchtigkeits- und Lichtverhältnisse auf der Fläche von Bedeutung. (HEINRICH & MESSER 2017)

Im Gemeindeteil Ansbach-Schalkhausen betrug der im Zeitraum 1981 – 2010 gemessene Temperaturwert durchschnittlich 8,3 °C und die Niederschlagsmenge 688 mm pro Jahr (schriftl. Mitteilung Herr Goede, Private Wetterstation Ansbach-Schalkhausen). Auf Nordbayern bezogen lag die Temperatur somit über dem Mittel (1971 – 2000) von 7,9 °C und der Niederschlag unter dem Mittel (1971 – 2000) von 768 mm (LFU 2021).

Feuchtigkeitsverhältnisse

Eine Einschätzung der Wasserverhältnisse auf der Fläche kann nur grob geschehen, da sich keine Zeigerpflanzen auf der Fläche befinden. Die Grünfläche des Goetheplatzes ist durch völlig versiegelte Flächen, also Straßen und Gehwege, umgeben. Dies hat zur Folge, dass das Niederschlagswasser oberflächlich schnell abfließt und nicht in den Boden versickern kann. Außerdem halten die Baumkronen einen Teil des Niederschlags zurück. In der Stadt herrscht im Vergleich zum Umland im Allgemeinen auch ein wärmeres und trockneres Klima (WITTIG 2002).

Aufgrund dieser Gesichtspunkte und der relativ geringen Niederschlagsmenge in Ansbach ist der Standort als eher trocken einzustufen.

Lichtverhältnisse

Zur Bestimmung der Lichtverhältnisse auf der Grünfläche wurde ein 3D-Modell des Goetheplatzes mithilfe der CAD-Software „SketchUp Pro“ der Firma *Trimble Inc.* angefertigt. In diesem lässt sich der reale Schattenwurf im Tages- und Jahresverlauf simulieren. Das Modell wurde mithilfe von Ortsbegehungen, einem Plan mit Baumstandorten (zur Verfügung gestellt von Herrn Hafenrichter, Grünflächenamt Stadt Ansbach 2020) und Luftbildern der Software „Google Earth“ des Unternehmens *Google LLC* erstellt. Danach wurde das Modell mit den Koordinaten des Goetheplatzes geolokalisiert und der Maßstab angepasst. Die ungefähren Höhen der umliegenden Häuser und der Bäume konnten durch einen Abgleich des simulierten Schattens mit dem Schatten des Luftbilds bestimmt werden. Hierzu wurde das Datum der Schattensimulation auf dasselbe Datum der Luftbildaufnahme eingestellt. Dann wurden die Höhen der Objekte so angepasst, dass sich beide Schatten deckten.

Bei der Ortsbegehung wurde festgestellt, dass ein Baum, der im Plan der Baumstandorte eingezeichnet ist, entfernt wurde. Außerdem besitzt ein großer Baum auf der östlichen Teilfläche eine sehr lichte Krone.

Durch die Ost-West-Ausrichtung des Goetheplatzes fällt im Allgemeinen ein Großteil der Schatten der Bäume nicht auf die Grünfläche. Zudem werfen die säulenförmigen Kronen der Bäume vergleichsweise kleine Schatten. Im März, zu Beginn des Frühlings, liegt die Fläche vor allem in der ersten Tageshälfte fast komplett im Schatten der Häuser. Im Verlauf des Tages nimmt die Besonnung zu. Ab Anfang April erreichen die Schatten der Häuser die Grünfläche nicht mehr. Deswegen ist ab April bis Mitte September ein Großteil der Fläche mindestens über die Mittagsstunden direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Nach BOUILLON (2013) sind diese dann als sonnige Standorte einzuordnen, da sie von mindestens 10 bis 14 Uhr besonnt werden. Außerdem liegen manche östlich zu Bäumen gelegene Bereiche in der gesamten ersten Tageshälfte in der Sonne, weswegen sie nach BOUILLON (2013) auch als sonnig bezeichnet werden können. Die übrigen Bereiche, die vor allem nord-westlich der Bäume liegen, befinden sich im Tagesverlauf in einem Wechsel von Besonnung und Beschattung. Sie sind weder durchgehend über die Mittagszeit noch durchgehend in einer der beiden Tageshälften besonnt. Somit gelten sie nach BOUILLON (2013) als halbschattig. Ab Mitte September nimmt die Beschattung durch die Häuser wieder zu. Ab Anfang Oktober steht fast die gesamte Grünfläche im Schatten der Häuser (siehe Abbildung 10).

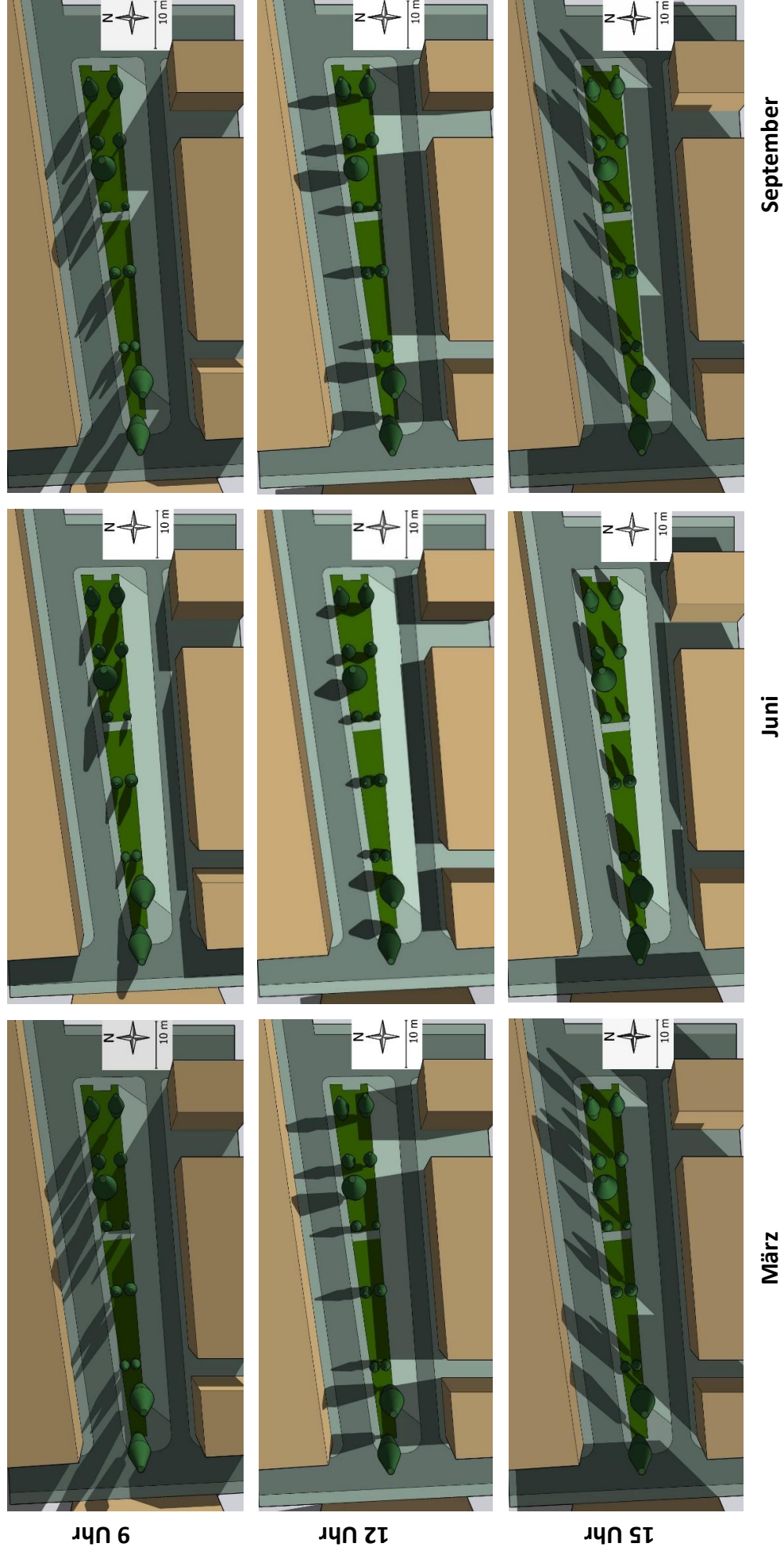


Abbildung 10: Darstellung der Lichtverhältnisse auf dem Goetheplatz im Tages- und Jahresverlauf (erstellt mit *SketchUp Pro*)

3.1.4 Einordnung in Lebensbereich der Stauden

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass auf einem Großteil der Grünfläche des Goetheplatzes über das Jahr sonnige Verhältnisse herrschen. Aufgrund der verteilt stehenden Bäume ist ein kleiner Teil der Fläche als halbschattig anzusehen. Die Feuchtigkeitsverhältnisse sind als eher trocken zu beurteilen.

Aufgrund dieser geschilderten Standorteigenschaften kann der Goetheplatz in den Lebensbereich „sonniger, trockener Gehölzrand“ (GR₁) nach SIEBER eingeordnet werden (siehe Abbildung 11). Der Lebensbereich Gehölzrand wird wie folgt definiert:

„Standorte am Rande von Gehölzen und zwischen lichten Gehölzgruppen sowie unter größeren Einzelgehölzen oder an Gebäuden, im Übergangsbereich der Lebensbereiche Gehölz und Freifläche; wechselnde Besonnung“ (BOUILLON 2013, S. 61).

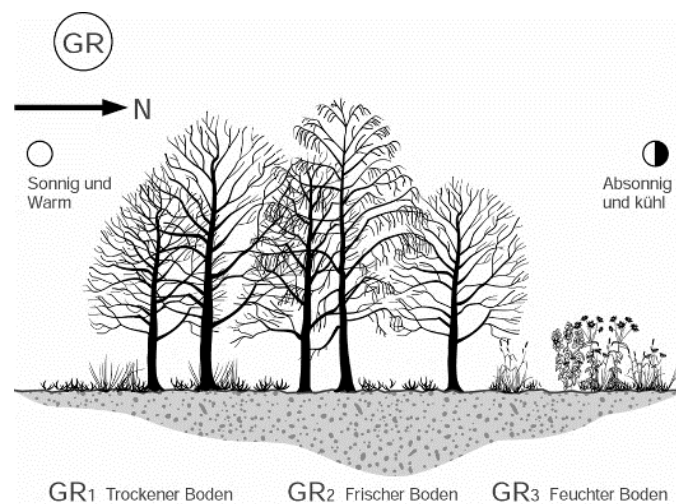


Abbildung 11: Lebensbereich Gehölzrand (GÖTZ ET AL. 2011)

3.2 Staudenmischungen

Um einen Vergleich im Rahmen dieser Arbeit vornehmen zu können, muss die Vielzahl an verfügbaren, vorgefertigten Staudenmischungen eingegrenzt werden.

Es werden Mischungen des Arbeitskreises Pflanzenverwendung des „Bund der deutschen Staudengärtner“ verwendet. Im Vergleich zu Mischungen von privaten Gärtnereien sind diese mehrjährig von verschiedenen Institutionen erprobt worden und bieten deswegen eine hohe Anwendungssicherheit (siehe Kapitel 2.1.1). Hinzu kommt, dass die Staudenmischungen des BdS mit Augenmerk auf den öffentlichen Raum konzipiert werden. Die insgesamt 40 Staudenmischungen und entsprechende Artenlisten des BdS sind auf der Internetseite www.staudenmischungen.de öffentlich zugänglich.

Damit eine Staudenpflanzung erfolgreich und nachhaltig gelingt, müssen die Standortansprüche der Pflanzenauswahl dem Lebensbereich der Pflanzfläche entsprechen. Dem Goetheplatz wurde der Lebensbereich GR₁ zugeordnet. Bei der Standorteinteilung der Mischungen des BdS entspricht dieser am besten dem Standort „Mischungen für den sonnigen bis absonnigen Gehölzrand (frische bis mäßig trockene Böden)“. Diesem Standort sind neun Mischungen des BdS zugeteilt. Von diesen kann von vornherein die Mischung „Blütenwinter halbschattig“ aufgrund der Lichtverhältnisse ausgeschlossen werden.

Die übrigen Mischungen wurden dahingehend betrachtet, wie viele heimische Arten sie enthalten. Heimische Pflanzenarten sind als besonders wichtig für die Förderung der heimischen Fauna anzusehen (siehe Kapitel 2.2.2). Um den Anteil der heimischen Wildstauden aller Staudenmischungen zu erhöhen, wurden neben den empfohlenen Arten auch die zusätzlich angegebenen heimischen „Alternativarten“ berücksichtigt. Diese „Alternativarten“ können, ohne die Dynamik oder das Erscheinungsbild der Mischung zu verändern, hinzugefügt werden. Züchterisch veränderte heimische Arten wurden nicht hinzugezählt. Ausgeschlossen wurden stark giftige Arten (*Digitalis sp.*) aufgrund des in direkter Nähe liegenden Kinderspielplatzes (mdl. Mitteilung Frau Eder-Schwanzer 2021). Somit enthält die Mischung „Blütenwinter sonnig“ die meisten (9 Stück) und „Blütenwucht“ die zweitmeisten (5 Stück) heimischen Pflanzen, weswegen diese sicher ausgewählt werden. Die anderen Staudenmischungen haben geringere, untereinander ähnliche Anzahlen an heimischen Arten (siehe Tabelle 1). Deswegen wurde für die weitere Auswahl zusätzlich die Empfehlung von Herrn Goldmann (Staudengärtnerei Goldmann) beachtet. Er riet von den Mischungen „Thüringer Blütensaum“ und „Farbensaum“ ab und empfahl vor allem „Veitshöchheimer Blütensaum“ und „Blütenserenade“ (mdl. Mitteilung Herr Goldmann, Staudengärtnerei Goldmann 2020).

Tabelle 1: Für den Lebensbereich "sonniger, trockener Gehölzrand" geeignete Staudenmischungen und deren Anzahl heimischer Arten

Staudenmischung	Anzahl heimische Arten
Blütenchill	2
Blütensaum (exotisch)	3
Thüringer Blütensaum	4
Veitshöchheimer Blütensaum	3
Blütenserenade	3
Blütenwinter sonnig	9
Blütenwucht	5
Farbensaum	3

Somit werden die Mischungen „Veitshöchheimer Blütensaum“, „Blütenserenade“, „Blütenwinter sonnig“ und „Blütenwucht“ genauer hinsichtlich ihres Potenzials zur Förderung von bestäubenden Insekten untersucht. Die Artenlisten der Mischungen mit Hinweisen befinden sich im Anhang 1, 2, 3 und 4.

Um das Potenzial zur Förderung der Biodiversität dieser Mischungen bewerten zu können, werden sie anhand bestimmter Eigenschaften genauer betrachtet. Anschließend findet ein Vergleich der Mischungen hinsichtlich dieser Eigenschaften statt, um eine Auswahl zur bestäuberfreundlichen Bepflanzung des Goetheplatzes zu treffen.

3.2.1 Betrachtete Eigenschaften zur Förderung von Bestäubern

In Kapitel 2.2.2 wurden bereits wichtige Faktoren zur Förderung von Insekten, vor allem Bestäubern, auf öffentlichen Grünflächen geschildert. Auf Grundlage dieser sollen die einzelnen Pflanzen der Mischungen näher betrachtet werden, um das Potenzial einer gesamten Mischung bewerten zu können. Die Erarbeitung der Eigenschaften erfolgt anhand von Literaturrecherche. Die daraus resultierenden Ergebnisse werden für jede Staudenmischung tabellarisch zusammengefasst. Wie schon vorher beschrieben, werden die heimischen Alternativarten zu den Mischungen hinzugefügt. Entweder wird die heimische „Alternativart“ zusätzlich ergänzt, falls es sich bei der „Standardart“ schon um eine heimische Art handelt. Oder, falls die „Standardart“ nicht heimisch ist, wird sie durch die heimische „Alternativart“ ausgetauscht.

Es wurden folgende Eigenschaften festgelegt und anschließend für jede Mischung in einer Tabelle zusammengefasst:

Status

Dieser gibt an, ob eine Pflanzenart einheimischen oder fremdländischen Ursprungs ist. Das ist von Bedeutung, da heimische Pflanzen einen größeren Wert als gebietsfremde für die heimische Fauna besitzen (siehe Kapitel 2.2.2). In der Tabelle werden nur heimische Wildpflanzen als „heimisch“ bewertet, nicht aber züchterisch veränderte Arten. Der Status der Pflanzen der Mischungen wurde aus dem Online-Informationsportal „FloraWeb“ zu Pflanzenarten und Vegetation in Deutschland des Bundesamts für Naturschutz abgerufen (BFN o. J.a). Außerdem wurde die Datenbank „Die Stauden-DVD“ von GÖTZ et al. (2011) verwendet, welche verschiedene Informationen zur gärtnerischen Verwendung von Stauden enthält und ein bewährtes Planungs- und Gestaltungswerkzeug im Gartenbau darstellt.

Blütezeit

Pflanzenarten können sich stark in ihrem Blühzeitpunkt unterscheiden. Um eine möglichst große Zahl an Bestäubern anzusprechen, ist es deshalb wichtig Arten mit verschiedenen Blühzeiten anzupflanzen. Je länger die gesamte Staudenmischung blüht, desto länger steht bestäubenden Insekten Nahrung zur Verfügung. Als Quellen wurden hierfür für Stauden und Frühjahrsgeophyten „Die Stauden-DVD“ von GÖTZ et al. (2011) und für (Halb-)Sträucher der Pflanzenkatalog der Baumschule Ley GmbH genutzt (GÖTZ et al. 2011; WILHELM LEY GMBH, BAUMSCHULEN 2020). Es wurde sich bewusst für Quellen aus dem Garten- und Landschaftsbau entschieden und nicht für Quellen, die sich auf wildwachsende Pflanzen beziehen, da Pflanzen aus gärtnerischer Kultur abweichende Blütezeiten aufweisen können.

Nahrungsbereitstellung für Bestäuber

Nicht alle Pflanzen mit Blüten bieten Nektar und Pollen an. Deswegen werden die Pflanzen der Mischungen dahingehend überprüft. Die Quellengrundlage dafür war: „Bienenfreundliche Pflanzen“ von Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2020), „FloraWeb“ und „LEPIDAT“ vom BFN (o. J.), „www.die-honigmacher.de“ von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (o. J.) und „Bienenweidekatalog“ vom Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (2019). Für manche Pflanzen konnte auch die bereitgestellte Menge an Nektar und Pollen ausgemacht werden. Dies wurde, der Literatur entsprechend, in vier Stufen eingeteilt und in den Tabellen vermerkt. Wenn nur Informationen über das Vorhandensein von Nektar oder Pollen gegeben war, wurde dies mit „X“ in den Tabellen vermerkt. Zusätzlich wurde mithilfe des Buches „Die Wildbienen Deutschlands“ von WESTRICH (2019) überprüft, welche Wildbienen, die die Pflanze als wichtige Pollenquelle nutzen, auch nachweislich in der Stadt anzutreffen sind.

Es wurde auch vermerkt, ob Gräser in der Mischung enthalten sind. Diese liefern keinen Nektar und Pollen als Nahrung für Bestäuber, da sie Wind zur Bestäubung nutzen.

Neben Pflanzen, die Nektar und Pollen bereitstellen, werden auch Pflanzen erfasst, die als Raupenfutterpflanzen von Schmetterlingen dienen. Hierfür wurde die Datenbank „LEPIDAT“ des Bundesamts für Naturschutz, die Nektar- und Futterpflanzen heimischer Schmetterlinge beinhaltet, über das Informationsportal „FloraWeb“ aufgerufen (BFN o. J.b).

Außerdem wurden „Raupen und Schmetterlinge Europas und ihre Futterpflanzen“ von CARTER & HARGREAVES (1987) und die Datenbank „www.pyrgus.de“ von WAGNER (2021) verwendet. Letztere wurde neben dem Buch „Stadtfauna“ von INEICHEN et al. (2012) auch zum Abgleich, welche Schmetterlinge auch im städtischen Umfeld angesiedelt sind, genutzt.

Geförderte Bestäubergruppen

Es werden folgende Bestäubergruppen betrachtet, die durch die Pflanzen gefördert werden können:

- Wildbienen, davon separat Hummeln
- Wespen
- Schmetterlinge
- Fliegen, davon separat Schwebfliegen und Wollschweber
- Käfer

Honigbienen werden nicht explizit betrachtet, da sie von Menschen gezüchtete Nutztiere sind und somit nicht zur Artenvielfalt der heimischen Fauna beitragen.

Die Einteilung der Bestäubergruppen erfolgt nach der in der Literatur gängigen Einteilung. Die Gruppen unterscheiden sich in den von ihnen präferenzierten Nahrungsquellen und der Anatomie ihrer Mundwerkzeuge. Deswegen wird zudem in den Tabellen vermerkt, falls die Blüten der Pflanze nur von lang- oder kurzrüsseligen Arten der Bestäubergruppen erreicht werden können.

Als Literatur zur Ermittlung der Bestäubergruppen wurde Band 1-3 von „Blütenpflanzen und ihre Gäste“ von HINTERMEIER & HINTERMEIER (2002, 2009, 2012), das Informationsportal „FloraWeb“ und die Datenbank „LEPIDAT“ des BFN (o. J.) sowie „Die Wildbienen Deutschlands“ von WESTRICH (2019) verwendet. Für *Penstemon digitalis* wurde auf die „Gartenleistungsprüfung 2019“ des LWG (2019) zurückgegriffen.

Insofern keine Informationen über Nahrungsbereitstellung und über geförderte Bestäubergruppen für die gärtnerische Sorte der Pflanze in Erfahrung gebracht werden konnten, wurden die Informationen für die Wildart der Pflanze ermittelt. Falls dies wiederum nicht möglich war, wurden Informationen zu der Gattung der jeweiligen Pflanze ausfindig gemacht, sofern die gleichen blütenmorphologischen Merkmale gegeben waren. Dafür wurde die Blumenklasse nach MÜLLER über die Datenbank biologisch-ökologischer Merkmale der Flora von Deutschland „BiolFlor“ des Umweltforschungszentrums Halle-Leipzig (o. J.) für Pflanzen der Gattung ermittelt. Auf welche taxonomische Ebene sich die Daten aus der Tabelle beziehen, ist in der Spalte „Bezug“ vermerkt.

Neben der Betrachtung der einzelnen Pflanzenarten wurde auch der empfohlene Mahdzeitpunkt der jeweiligen Mischung betrachtet. Je später die Pflanzung gemäht wird, desto länger stehen Pflanzenstrukturen wie Blütenköpfe oder Stängel als Überwinterungsplätze für Arthropoden zur Verfügung. Die meisten Staudenmischungen sind so konzipiert, dass sie nur einmal im Jahr zurückgeschnitten werden, was vorteilhaft für

die auf der Grünfläche lebenden Fauna ist. Die Mahdzeitpunkt der jeweiligen Mischung wurde der zusätzlichen Beschreibung in den Artenlisten des „Arbeitskreises Pflanzenverwendung“ (2010) entnommen (siehe Anhang 1, 2, 3 und 4).

Die Familienzugehörigkeit, sowie die deutschen Bezeichnungen der Pflanzen wurden aus dem Band 2 „Gefäßpflanzen: Grundband“ von JÄGER (2017) und dem Band 5 „Krautige Zier- und Nutzpflanzen“ von JÄGER et al. (2007) der „Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland“ übernommen.

Zusätzlich zu den in den Tabellen aufgeführten Eigenschaften wurden die Pflanzen auf gefüllte Blüten und Invasivität überprüft. Gefüllte Blüten stellen, wie in Kapitel 2.2.2 erläutert, aufgrund von morphologischen Veränderungen keine Nektar- oder Pollenquelle für Bestäuber dar. Die Füllung der Blüten wurde anhand „Die Stauden-DVD“ von GÖTZ et al. (2011) festgestellt. Invasive Arten sind von Natur aus nicht in Deutschland vorkommende Arten, die durch menschlichen Einfluss eingebracht wurden und in Konkurrenz mit heimischen Arten um Lebensraum treten können. Sie können dadurch negative Auswirkungen auf Ökosysteme haben (BFN o. J.c). Um die Verbreitung zu verhindern, sollte bei der Bepflanzung von Grünflächen auf invasive Pflanzenarten verzichtet werden. Als Quelle wurde dafür der Bericht „Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen“ des Bundesamts für Naturschutz (2013) herangezogen.

3.2.2 Vorgehensweise zum Vergleich und zur Auswahl der Mischungen

Für eine Auswahl für den Goetheplatz werden die Staudenmischungen, basierend auf den vorher herausgearbeiteten Eigenschaften, untereinander auf die

- gesamte Blühdauer,
- Gesamtanzahl an heimischen Pflanzen,
- Gesamtanzahl jeweils an Nektar-, Pollen- und Raupenfutterpflanzen und
- Gesamtanzahl an Pflanzen, die jeweilige Bestäubergruppen fördern

hin verglichen. Nicht verglichen wird, wie viel Nektar oder Pollen die Pflanzen der Mischungen bereitstellen sowie ob und wie viele Arten nachweislich in Siedlungsgebieten vorkommen.

Für die Erstellung des Bepflanzungskonzepts wird schließlich die Staudenmischung ausgesucht, welche die größte Summe an für Insekten förderliche Eigenschaften besitzt. Des Weiteren wird der Rückschnittzeitpunkt der Mischungen für die Auswahl beachtet.

3.3 Vorgehensweise zur Erstellung des Bepflanzungskonzepts

Mit den ausgewählten Staudenmischungen wird ein Bepflanzungskonzept für den Goetheplatz erarbeitet. Das Konzept beinhaltet die Arbeitsschritte zur Anlage sowie eine Pflegeanleitung für die ersten beiden Jahre der Pflanzung. Bei der Pflege soll neben der Insektenfreundlichkeit auch die Minimierung des Pflegeaufwands berücksichtigt werden. Außerdem wird eine Kostenübersicht aufgestellt.

Zur Erarbeitung des Bepflanzungskonzepts wird eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt. Als Grundlage sind hierzu vor allem die Bücher zur Staudenverwendung und zu Staudenmischpflanzungen von BOUILLON (2013) und HEINRICH & MESSER (2017) sowie die Broschüre von FENZL et al. (2017) anzuführen. Darüber hinaus wird Wissen und Erfahrung von Experten hinzugezogen, um das Konzept bestmöglich auf den Standort anzupassen. So finden beispielsweise Fachgespräche mit Herrn Goldmann der Staudengärtnerei Goldmann, Herrn Prof. Dr. Kircher der Hochschule Anhalt, welcher eine Vielzahl an Staudenmischungen des Bund deutscher Staudengärtner entwickelte, sowie Frau Eder-Schwanzer und Herrn Hafenrichter des Grünflächenamtes der Stadt Ansbach, statt.

Da, wie in Kapitel 2.2.2 erläutert, nicht nur die Bereitstellung von Nahrung, sondern auch die Schaffung von Kleinlebensräumen beispielsweise als Nist- oder Überwinterungsmöglichkeit, zur Förderung der Biodiversität beiträgt, sollen zusätzlich zur insektenfreundlichen Bepflanzung geeignete Strukturelemente auf der Grünfläche integriert werden. Diese sollen bestmöglich einer großen Bandbreite von Tierarten nützlich sein. Daneben wird bei der Auswahl eine gute Umsetzbarkeit vonseiten der Stadt beachtet. Das bedeutet, dass keine aufwendige Herstellung und keine aufwendigen Erhaltungsmaßnahmen notwendig sind. Außerdem sollen sich die Kleinstrukturen harmonisch in die Staudenmischungen fügen und optisch ansprechend sein.

Auf der östlichen Teilfläche des Goetheplatzes ist neben den Planungen dieser Arbeit ein „Biodiversitätslehrpfad“ als ein Studienprojekt einer Studentengruppe vorgesehen. Dieser soll mehrere Spiel- und Lernstationen zum Thema biologische Vielfalt für Kinder umfassen. Der Lehrpfad soll geschwungen gestaltet werden. Für die Breite des Pfades werden 2 m veranschlagt, was den gängigen Wegbreiten in Außenanlagen für zwei Personen (1,5 – 2 m) entspricht (GÄLZER 2001). Somit ist gewährleistet, dass er auch mit Kinderwägen und Rollstühlen befahren werden kann. Die Fläche für den Lehrpfad wird bei der Planung des Bepflanzungskonzepts abgezogen. Außerdem werden die Kosten für die Anlage des Weges

nicht berechnet. Nur bei der Kostenaufstellung für die Flächenvorbereitung wird die Fläche des Pfades der Umsetzbarkeit halber einbezogen.

Zur Aufstellung der Kosten wird der Zeitaufwand der einzelnen Arbeitsschritte und der benötigten Maschinen und Geräte betrachtet. Dieser wird auf der Grundlage von Erfahrungswerten abgeschätzt (mdl. Mitteilung Herr Hafenrichter 2021). Die veranschlagten Stunden werden mit aktuellen Stundenlöhnen und der Anzahl benötigter Arbeitskräfte verrechnet. Die Stundensätze für die Maschinen und Geräte werden aus aktuellen Kostensätzen für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege des Bayerischen Landesamt für Umwelt übernommen (LFU 2012). Der Mengenbedarf an Materialien wird anhand der Flächengröße berechnet. Für die Materialkosten werden Angebote eingeholt und bei Internetanbietern recherchiert.

4 Ergebnisse

4.1 Eigenschaften der Staudenmischungen

Es werden die Eigenschaften der näher betrachteten Staudenmischungen beschrieben und anschließend in Tabellen dargestellt. Der besseren Lesbarkeit halber wird im Fließtext auf die Sortennamen der Stauden verzichtet.

„Veitshöchheimer Blütensaum“

Die Mischung besteht aus 16 Pflanzenarten. Darin sind drei heimische Wildstauden, wovon eine Art ein Gras (*Luzula nivea*) ist, enthalten. Die enthaltenen Arten blühen von Februar bis Oktober. Die frühe Blütezeit ist durch die Frühjahrsgeophyten, wie *Eranthis hyemalis* oder *Anemone blanda*, begründet. Die beiden *Aster*-Arten blühen im Herbst und stellen somit eine späte Nahrungsquelle für Bestäuber dar.

Zehn Pflanzenarten bieten Nektar und Pollen als Nahrung an. Zusätzlich sind zwei Arten sogenannte Pollenblumen (*Anemone* sp.), die ihren Blütenbesuchern vor allem Pollen und geringen bis keinen Nektar bereitstellen. Keine Pflanze besitzt gefüllte Blüten. Die Mischung beinhaltet sieben potenzielle Raupenfutterpflanzen. Unter anderem sind folgende Arten Wirtspflanzen für Schmetterlingsraupen, die in der Stadt vorkommen können:

- *Anemone*-Arten: Flohkrauteule (*Melanchra persicariae* L.)
- *Centaurea bella*: Heu-Staubeule (*Caradrina clavipalpis* SCOPOLI)
- *Geranium sanguineum*: Kleines Nachpauenaue (*Saturnia pavonia* L.)
- Arten der Gattung *Viola* sp.: Brombeer-Perlmutterfalter (*Brenthis daphne* DENIS & SCHIFFERMÜLLER)

„Veitshöchheimer Blütensaum“ bietet allen betrachteten Bestäubergruppen Nahrung. Außerdem werden die Blüten von *Centaurea bella* und den *Geranium*-Arten von Wildbienen zum Schlafen oder als Regenschutz aufgesucht. *Bupthalmum salicifolium* wird von der im Siedlungsbereich vorkommenden, oligolektischen Löcherbienenart *Heriades truncorum* L. als Larvenfutter genutzt.

Für *Hemerocallis minor*, *Heuchera micrantha* und *Waldsteinia geoides* konnte im Rahmen der Literaturrecherche keine direkte Förderung von Bestäubern belegt werden (siehe Tabelle 2).

Als Zeitpunkt des Rückschnitts der Mischung ist Mitte Februar angegeben.

Tabelle 2: Eigenschaften der Pflanzen aus "Veitshöchheimer Blütensaum" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010d)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Familie	Status	Blüte	Nahrung			Geförderte Bestäubergruppen								Bezug
					N	P	RF	WB	Hu	We	Sch	Fl	SF	WS	Kä	
<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	Balkan-Windröschen	<i>Ranunculaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Mrz - Apr		X	X	KR			RF	X	X		X	Gattung
<i>Anemone sylvestris</i>	Großes Windröschen	<i>Ranunculaceae</i>	heimisch	Mai - Jun		2	X	KR			RF	X	X		X	Art
<i>Aster divaricatus</i>	Weißer Wald-Aster	<i>Asteraceae</i>	fremdländisch	Sep - Okt	3	3		X	X	X	X	X	X			Gattung
<i>Aster x frikartii</i> 'Mönch'	Frikarts-Aster	<i>Asteraceae</i>	Züchtung	Aug - Sep	3	3		X	X	X	X	X	X			Gattung
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	Weidenblatt-Rindsauge	<i>Asteraceae</i>	heimisch	Jun - Aug	X	X		X	X	X	X		X	X		Art
<i>Centaurea bella</i>	Zierliche Silber-Flockenblume	<i>Asteraceae</i>	fremdländisch	Jun - Aug	3	2	X	X	X		X					Gattung
<i>Crocus tommasinianus</i> 'Albus'	Weißer Dalmatiner-Krokus	<i>Iridaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Feb - Mrz	3	2		LR	LR		X		LR			Gattung
<i>Eranthis hyemalis</i>	Winterling	<i>Ranunculaceae</i>	fremdländisch	Feb - Mrz	2	3		X	X		X		X			Art
<i>Geranium renardii</i> 'Philippe Vapelle'	Kaukasus-Storchschnabel	<i>Geraniaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Jun - Jul	X	X	X	X	X		X					Gattung
<i>Geranium sanguineum</i> var. <i>striatum</i>	Blutroter Storchschnabel	<i>Geraniaceae</i>	fremdländisch	Jun - Aug	X	X	X	X	X	X	X		X	X		Art
<i>Hemerocallis minor</i>	Kleine Taglilie	<i>Hemerocallidaceae</i>	fremdländisch	Mai - Jun												
<i>Heuchera micrantha</i> 'Palace Purple'	Kleinblütiges Purpurglöckchen	<i>Saxifragaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Jul - Aug												
Nahrung: N = Nektar; P = Pollen; RF = Raupenfutter; X = vorhanden; 1 = gering; 2 = mäßig; 3 = gut; 4 = sehr gut Tiergruppen: WB = Wildbienen; Hu = Hummeln; We = Wespen; Sch = Schmetterlinge; Fl = Fliegen; SF = Schwebfliegen; WS = Wollschweber; Kä = Käfer; X = Nachweis; KR = kurzrüsselig; LR = langrüsselig; RF = ausschließlich Raupenfutter																

Fortsetzung nächste Seite

Fortsetzung Tabelle 2: Eigenschaften der Pflanzen aus "Veitshöchheimer Blütensaum" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010d)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Familie	Status	Blüte	Nahrung			Geförderte Bestäubergruppen								Bezug
					N	P	RF	WB	Hu	We	Sch	Fl	SF	WS	Kä	
<i>Luzula nivea</i>	Schneeweiße Hainsimse	<i>Juncaceae</i>	heimisch	Jun - Aug			X				RF					Art
<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jumblié'	Alpenveilchen-Narzisse	<i>Amaryllidaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Mrz - Apr	X	X		X	X							Gattung
<i>Viola sororia</i> 'Freckles'	Pfingst-Veilchen	<i>Violaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Mai - Jun	X	X	X	X	X		X		X	X		Gattung
<i>Waldsteinia geoides</i>	Gelapptblättrige Waldsteinie	<i>Rosaceae</i>	fremdländisch	Apr - Mai												

Nahrung: N = Nektar; P = Pollen; RF = Raupenfutter; X = vorhanden; 1 = gering; 2 = mäßig; 3 = gut; 4 = sehr gut

Tiergruppen: WB = Wildbienen; Hu = Hummeln; We = Wespen; Sch = Schmetterlinge; Fl = Fliegen; SF = Schwebfliegen; WS = Wollschweber; Kä = Käfer;

X = Nachweis; KR = kurzrüsselig; LR = langrüsselig; RF = ausschließlich Raupenfutter

„Blütenserenade“

„Blütenserenade“ ist aus 12 Pflanzenarten zusammengesetzt. Die fremdländische Segge *Carex oxyandra* wurde durch die heimische Alternativart *Carex umbrosa* ersetzt. Es sind somit drei heimische Wildstauden enthalten. Der Blühzeitraum der Mischung geht von März bis Oktober. Bis zum Frühsommer blühen nur drei Arten. Die meisten Arten bieten im Spätsommer Bestäubern Nahrung an.

Sechs Pflanzenarten stellen Nektar und acht, darunter drei Pollenblumen (*Anemone*-Arten), Pollen bereit. Keine Art weist gefüllte Blüten auf. Es sind sieben potenzielle Raupenfutterpflanzen, davon drei der gleichen Gattung (*Anemone* sp.), in der Mischung beinhaltet. Diese dienen folgenden Schmetterlingsarten, die in Siedlungsgebieten vertreten sein können, als Futterpflanzen:

- *Anemone*-Arten: Flohkrauteule (*Melanchra persicariae*)
- *Molinia arundinacea*: Früher Kommafalter (*Ochlodes sylvanus* BREMER & GREY) und Waldbrettspiel (*Pararge aegeria* L.)
- Arten der Gattung *Viola* sp.: Brombeer-Perlmutterfalter (*Brenthis daphne*)

Durch die Staudenmischung wird allen untersuchten Tiergruppen Nahrungsangebot bereitgestellt. Zudem stellt *Calamintha nepeta* für die Wollbienenart *Anthidium manicatum* L. und *Veronica officinalis* für die Sandbiene *Andrena bicolor* FABR. Pollenquellen für die Nahrungsversorgung der Larven dar. Beide Wildbienenarten können in der Stadt vorkommen.

Über *Heuchera villosa* var. *macrorrhiza* konnten anhand der Literatur keine Informationen über die betrachteten Bestäubergruppen gefunden werden (siehe Tabelle 3).

Die Mischung soll im Spätwinter, vor dem Austrieb der Frühjahrsgeophyten, zurückgeschnitten werden.

Tabelle 3: Eigenschaften der Pflanzen aus „Blütenserenade“ (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010a)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Familie	Status	Blüte	Nahrung			Geförderte Bestäubergruppen								Bezug
					N	P	RF	WB	Hu	We	Sch	Fl	SF	WS	Kä	
<i>Alchemilla mollis</i>	Samt-Frauenmantel	<i>Rosaceae</i>	fremdländisch	Jun - Jul	X							X				Art
<i>Allium nigrum</i> L.	Schwarzer Lauch	<i>Alliaceae</i>	fremdländisch	Apr - Mai	X	X		X	X	X			X	X		Art
<i>Anemone blanda</i> 'Blue Shade'	Balkan-Windröschen	<i>Ranunculaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Mrz - Apr		X	X	KR			RF	X	X		X	Gattung
<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	Weißes Balkan- Windröschen	<i>Ranunculaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Mrz - Apr		X	X	KR			RF	X	X		X	Gattung
<i>Anemone tomentosa</i> 'Serenade'	Filzblättrige Anemone	<i>Ranunculaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Aug - Okt		X	X	KR			RF	X	X		X	Gattung
<i>Aster umbellatus</i> 'Weißer Schirm'	Dolden-Aster	<i>Asteraceae</i>	fremdländisch Züchtung	Jul - Sep	3	3		X	X	X	X	X	X			Gattung
<i>Calamintha nepeta</i> <i>subsp. nepeta</i>	Kleinblütige Bergminze (Unterart)	<i>Lamiaceae</i>	heimisch	Jul - Sep	2	1		X	X	X			X			Art
<i>*Carex umbrosa</i>	Schatten-Segge	<i>Cyperaceae</i>	heimisch	Apr - Mai			X				RF					Gattung
<i>Heuchera villosa</i> <i>var. macrorrhiza</i>	Zottiges Silberglöckchen	<i>Saxifragaceae</i>	fremdländisch	Jul - Aug												
<i>Molinia arundinacea</i> 'Transparent'	Rohr-Pfeifengras	<i>Poaceae</i>	heimisch Züchtung	Aug - Sep			X				RF					Art
<i>Veronica officinalis</i>	Echter Ehrenpreis	<i>Scrophulariaceae</i>	heimisch	Jun - Sep	2	2	X	X	X	X	X		X	X		Art
<i>Viola corsica</i> NYMAN	Korsisches Veilchen	<i>Violaceae</i>	fremdländisch	Jun - Jul	X	X	X	X	X		X		X	X		Gattung

* hinzugefügte Alternativarten

Nahrung: N = Nektar; P = Pollen; RF = Raupenfutter; X = vorhanden; 1 = gering; 2 = mäßig; 3 = gut; 4 = sehr gut

Tiergruppen: WB = Wildbienen; Hu = Hummeln; We = Wespen; Sch = Schmetterlinge; Fl = Fliegen; SF = Schwebfliegen; WS = Wollschweber; Kä = Käfer; X = Nachweis; KR = kurzrüsselig; LR = langrüsselig; RF = ausschließliche Raupenfutter

„Blütenwinter sonnig“

Es wurden vier Alternativarten, die heimisch sind, zur Mischung hinzugefügt. Somit sind 18 Pflanzenarten und davon neun heimische in der Staudenmischung enthalten. Durch die beiden, im Winter blühenden, *Erica*-Arten bietet die Mischung bis auf November das ganze Jahr über Nahrung für Bestäuber. Einige Pflanzen wie zwei *Aster*-Arten oder *Perovskia abrotanoides* blühen bis in den Herbst.

Nektar und Pollen wird von 14 Pflanzenarten zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus liefert der Halbstrauch *Genista tinctoria* nur Pollen als Nahrung. Keine Pflanze besitzt gefüllte Blüten. „Blütenwinter sonnig“ weist acht potenzielle Raupenfutterpflanzen auf. Folgende Pflanzenarten werden von Schmetterlingsraupen, die auch in Siedlungsgebieten vertreten sein können, als Nahrung genutzt:

- *Erica carnea*: Kleines Nachpfauenauge (*Saturnia pavonia*)
- *Salvia officinalis*: Gammaeule (*Autographa gamma* L.)

Die Mischung stellt allen betrachteten Tiergruppen Nahrung zur Verfügung. *Bupthalmum salicifolium*, *Cytisus nigricans*, *Genista tinctoria*, *Inula hirta*, *Linum perenne*, *Salvia officinalis*, *Sedum album* und *Veronica spicata* subsp. *spicata* bieten Pollen für Larven verschiedener Wildbienenarten.

Die Arten der Gattung *Allium* sp. stellen für die streng oligolektische Maskenbienenart *Hylaeus punctulatissimus*, die auch in Siedlungsräumen vorkommt, die einzigen Pollenquellen dar. *Campanula rotundifolia* ist eine sehr bedeutsame Pollenquelle einiger oligolektischen und polylektischen Wildbienenarten. Außerdem werden ihre Blüten von Wildbienen als Schlafplatz oder Regenschutz genutzt. *Erica carnea* ist als die erste Nahrungsquelle im Jahr wichtig für vor allem Hummeln und überwinternde Schmetterlinge.

Für *Erica x darleyensis* BEAN, *Hemerocallis x cultorum* und *Prunus tenella* konnte mithilfe der Literaturrecherche kein Nachweis über die Förderung der Bestäubergruppen erfasst werden (siehe Tabelle 4).

Die Mahd der Mischung erfolgt ungefähr Mitte April, nach der Blüte von *Prunus tenella*.

Tabelle 4: Eigenschaften der Pflanzen aus "Blütenwinter sonnig" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010b)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Familie	Status	Blüte	Nahrung			Geförderte Bestäubergruppen								Bezug
					N	P	RF	WB	Hu	We	Sch	Fl	SF	WS	Kä	
<i>Allium sphaerocephalon</i>	Kugelhäufiger Lauch	<i>Alliaceae</i>	heimisch	Jun - Jul	3	2	X	X	X	X	RF		X	X		Art
<i>Aster ericoides</i> 'Snow Flurry'	Myrten-Aster	<i>Asteraceae</i>	fremdländisch Züchtung	Aug - Sep	3	3		X	X	X	X	X	X			Gattung
<i>Aster x frikartii</i> 'Wunder von Stäfa'	Frikarts-Aster	<i>Asteraceae</i>	Züchtung	Aug - Sep	3	3		X	X	X	X	X	X			Gattung
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	Weidenblatt- Rindsauge	<i>Asteraceae</i>	heimisch	Jun - Aug	X	X		X	X	X	X		X	X		Art
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	<i>Campanulaceae</i>	heimisch	Mai - Sep	2	3	X	X			X		X		X	Art
* <i>Cytisus nigricans</i>	Schwarzwerdender Geißklee	<i>Fabaceae</i>	heimisch	Jun - Aug	X	X	X	X	X	X	X					Art
<i>Erica carnea</i> 'Myretoun Ruby'	Schnee-Heide	<i>Ericaceae</i>	heimisch Züchtung	Dez - Mai	4	2	X	X	X		X					Art
<i>Erica x darleyensis</i> BEAN 'Silberschmelze'	Schnee-Heide	<i>Ericaceae</i>	Züchtung	Dez - Mai												
<i>Genista tinctoria</i>	Färber-Ginster	<i>Fabaceae</i>	heimisch	Jun - Aug		3	X	X	X	X	RF					Art
<i>Hemerocallis x cultorum</i> 'Stella de Oro'	Taglilie	<i>Hemerocallidaceae</i>	Züchtung	Apr - Okt												
* <i>Inula hirta</i>	Rauhaariger Alant	<i>Asteraceae</i>	heimisch	Jun - Jul	X	X		X	X	X	X		X	X		Art
* <i>Linum perenne</i>	Ausdauernder Lein	<i>Linaceae</i>	heimisch	Jun - Aug	X	X		X	X	X			X	X		Art
* = hinzugefügte Alternativarten Nahrung: N = Nektar; P = Pollen; RF = Raupenfutter; X = vorhanden; 1 = gering; 2 = mäßig; 3 = gut; 4 = sehr gut Tiergruppen: WB = Wildbienen; Hu = Hummeln; We = Wespen; Sch = Schmetterlinge; Fl = Fliegen; SF = Schwebfliegen; WS = Wollschweber; Kä = Käfer; X = Nachweis; KR = kurzrüsselig; LR = langrüsselig; RF = ausschließlich Raupenfutter																

Fortsetzung nächste Seite

Tabelle 4: Eigenschaften der Pflanzen aus "Blütenwinter sonnig" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010b)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Familie	Status	Blüte	Nahrung			Geförderte Bestäubergruppen								Bezug
					N	P	RF	WB	Hu	We	Sch	Fl	SF	WS	Kä	
<i>Perovskia abrotanoides</i>	Fiederschnittige Perowskie	<i>Lamiaceae</i>	fremdländisch	Aug - Okt	3	1		X	X							Art
<i>Prunus tenella</i>	Zwerg-Mandel	<i>Rosaceae</i>	fremdländisch	Apr - Mai												
<i>Rudbeckia fulgida</i> <i>var. deamii</i>	Gewöhnlicher Sonnenhut	<i>Asteraceae</i>	fremdländisch	Aug - Sep	2	2		X			X					Art
<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten'	Echter Salbei	<i>Lamiaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Jun - Aug	3	1	X	X	X	X	X					Art
<i>*Sedum album</i>	Weißer Fetthenne	<i>Crassulaceae</i>	heimisch	Jun - Aug	3	2	X	X	X	X	X		X			Art
<i>Veronica spicata</i> <i>subsp. spicata</i>	Ähren-Blauweiderich (Unterart)	<i>Plantaginaceae</i>	heimisch	Jul - Aug	X	X	X	X	X	X	RF		X	X		Art

* hinzugefügte Alternativarten

Nahrung: N = Nektar; P = Pollen; RF = Raupenfutter; X = vorhanden; 1 = gering; 2 = mäßig; 3 = gut; 4 = sehr gut

Tiergruppen: WB = Wildbienen; Hu = Hummeln; We = Wespen; Sch = Schmetterlinge; Fl = Fliegen; SF = Schwebfliegen; WS = Wollschweber; Kä = Käfer;

X = Nachweis; KR = kurzrüsselig; LR = langrüsselig; RF = ausschließlich Raupenfutter

„Blütenwucht“

Die Mischung enthält, mit drei ergänzten heimischen Arten, insgesamt 11 Pflanzenarten. Von den fünf heimischen Wildstauden sind drei Gräser (*Carex*-Arten). Die heimische Alternativart *Digitalis grandiflora* wurde nicht hinzugefügt, da sie stark giftig ist und deswegen nicht in die Nähe eines Kinderspielfeldes gepflanzt werden sollte. Die Blütezeit dauert von Februar bis Oktober an. *Narcissus cyclamineus* sorgt als Frühjahrsgeophyt für die frühe Blüte. *Aster ageratoides* TURCZ. und *Buddleja davidii* var. *nanhoensis* (CHITT.) REHD. dienen als späte Nahrungsquelle für Bestäuber.

Acht Pflanzen bieten Nektar und Pollen als Nahrung an. Es sind keine Arten mit gefüllten Blüten beinhaltet. Sechs Pflanzenarten stellen potenzielle Wirtspflanzen für Schmetterlingsraupen dar. Unter anderem sind folgende Arten für, in Siedlungsgebieten vorkommende, Raupen geeignet:

- *Buddleja davidii* var. *nanhoensis*: Königskerzen-Mönch (*Cucullia verbasci* L.) und Achateule (*Phlogophora meticulosa* L.)
- *Carex sylvatica*: Waldbrettspiel (*Pararge aegeria*)
- *Primula*-Arten: Schwarzbraunbinden-Blattspanner (*Xanthorhoe montanata* DENIS & SCHIFFERMÜLLER)

„Blütenwucht“ stellt sieben von acht der untersuchten Bestäubergruppen Nahrung zur Verfügung. Es konnte im Rahmen der Literaturrecherche kein Beleg für die Förderung von Käfern als Bestäuber gefunden werden. *Buddleja davidii* var. *nanhoensis* besitzt eine lange Blütephase und wird stark von Schmetterlingen befliegen. Ungefähr 40 Schmetterlingsarten wurden nachgewiesen. Dieser Zierstrauch ist vom Bundesamt für Naturschutz als „potenziell invasiv“ eingestuft. In Deutschland sind über ihn bisher keine negativen Auswirkungen auf Ökosysteme bekannt. Die Pollen der beiden Arten der Gattung *Primula* sp. sind wichtig als Larvenfutter für die Pelzbienenart *Anthophora plumipes* PALLAS und die Sandbienenart *Andrena bicolor*. Diese können in der Stadt vertreten sein (siehe Tabelle 5).

„Blütenwucht“ soll im Spätwinter, vor dem Austrieb der Frühjahrsblüher, gemäht werden.

Tabelle 5: Eigenschaften der Pflanzen aus "Blütenwucht" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010c)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Familie	Status	Blüte	Nahrung			Gefördert Bestäubergruppen								Bezug
					N	P	RF	WB	Hu	We	Sch	FI	SF	WS	Kä	
<i>Aster ageratoides</i> TURCZ. 'Asran'	Ageratum-Aster	<i>Asteraceae</i>	fremdländisch Züchtung	Sep - Okt	3	3		X	X	X	X	X	X			Gattung
<i>Buddleja davidii</i> var. <i>nanhoensis</i> (CHITT.) REHD. 'Nanho Blue'	Kleinblättriger Sommerflieder	<i>Scrophulariaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Jul - Okt	2	2	X		X		X		LR			Art
<i>*Carex montana</i>	Berg-Segge	<i>Cyperaceae</i>	heimisch	Mrz - Mai			X				RF					Art
<i>*Carex sylvatica</i>	Wald-Segge	<i>Cyperaceae</i>	heimisch	Mai - Jun			X				RF					Art
<i>Carex umbrosa</i>	Schatten-Segge	<i>Cyperaceae</i>	heimisch	Apr - Mai			X				RF					Gattung
<i>Chionodoxa forbesii</i>	Große Sternhyazinthe	<i>Hyacinthaceae</i>	fremdländisch	Apr	X	X		X	X	X			X	X		Art
<i>Lilium Aurelian-Hybriden</i> 'Royal Gold'	Trompeten-Lilie	<i>Liliaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Jun - Aug	3	3		X								Gattung
<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Peeping Tom'	Alpenveilchen-Narzisse	<i>Amaryllidaceae</i>	fremdländisch Züchtung	Feb - Mrz	X	X		X	X							Gattung
<i>Penstemon digitalis</i>	Fingerhut-Bartfaden	<i>Scrophulariaceae</i>	fremdländisch	Jul - Aug	X	X		X	X							Art
<i>Primula veris</i>	Wiesen-Schlüsselblume	<i>Primulaceae</i>	heimisch	Apr - Mai	2	1	X	LR	X		X					Art
<i>*Primula vulgaris</i> <i>subsp. vulgaris</i>	Schaftlose Primel (Unterart)	<i>Primulaceae</i>	heimisch	Mrz - Apr	2	1	X	LR	X		X					Art

* hinzugefügte Alternativarten

Nahrung: N = Nektar; P = Pollen; RF = Raupenfutter; X = vorhanden; 1 = gering; 2 = mäßig; 3 = gut; 4 = sehr gut

Tiergruppen: WB = Wildbienen; Hu = Hummeln; We = Wespen; Sch = Schmetterlinge; FI = Fliegen; SF = Schwebfliegen; WS = Wollschweber; Kä = Käfer;

X = Nachweis; KR = kurzrüsselig; LR = langrüsselig; RF = ausschließlich Raupenfutter

4.2 Vergleich und Auswahl der Staudenmischungen

Die Staudenmischungen werden anhand der vorher genannten Eigenschaften verglichen und anschließend wird eine Auswahl zur Erstellung eines Bepflanzungskonzepts für den Goetheplatz getroffen.

4.2.1 Vergleich

Die Staudenmischung „Blütenwinter sonnig“ besitzt die größte Anzahl an heimischen Wildstauden, den längsten Blühzeitraum, die größte Anzahl an Pflanzen, die Nektar- und Pollen zur Verfügung stellen und die größte Anzahl an Pflanzen, die Bestäuber fördern. Sie beinhaltet auch die meisten Raupenfutterpflanzen, wobei davon wenige Schmetterlingsarten in städtischen Lebensräumen angesiedelt sind (siehe Tabelle 6, Abbildung 12 und 13).

„Blütenwucht“ weist die zweitgrößte heimische Pflanzenzahl auf, davon sind drei aber für Bestäuber unbedeutend, da es Gräser sind. Die Mischung blüht genauso lang wie „Veitshöchheimer Blütensaum“, enthält aber weniger Pflanzen mit Nektar- und Pollenangebot als diese. Außerdem werden bei „Veitshöchheimer Blütensaum“ mehr Pflanzen von den betrachteten Bestäubergruppen befliegen und sie weist die größte Anzahl an Raupenfutterpflanzen für in Siedlungsgebieten vorkommende Schmetterlingsraupen auf.

„Blütenserenade“ beinhaltet nur eine heimische, für Bestäuber nützliche, Art und hat den kürzesten Blühzeitraum und wenige Nektar- und Pollenquellen. Zudem blühen von dieser Mischung nur drei verschiedene Pflanzen bis zum Frühsommer, was ein sehr kleines Nahrungsangebot darstellt (siehe Tabelle 6, Abbildung 12 und 13).

Somit lässt sich sagen, dass das größte Potenzial der betrachteten Mischungen zur Förderung von Bestäubern bei „Blütenwinter sonnig“ liegt. An zweiter Stelle ist „Veitshöchheimer Blütensaum“ zu nennen. „Blütenwucht“ und „Blütenserenade“ besitzen am wenigsten Potenzial.

Tabelle 6: Anzahl heimischer Arten und Blühzeitraum der Staudenmischungen

Staudenmischung	Anzahl heimische Arten	Blühzeitraum
Veitshöchheimer Blütensaum	3 (davon 1 Gras)	Feb - Okt
Blütenserenade	3 (davon 2 Gräser)	Mrz - Okt
Blütenwinter sonnig	9	Dez - Okt
Blütenwucht	5 (davon 3 Gräser)	Feb - Okt

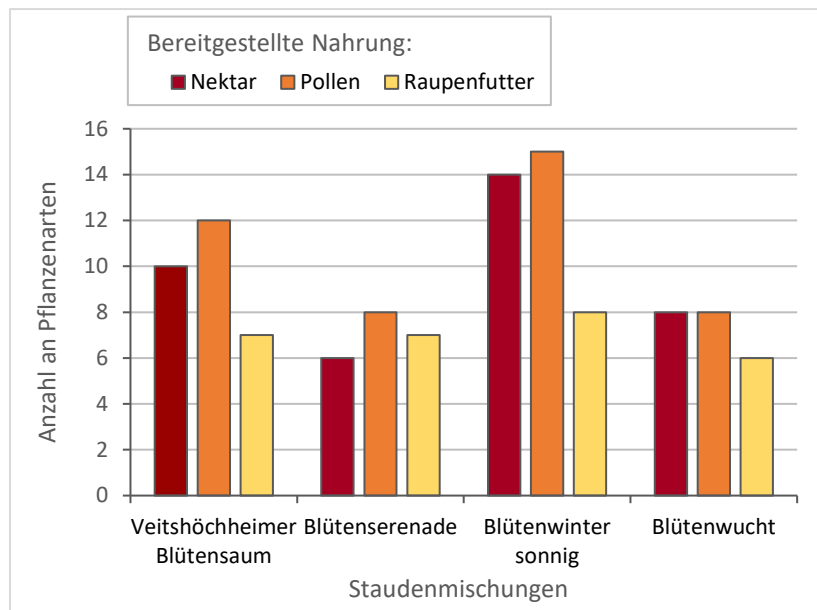


Abbildung 12: Anzahl der Pflanzenarten in den Mischungen, welche Nektar, Pollen oder Raupenfutter bereitstellen

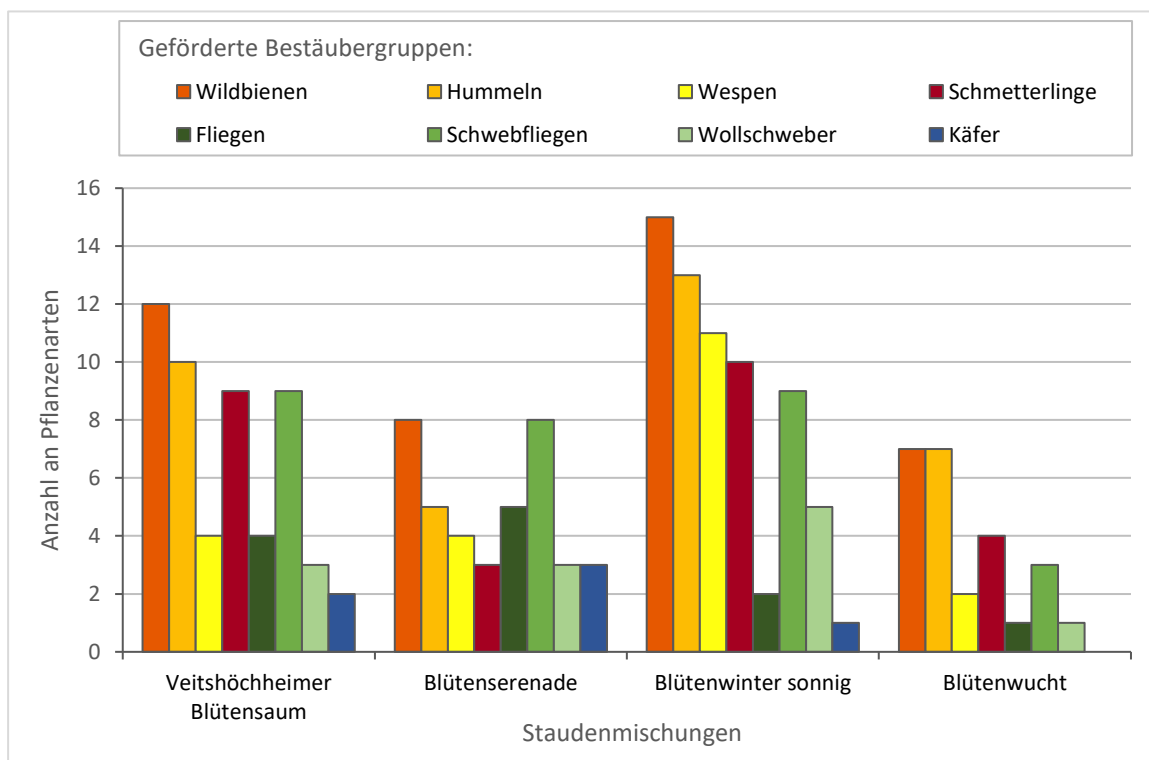


Abbildung 13: Anzahl an Pflanzenarten in den Mischungen, welche zur Förderung der untersuchten Bestäubergruppen beitragen

4.2.2 Auswahl für den Goetheplatz

Es wird sich aufgrund der vorher beschriebenen Ergebnisse für die Staudenmischung „Blütenwinter sonnig“ und zusätzlich für die Staudenmischung „Veitshöchheimer Blütensaum“ entschieden.

Die Auswahl zweier Mischungen birgt ökologische und gestalterische Vorteile.

Zwei verschiedene Mischungen, die auf jeweils eine Teilfläche des Goetheplatzes gepflanzt werden können, gestalten die Fläche abwechslungsreicher. Außerdem überschneiden sich eine Pflanzenart (*Buphthalmum sagittatum*) und Pflanzen der Gattung *Aster* sp. in beiden Mischungen, was zu einem optischen Übergang zwischen den Teilflächen führt.

Da die Staudenmischungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten zurückgeschnitten werden, ist nie die ganze Grünfläche ohne Bewuchs. Zugleich besteht durch die *Erica*-Arten in „Blütenwinter sonnig“ in Kombination mit den Frühjahrsgeophyten in „Veitshöchheimer Blütensaum“ nahezu ein ganzjähriges Blühangebot. Aus diesen Gründen steht kontinuierlich Nahrung für bestäubende Insekten zur Verfügung und gleichzeitig ist die Grünfläche das ganze Jahr über ansprechend gestaltet. Des Weiteren können Insekten aufgrund der unterschiedlichen Mahdzeitpunkte bei der Mahd auf die jeweils andere Fläche ausweichen.

4.3 Bepflanzungskonzept für den Goetheplatz

4.3.1 Planung

Anordnung der Staudenmischungen

Die Staudenmischungen „Blütenwinter sonnig“ und „Veitshöchheimer Blütensaum“ sind zur Anpflanzung auf dem Goetheplatz geplant (siehe Kapitel 4.2.1). „Blütenwinter sonnig“ besitzt, gegenüber den anderen untersuchten Mischungen, das größte Potenzial zur Förderung von Bestäubern und ist infolgedessen für die westliche, größere Teilfläche (175 m²) vorgesehen. Auf der östlichen Fläche (140 m²) soll „Veitshöchheimer Blütensaum“ angelegt werden (siehe Abbildung 14). Dies hat auch den gestalterischen Vorteil, dass „Veitshöchheimer Blütensaum“ vorwiegend niedrig wachsende Arten beinhaltet und sich somit harmonisch unter den Baumkronen auf den schmalen, durch den Lehrpfad getrennten Flächen einfügt.

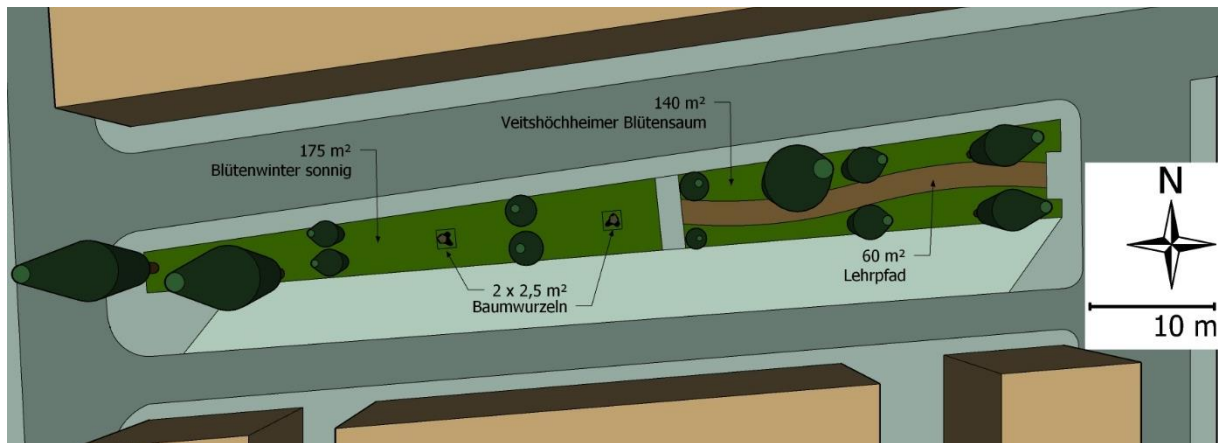


Abbildung 14: Flächenübersicht des geplanten Konzepts (erstellt mit SketchUp Pro)

Zusätzliche Kleinstrukturen

Des Weiteren sollen auf der westlichen Teilfläche an zwei Stellen Baumwurzeln als Totholzelemente eingebracht werden (siehe Abbildung 14). Für die meisten Tierarten eignen sich am besten berindete Laubholzwurzeln, die bereits morsche, weißfaule Stellen aufweisen (DAVID o. J.; SVS 2015). Die Wurzelstöcke sollten einen größeren Durchmesser, am besten ungefähr 130 cm, besitzen, damit sie als Gestaltungselement wahrgenommen werden und optisch ansprechend sind (Abbildung 15).

Bei der Standortauswahl wurde zum einen darauf geachtet, dass die Baumwurzeln möglichst lange in der Sonne liegen, da sie sich so erwärmt und Insekten sich auf ihr aufwärmen können (GASTON et al. 2005). Zum anderen ist es sinnvoll diese nicht zu nah an die Gehwege zu platzieren, wodurch das Risiko reduziert wird, dass sie zum Beispiel von Kindern beklettert werden.



Abbildung 15: Totholzwurzel (Günter Havlena / pixelio.de (BEKAR 2020))

4.3.2 Anlage

Als geeigneten Zeitpunkt zur Anlage und Pflanzung der Staudenmischung ist der Herbst, von September bis Oktober, zu empfehlen. Nach BOUILLON (2013) zeigen in dieser Zeit Pflanzungen des Lebensbereichs Gehölzrand gute Anwachsergebnisse. Außerdem können im Herbst gleichzeitig die Zwiebeln der Frühjahrsgeophyten gesetzt werden, was sonst an einem zusätzlichen Pflanztermin passieren müsste. Auch der Aufwand zur späteren Bewässerung ist geringer als in den wärmeren Monaten.

Flächenvorbereitung

Für den langfristigen Erfolg einer Staudenmischpflanzung ist die richtige Bodenvorbereitung essenziell. Außerdem wird so der Pflegeaufwand nach der Pflanzung reduziert. Der Boden muss dafür locker, durchlässig und frei von Wurzelunkräutern sein (ADELSBERGER 2018; BOUILLON 2013). Auf dem Goetheplatz muss ein Bodenaustausch stattfinden, da der Boden stark von Schneebeere und Quecke durchwurzelt ist und diese anders nicht vollständig entfernt werden können.

Vor dem Bodenaushub muss der aktuelle Bewuchs entfernt werden. Dies geschieht am besten mit einem Freischneider mit Kreissägeblatt (mdl. Mitteilung Herr Hafenrichter 2021). Das Grünschnittgut muss anschließend von der Fläche genommen und zur Grüngutannahmestelle gebracht werden. Anschließend wird die Fläche mit einem Mini-Bagger um ungefähr 20 cm ausgekoffert. Ein Mini-Bagger eignet sich aufgrund seiner kleinen Schaufel zum Aushub der schmalen Flächen zwischen den Bäumen. Hierbei ist vor allem im Bereich der Bäume und Baumwurzeln vorsichtig vorzugehen, um diese nicht zu beschädigen. Neben dem Mini-Bagger ist die Unterstützung durch Schaufeln zur Handschachtung notwendig, um die Feinwurzeln der Bäume nicht zu beschädigen. Ein zusätzlicher Baum- und Wurzelschutz ist nicht erforderlich (mdl. Mitteilung Herr Hafenrichter 2021 & Herr Ortner 2021). Falls nach dem Bodenaushub noch Wurzelteile des vorherigen Bewuchses zurückbleiben, sind diese nach Möglichkeit händisch zu entfernen. Der Erdaushub wird zur Bauschuttdeponie abtransportiert.

Im nächsten Schritt wird mit dem Bagger neues Substrat in die Fläche eingebracht und zusätzlich mit Rechen geebnet. Es eignet sich sandig-humoser Oberboden, auch oft als Mutterboden bezeichnet, als kostengünstige Variante (mdl. Mitteilung Herr Goldmann 2020 & Herr Hafenrichter 2020). Dieser muss gesiebt und unbedingt frei von Wurzelunkräutern sein. Beim Einbringen des Substrats ist darauf zu achten, dass keine Verdichtung des Bodens durch die Arbeiten stattfindet.

Optional kann die Fläche vor der Bepflanzung einige Wochen brach liegen gelassen werden, um in dieser Zeit nicht vollständig entdeckte, eventuell aufkommende Unkräuter besser entfernen zu können (BOUILLON 2013).

Auslegen und Pflanzung

Nachdem die Pflanzenlieferung auf Vollständigkeit kontrolliert wurde, ist es sinnvoll, die Arten der beiden Mischungen direkt den jeweiligen Teilflächen zuzuordnen, damit keine Verwechslung stattfindet (siehe Abbildung 14).

Anschließend werden die Pflanzentöpfe auf den Flächen ausgelegt. Es empfiehlt sich im Allgemeinen folgendes Vorgehen für Mischpflanzungen im Gehölzbereich: Zuerst werden die hohen Arten wie (Halb-)Sträucher, Solitärstauden und Gerüstbildner einzeln mittig auf der Fläche - circa 1,5 m vom Rand entfernt – verteilt. Danach werden Begleitstauden mit ungefähr fünf Stück je Art hinein gruppiert. Die Bodendeckstauden werden auch in kleinen Gruppen oder höhere Pflanzen umsäumend auf die Fläche gesetzt. Zuletzt verteilt man die Füllstauden einzeln in verbleibende Lücken. Nach der Pflanzung der Stauden werden die Blumenzwiebeln in einem zweiten Arbeitsschritt ausgelegt und gesetzt. Diese verteilt man in lockeren Gruppen von fünf bis 15 Stück zwischen die Stauden (HEINRICH & MESSER 2017).

Die Pflanzen der geplanten Mischungen haben verschiedene Ansprüche in Bezug auf den Wurzeldruck der Bäume. Das bedeutet, dass manche Stauden den Konkurrenzdruck der Bäume um Licht, Wasser und Nährstoffe besser aushalten als andere. Außerdem müssen auch gestalterische Aspekte beachtet werden, weshalb beim Auslegen der beiden Mischungen, wie folgt, unterschiedlich vorgegangen werden muss.

Bei „**Blütenwinter sonnig**“ wurden, wie in Kapitel 4.2 beschrieben, manche Alternativarten zusätzlich in die Mischung aufgenommen. Um die Mengenanteile nicht zu verfälschen, wurden daher die angegebenen Mengen der eigentlichen Art zwischen dieser und der Alternative zweigeteilt. Für die Berechnung der benötigten Stauden wurde die für die Baumwurzeln vorgesehene Fläche (5 m²) abgezogen. Außerdem wurde die Anzahl der Blumenzwiebeln mit den Liefereinheiten der Firma Verver Export GmbH abgeglichen.

Es empfiehlt sich *Prunus tenella* in den Bereich der Bäume zu pflanzen und *Erica sp.* zu 10 – 15 Stück zu gruppieren (mdl. Mitteilung Herr Kircher, Hochschule Anhalt 2021). Des Weiteren können *Erica sp.* und *Campanula rotundifolia* näher an Bäume gesetzt werden (HANSEN et al. 2016) (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Benötigte Mengen und Hinweise zum Auslegen der Pflanzen von "Blütenwinter sonnig" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010b)

"Blütenwinter sonnig" für 175 m² Fläche			
* = hinzugefügte Alternativarten			
Wissenschaftlicher Name	Stk./ 100 m²	benötigte Anzahl	Anmerkungen
Gerüstbildner/ Halbsträucher			
<i>Perovskia abrotanoides</i>	15	26	
<i>Genista tinctoria</i>	10	18	
* <i>Cytisus nigricans</i>	10	18	
<i>Prunus tenella</i>	20	35	gut zur Unterpflanzung von Bäumen
<i>Rudbeckia fulgida</i> var. <i>deamii</i>	5	9	
<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten'	15	26	
Begleitstauden			
<i>Aster x frikartii</i> 'Wunder von Stäfa'	30	53	
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	25	44	
* <i>Inula hirta</i>	25	44	
<i>Veronica spicata</i> subsp. <i>spicata</i>	50	88	
Füllpflanzen			
<i>Campanula rotundifolia</i>	50	88	mäßig zur Unterpflanzung von Bäumen
* <i>Linum perenne</i>	25	44	
Bodendecker			
<i>Aster ericoides</i> 'Snow Flurry'	25	44	
* <i>Sedum album</i>	50	88	
<i>Erica carnea</i> 'Myretoun Ruby'	150	263	mäßig zur Unterpflanzung von Bäumen; in Gruppen von 10 - 15 Stk.
<i>Erica x darleyensis</i> BEAN 'Silberschmelze'	100	175	mäßig zur Unterpflanzung von Bäumen; in Gruppen von 10 - 15 Stk.
<i>Hemerocallis x cultorum</i> 'Stella de Oro'	50	88	
Blumenzwiebeln			
<i>Allium sphaerocephalon</i>	200	400	
Summe benötigte Pflanzen		1551	
Stauden (ohne Zwiebeln) pro m²		6-7 Stk.	
Zwiebeln pro m²		2-3 Stk.	

Bei „**Veitshöchheimer Blütensaum**“ wurde die Anzahl der Blumenzwiebeln ebenso mit den Liefereinheiten der Firma Verver Export GmbH abgeglichen.

Es eignen sich einige Arten gut zur Unterpflanzung der Bäume (siehe Tabelle 8) (schriftl. Mitteilung Herr Goldmann 2021).

Tabelle 8: Benötigte Mengen und Hinweise zum Auslegen der Pflanzen von "Veitshöchheimer Blütensaumen" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010d)

"Veitshöchheimer Blütensaum" für 140 m² Fläche			
Wissenschaftlicher Name	Stk./ 100 m²	benötigte Anzahl	Anmerkungen
Gerüstbildner			
<i>Aster divaricatus</i>	50	70	X
<i>Aster x frikartii</i> 'Mönch'	50	70	
Begeleitstauden			
<i>Luzula nivea</i>	100	140	X
<i>Geranium renardii</i> 'Philippe Vapelle'	100	140	
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	60	84	
<i>Hemerocallis minor</i>	60	84	
<i>Heuchera micrantha</i> 'Palace Purple'	60	84	X
<i>Anemone sylvestris</i>	60	84	X
Bodendecker			
<i>Centaurea bella</i>	120	168	
<i>Geranium sanguineum var. striatum</i>	100	140	X
<i>Viola sororia</i> 'Freckles'	100	140	X
<i>Waldsteinia geoides</i>	100	140	X
Blumenzwiebeln			
<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	360	500	X; in Gruppen von 3 – 5 Stk.
<i>Eranthis hyemalis</i>	360	500	X
<i>Crocus tommasinianus</i> 'Albus'	240	400	X; in Gruppen von 5 – 10 Stk.
<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jumblie'	240	400	
Summe benötigte Pflanzen		3144	X = gut zur Unterpflanzung von Bäumen geeignet
Stauden (ohne Zwiebeln) pro m²		9 - 10 Stk.	
Zwiebeln pro m²		13 Stk.	

Die Pflanzung selbst findet statt, sobald alle Halbsträucher und Stauden ausgelegt wurden. Falls Topfballen ausgetrocknet sind, müssen diese kurz gewässert werden (BOUILLON 2013). Zur Pflanzung müssen zuerst die Ballen „abgerandelt“ werden. Das bedeutet, dass die Stauden ausgetopft und die obersten 1 bis 2 cm des Substrates entfernt werden, damit Samenunkräuter nicht mit in die neue Pflanzfläche eingetragen werden. Die abgerandelte Erde kann als erstes in das Pflanzloch gegeben werden, da sie meist nur Lichtkeimer enthält und diese somit kein Problem darstellen. (FENZL et al. 2017; HEINRICH & MESSER 2017). Die Pflanzen werden so tief gesetzt, dass die Pflanzballen gut 2 cm aus dem Boden

herausstehen. Sie sollen somit mindestens 3 cm unter der später aufgetragenen Mulchschicht liegen (HEINRICH & MESSER 2017).

Nach der Pflanzung der Stauden werden in einem zweiten Arbeitsgang die Blumenzwiebeln ausgelegt und gepflanzt. Große Zwiebeln (ab 2 cm) werden flach eingepflanzt, kleinere können auf der Bodenoberfläche ausgestreut werden, da später der Mulch darüber aufgebracht wird (FENZL et al. 2017).

Anschließend muss die Fläche durchdringend gewässert werden (BOUILLON 2013).

Mulchen

Das Einbringen einer Mulchschicht ist ein wichtiger Bestandteil bei Staudenpflanzungen, da durch diese eine Pflegeeinsparung und Bodenverbesserung erreicht wird. Um oberirdische Pflanzenteile beim Mulchen zu schützen, können die Pflanzentöpfe nach der Pflanzung über diese gestülpt werden (HEINRICH & MESSER 2017). Als Mulchstoff wird reiner Sand mit 0-2 mm Körnung verwendet. Bei Versuchen mit Staudenmischungen an der Hochschule Anhalt in Bernburg zeigte dieser sehr gute Resultate (mdl. Mitteilung Herr Kircher 2021). Der Sand wird ungefähr 10 cm dick mit Schaufeln aufgetragen, da er sich nachträglich stark setzt (BOUILLON 2013).

Einbringen von Baumwurzeln

Zum Schluss sollen zwei Baumwurzeln mit ungefähr 130 cm Durchmesser als strukturverbessernde Totholzelemente auf die dafür vorgesehenen Plätze (siehe Abbildung 14) gesetzt werden. Falls nur kleinere Wurzeln vorhanden sind, können auch mehrere zusammen platziert werden. Es kann ein Lkw mit Aufbaukran verwendet werden (LFU 2012). Hierbei ist zu beachten, dass die Pflanzen nicht beschädigt werden und der Flächentritt minimiert wird.

4.3.3 Pflege

Mischpflanzungen stellen die beste Möglichkeit einer extensiven und dauerhaften Staudenpflanzung dar. Sie sind ein dynamisches und selbstregulierendes Modell bei dem der Erhalt der Gesamtpflanzung wichtiger ist als der der einzelnen Arten (FLL 2014).

Die Pflegemaßnahmen belaufen sich auf eine jährliche Mahd, Unkrautkontrolle und Bewässerung. Düngung, individuelle Rückschnitte einzelner Arten und andere Maßnahmen einer klassischen Beetstaudenpflanzung entfallen üblicherweise.

Erstes Jahr

Im ersten Standjahr muss die Fläche bis zum Einwurzeln der Pflanzen intensiv bewässert werden. Dies sollte circa sechs Mal pro Jahr mit jeweils ungefähr 15 l/ m² möglichst in den Morgen- oder Abendstunden geschehen. Es ist besser die Fläche großzügig und dafür weniger oft zu wässern (BOUILLON 2013). Für die Größe des Goetheplatzes eignet sich ein Bewässerungsfahrzeug oder ein Wassertankwagen.

Die Unkrautkontrolle findet durch selektives Jäten, optional mit Distelstecher, statt. Dies geschieht vorzugsweise bei feuchtem Boden, da sich Unkräuter so leichter ziehen lassen. Man kann ungefähr von drei Jätgängen pro Jahr ausgehen (mdl. Mitteilung Herr Hafenrichter 2021). Das Unkraut sollte nicht durch Hacken entfernt werden, da die Mulchschicht sonst geöffnet werden würde und das Auflaufen von Unkräutern fördern würde. Des Weiteren könnte Hacken die Staudenwurzeln beschädigen (FENZL et al. 2017). Laut GOLDMANN (o. J.) ist die Unkrautkontrolle in der ersten Vegetationsperiode entscheidend, damit die Staudenpflanzungen dauerhaft pflegearm bleiben. Bei „Veitshöchheimer Blütensaum“ werden die drei Jätgänge pro Jahr Ende April/ Anfang Mai, Ende Juni/ Anfang Juli und Mitte Oktober empfohlen (ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010d). Für „Blütenwinter sonnig“ sind dazu keine näheren Informationen angegeben. Bei der Unkrautkontrolle sollte auch darauf geachtet werden, dass die Totholzelemente von Pflanzen und Bewuchs freigehalten werden, sodass sie gut besonnt werden können.

Im Herbst sollte das Falllaub der Bäume von wintergrünen Stauden (*Erica sp.*) mit Rechen abgenommen werden, da dies sonst die Winterwirkung der Mischung beeinträchtigen würde (mdl. Mitteilung Herr Kircher 2021). Das Laub kann auf der Fläche verbleiben und muss nicht entsorgt werden.

Der jährliche Rückschnitt erfolgt maschinell mithilfe eines Freischneiders je nach Dicke der Stängel mit Dickichtmesser oder Kreissägeblatt (BOUILLON 2013). Die Vorgehensweise bei der Mahd unterscheidet sich bei den Mischungen, sodass die beiden Teilflächen an unterschiedlichen Terminen bearbeitet werden müssen. „Veitshöchheimer Blütensaum“ wird Mitte Februar auf ungefähr 10 cm zurückgeschnitten (ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010d). Bei „Blütenwinter sonnig“ findet die Mahd Mitte April – nach der Blüte von *Prunus tenella* – statt, da die Mischung Halbsträucher enthält und diese vor allem bei kühleren Temperaturen nicht so früh geschnitten werden sollten. Die Schnitthöhe beträgt ungefähr 20 cm. Die Mischung kann aufgrund dieser Höhe inklusive der Halbsträucher gemäht werden (mdl. Mitteilung Herr Kircher 2021).

Es empfiehlt sich in der Mittagszeit oder am frühen Nachmittag zu mähen, da Insekten sich bei höherer Temperatur besser fortbewegen und somit beim Mähen abwandern können (STMUV 2020b). Beim Rückschnitt ist zu beachten, dass die angegebenen Höhen möglichst

eingehalten werden, um die Pflanzen nicht zu verletzen. Zusätzlich sollte bei der Mahd einer Teilfläche in Richtung der anderen Teilfläche gemäht werden, sodass Tiere besser auf diese abwandern können. Nach der Mahd muss der Grünschnitt zusammengereicht, aufgenommen und zur Grüngutannahmestelle transportiert werden. Dabei ist auch das Falllaub der Bäume des vorherigen Herbstes zu entfernen, da dieses sonst das Aufkeimen von Samenunkräutern fördern kann (mdl. Mitteilung Herr Goldmann 2021).

Zweites Jahr

Es kann davon ausgegangen werden, dass sich der Pflegebedarf ab dem zweiten Standjahr verringert. Die Vorgehensweise der einzelnen Pflegeschritte bleibt gleich, aber es muss seltener gejätet werden und außerdem muss nur bei langanhaltender Trockenheit bewässert werden. Ab dem zweiten Jahr wird für „Veitshöchheimer Blütensaum“ ein Pflegeaufwand von circa 6 min/ m²/ Jahr angegeben (ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010d) und für „Blütenwinter sonnig“ 4,5 min/ m²/ Jahr (mdl. Mitteilung Herr Kircher 2021).

4.3.4 Impressionen der Staudenmischungen

„Blütenwinter sonnig“

Die Blütenfarben der Mischung sind im Sommer gelb und blau (siehe Abbildung 16). Zu den hier höheren, blühenden Arten gehören *Cytisus nigricans* und *Rudbeckia fulgida* var. *deamii* mit 100 cm, *Aster x frikartii* 'Wunder von Stäfa' mit 80 cm und *Perovskia abrotanoides* mit 70 cm (GÖTZ et al. 2011). Im Winter bis in den späten Frühling blühen *Erica* sp. purpur und weiß. Anfang Frühling entwickeln sich die rosaroten Blüten von *Prunus tenella*, die eine Höhe von 150 cm erreichen kann (WILHELM LEY GMBH, BAUMSCHULEN 2020). „Blütenwinter sonnig“ ist demnach auch dann ansprechend, wenn sich andere Mischungen in Winterruhe befinden (FENZL et al. 2017) .

„Veitshöchheimer Blütensaum“

Die Blütenfarben der Mischung sind vorwiegend gelb, blau und weiß. Sie besteht aus hauptsächlich niedrig wachsenden Pflanzen (siehe Abbildung 17). Die höchsten Arten stellen *Aster x frikartii* 'Mönch' und *Aster divaricatus* mit 80 cm und 60 cm dar (GÖTZ et al. 2011). Im Frühjahr blühen vor allem die Frühjahrsgeophyten und danach die anderen Stauden bis ungefähr September. Eine Besonderheit ist *Heuchera micrantha* 'Palace Purple', welche, auch im Winter, rotes Laub besitzt. Außerdem ist *Luzula nivea* wintergrün (FENZL et al. 2017).



Abbildung 16: Impressionen ausgewählter Pflanzenarten in "Blütenwinter sonnig" ohne Sortennamen (STAUDENGÄRTNEREI GAIßMAYER 2021; BAUMSCHULE HORSTMANN 2021; HUSMANN HEIDEJUNGPFLANZEN 2021; STAUDEN STADE 2021; GALASEARCH 2021)

1) *Allium sphaerocephalon*, 2) *Aster ericoides*, 3) *Rudbeckia fulgida* var. *deamii*, 4) *Perovskia abrotanoides*, 5) *Cytisus nigricans*, 6) *Aster x frikartii*, 7) *Sedum album*, 8) *Erica carnea*, 9) *Prunus tenella*, 10) *Campanula rotundifolia*, 11) *Inula hirta*, 12) *Salvia officinalis*, 13) *Veronica spicata*, 14) *Hemerocallis x cultorum*, 15) *Linum perenne*, 16) *Erica x darleyensis*

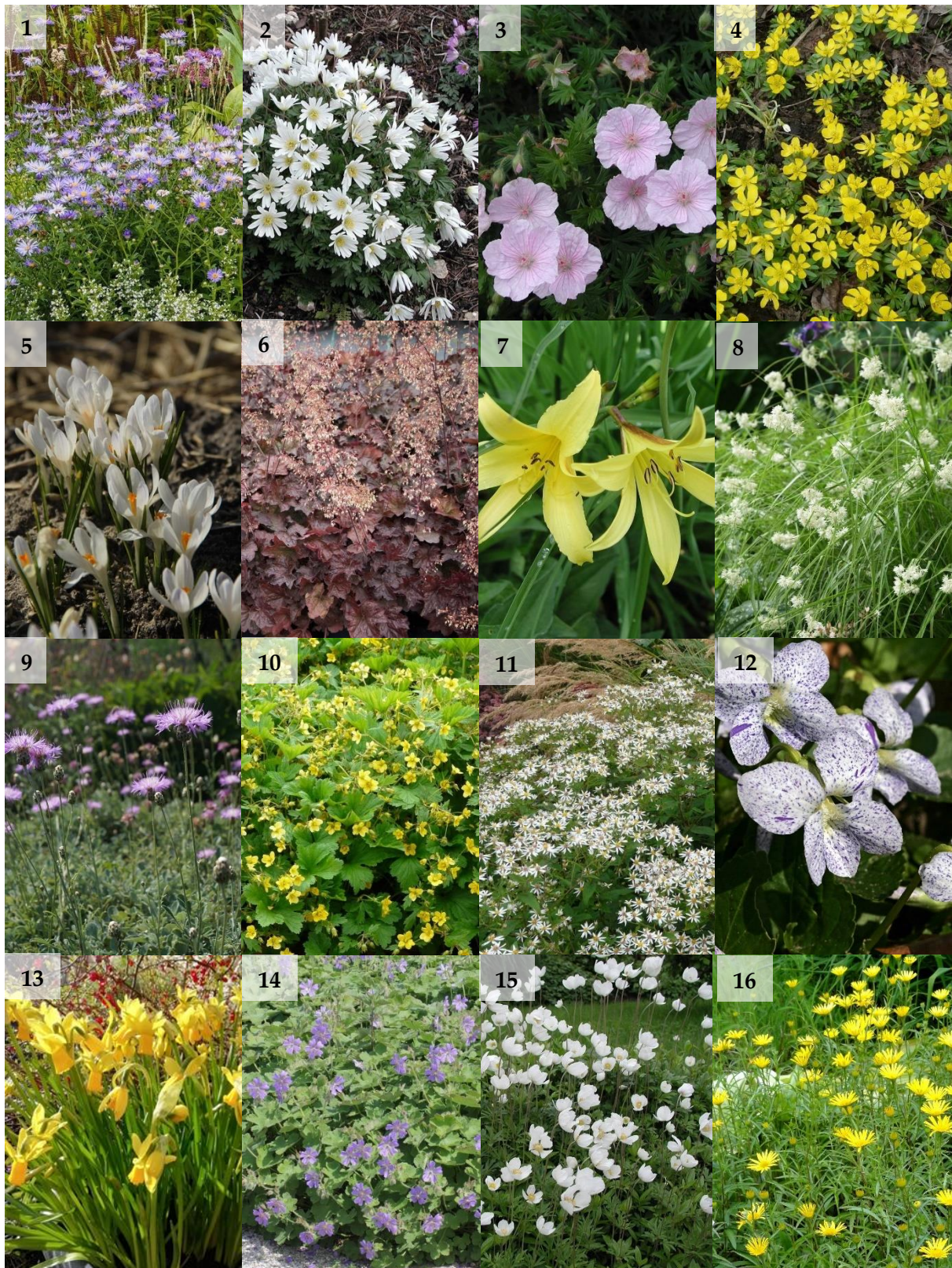


Abbildung 17: Impressionen der Pflanzenarten in "Veitshöchheimer Blütensaum" ohne Sortennamen (STAUDENGÄRTNEREI GAIßMAYER 2021; STAUDEN STADE 2021; BAUMSCHULE HORSTMANN 2021; SHIPTON BULBS 2021 GALASEARCH 2021))

1) *Aster x frikartii*, 2) *Anemone blanda*, 3) *Geranium sanguineum* var. *striatum*, 4) *Eranthis hyemalis*, 5) *Crocus tommasinianus*, 6) *Heuchera micrantha*, 7) *Hemerocallis minor*, 8) *Luzula nivea*, 9) *Centaurea bella*, 10) *Waldsteinia geoides*, 11) *Aster divaricatus*, 12) *Viola sororia*, 13) *Narcissus cyclamineus*, 14) *Geranium renardii*, 15) *Anemone sylvestris*, 16) *Bupthalmum salicifolium*

4.3.5 Kostenaufstellung

Die Vorgehensweise zur Kostenaufstellung ist in Kapitel 3.3 beschrieben. Eine detailliertere Auflistung der Kosten mit benötigten Arbeitskräften und Stückzahlen sowie Anmerkungen und Referenzen ist den Anhängen 5 und 6 zu entnehmen.

Als Stundensatz der Arbeitskräfte wurde 46,50 €/h angesetzt. Dies entspricht der internen Verrechnung, das heißt ohne Mehrwertsteuer, der Stadt Ansbach für die Stundensätze der Stadtgärtnerei (schriftl. Mitteilung Frau Eder-Schwanzer 2021). Die Maschinen- und Gerätekosten richten sich nach der „Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege“ des Bayerischen Landesamt für Umwelt (2012) und beinhalten die Mehrwertsteuer. In den Preisen der Maschinen sind die Betriebsstoffe enthalten (LFU 2012). Die Deponiekosten wurden von den Deponieanlagen der Stadt Ansbach übernommen (STADT ANSBACH 2021, o. J.a). Es wird angenommen, dass das Gießwasser durch Regenwasser aus der eigenen Zisterne des ausführenden Betriebs gedeckt werden kann und dafür keine zusätzlichen Kosten entstehen. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass die als Totholzelemente verwendeten Baumwurzeln bereits vorhanden sind (mdl. Mitteilung Frau Eder-Schwanzer 2021).

Anlagekosten

Für die Anlage der Pflanzung werden drei Arbeitskräfte – ein Gärtner-Vorarbeiter und zwei Gärtner – vorgesehen (mdl. Mitteilung Herr Hafenrichter 2021).

Bei der Entfernung und beim Andecken des Oberbodens wird wegen der leichteren Umsetzbarkeit die Fläche für den Biodiversitätslehrpfad nicht ausgespart. Es wird deswegen für diese Schritte mit 200 m² für die östliche Fläche gerechnet.

Für Halbsträucher und Stauden wurde ein Angebot bei der Firma Wilhelm Ley GmbH und für Blumenzwiebeln bei der Firma Verver Export GmbH eingeholt. Die Preise für Schüttgüter wurden bei dem Internetanbieter Kies Kaufen GmbH mit der Standortangabe „Ansbach“ abgefragt. Bei allen Materialpreisen sind die Lieferkosten inbegriffen (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9: Kosten zur Anlage der Pflanzung

Posten	Menge	Einheit	Gesamtpreis
Arbeitsschritte			
Baustelleneinrichtung	pauschal		400,00 €
Bewuchs entfernen	2,25	h	313,88 €
Grünschnittgut entsorgen	1	h	46,50 €
Oberboden entfernen	5	h	697,50 €
Oberboden entsorgen	2	h	93,00 €
Mutterboden andecken	4,5	h	627,75 €
Pflanzarbeiten	16	h	2.232,00 €
Pflanzfläche wässern	2	h	93,00 €
Fläche mulchen	4	h	558,00 €
Wurzelstöcke einbringen	0,5	h	69,75 €
Deponiekosten			
Grünschnittgut	24	m ³	192,00 €
Oberboden	114	t	1.140,00 €
Materialien			
Gesiebter Mutterboden	107	t	3.646,54 €
Stauden und Halbsträucher	2495	Stk	4.829,82 €
Zwiebeln	2200	Stk	337,11 €
Edelbrechsand 0-2 mm	48	t	2.067,74 €
Maschinen und Geräte			
Mini-Bagger	9,5	h	470,25 €
Lkw, 3-Achser, 25t, 12m ³ Ladevol.	8,25	h	330,00 €
Lkw, 8t, mit Aufbaukran	0,5	h	15,00 €
Allradschlepper (54 kW)	2	h	44,00 €
Tankwagen (12.000 l)	2	h	44,00 €
Freischneider mit Kreissägeblatt	1,5	h	44,55 €
Rechen	1	h	0,60 €
Handschaufel	16	h	9,60 €
Schaufel	13	h	3,90 €
		Gesamt	18.306,49 €

Pflegekosten für zwei Jahre

Es wird angenommen, dass die Pflegearbeiten von zwei Gärtnern durchgeführt werden (siehe Tabelle 10) (mdl. Mitteilung Herr Hafenrichter 2021).

Tabelle 10: Kosten zur Pflege der Pflanzung für die ersten beiden Jahre

Posten	Menge	Einheit	Gesamtpreis
Arbeitsschritte 1. Jahr			
Bewuchs + Unkraut entfernen	16	h	1.488,00 €
Laub entfernen	1	h	93,00 €
Grünschnittgut entsorgen	2,5	h	116,25 €
Deponiekosten Grünschnittgut	16	m ³	128,00 €
Pflanzfläche wässern	12	h	558,00 €
Arbeitsschritte 2. Jahr			
Pflege insgesamt	14	h	1.302,00 €
Grünschnittgut entsorgen	1,5	h	93,00 €
Deponiekosten Grünschnittgut	13	m ³	104,00 €
Maschinen und Geräte für beide Jahre			
Allradschlepper (54 kW)	17	h	374,00 €
Kipper, 8 m ³ Ladevol.	5	h	50,00 €
Tankwagen (12.000 l)	12	h	264,00 €
Freischneider mit Kreissägeblatt	4	h	158,40 €
Rechen	5,5	h	4,40 €
Distelstecher	17,5	h	14,00 €
		Gesamt	4.747,05 €

5 Diskussion

5.1 Standort Goetheplatz

Der Goetheplatz stellt aufgrund seiner Lage und seiner Beschaffenheit eine siedlungstypische Verkehrsnebenfläche dar, weswegen er als Planungsgebiet ausgewählt wurde. Die Grünfläche des Platzes ist aktuell einseitig mit bodendeckendem Gehölz (*Symphoricarpos x chenaultii*) bepflanzt. Sie eignet sich mit 380 m² gut zur Anpflanzung von Staudenmischungen, da sie durch eine wirkungsvolle Pflanzung das Wohnumfeld maßgeblich aufwertet.

Aufgrund seiner Größe, seiner aktuellen monotonen Bepflanzung, die wenig Nutzen für bestäubende Insekten hat, und dadurch, dass er keiner bestimmten Nutzung unterliegt, bietet er auch ein großes Potenzial zur ökologischen Aufwertung. Außerdem ist nur eine der umliegenden Straßen stärker frequentiert, weshalb der Verkehr keine Bedrohung für übersiedelnde Insekten darstellt.

Um standortgeeignete Staudenmischungen für den Goetheplatz auswählen zu können, wurde dieser dem Lebensbereich „sonniger, trockener Gehölzrand“ zugeordnet. Dafür mussten zuerst die Standortverhältnisse wie Feuchtigkeit und Licht analysiert werden.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse konnten nur bedingt an den gegebenen Standortfaktoren wie Klima, Versiegelung und Einfluss der Baumkronen ermittelt werden. Um eine exakte Aussage treffen zu können, müsste die Fläche über einen längeren Zeitraum beobachtet werden. Die getroffene Einschätzung als „eher trocken“ wurde aus Erfahrungswerten bestätigt (mdl. Mitteilung Herr Hafenrichter 2020).

Die Ermittlung der Lichtverhältnisse mithilfe der CAD-Software „SketchUp Pro“ lässt eine sehr genaue Aussage zu. Die exakten Höhen der umliegenden Häuser standen nicht zur Verfügung, konnten aber durch die beschriebene Vorgehensweise (Kapitel 3.1.3) konstruiert werden.

Bei der Auswertung des erstellten 3D-Modells wurde festgestellt, dass im März, am Anfang der Vegetationsperiode, mindestens die Hälfte der Fläche den Tag über im Schatten der Häuser liegt. Dies hat jedoch keine Auswirkungen auf die Bewertung als sonniger Standort, da sich lediglich die Blütezeit der Frühjahrgeophyten um ein bis zwei Wochen nach hinten verschieben könnte (mdl. Mitteilung Herr Goldmann 2020).

5.2 Staudenmischungen

Es wurde sich zur Beantwortung der Fragestellung dieser Arbeit für die standardisierten Staudenmischungen des Arbeitskreises „Pflanzenverwendung“ des „Bund deutscher Staudengärtner“ entschieden. Diese bieten Vorteile gegenüber Mischungen von privaten Anbietern. Der wichtigste Vorteil ist, dass sie langjährig erprobt sind und somit eine hohe Anwendungssicherheit für Städte bringen.

Die Untersuchung der ausgewählten Staudenmischungen hinsichtlich ihrer Eigenschaften zur Förderung von Bestäubern wurde anhand von Literaturrecherche durchgeführt. Anfangs stellte es sich als schwierig heraus zuverlässige Quellen zur Nahrungsbereitstellung und geförderten Bestäubergruppen zu finden. Zu heimischen Wildstauden ist eine gute Literaturgrundlage gegeben. Zu fremdländischen oder gezüchteten Pflanzen hingegen wenig bis keine. Viele gärtnerische Pflanzen werden zur besseren Vermarktung als „bienenfreundlich“ oder „insektenfreundlich“ bezeichnet, was jedoch auf subjektiven Beobachtungen von Gärtnereien beruht. Deshalb war eine umfangreiche Recherche zu geeigneten Quellen notwendig. Vor allem die Buchreihe „Blütenpflanzen und ihre Gäste“ von HINTERMEIER & HINTERMEIER (2002, 2009, 2012) enthält auch zu gärtnerischen Stauden zuverlässige Informationen. Zu den einzelnen, in den Pflanzlisten angegeben, Sorten konnten keine Angaben zu Nahrungsbereitstellung oder geförderten Tierarten ausfindig gemacht werden. Aus diesem Grund musste auf Informationen zur Art oder zur Gattung der jeweiligen Pflanze zurückgegriffen werden.

Wenn für eine Pflanze kein Nachweis für eine geförderte Bestäubergruppe in der Tabelle angegeben ist, schließt es nicht aus, dass diese niemals auf der Pflanze vorkommen wird. Es konnte dazu lediglich kein Nachweis in der Literatur ermittelt werden.

Um diese Unsicherheiten ausschließen zu können, müssten weitere empirische Versuche angestellt werden.

Nun stellt sich die Frage, ob bestäubende Insekten und Schmetterlingsraupen, für die die Wildpflanze eine Nahrungsquelle darstellt, auch die züchterisch veränderte Pflanze als Nahrung annehmen.

Bestäuber wählen Blüten zuerst auf größerer Distanz nach visuellen Merkmalen, wie Blütenmorphologie und Farbe aus. Für die nähere Orientierung und Identifizierung einer Pflanze werden die Duftsignale dieser genutzt (DETTNER & PETERS 2010). Wenn die Blüten der Sorte hinsichtlich dieser Kriterien sehr stark verändert wurden, kann es sein, dass sie seltener von Bestäubern befliegen werden. Da aber keine Sorten mit gefüllten Blüten in den betrachteten Staudenmischungen enthalten sind, ist der Nektar und Pollen theoretisch für

bestäubende Insekten zugänglich und es kann erwartet werden, dass sie wenigstens von Generalisten angenommen werden. Aktuelle Versuche der Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau in Heidelberg bestätigen dies. Der Weiteren wurde bei diesen herausgefunden, dass Stauden, die zu einer höheren Blütenanzahl hin gezüchtet wurden, sogar sehr nützlich für Bestäuber sein können (BDS 2021).

Die Wirtspflanzenwahl zur Eiablage von Schmetterlingen erfolgt nach ähnlichem Prinzip. Die Pflanze wird zuerst aufgrund der Größe, Struktur, Farbe und des Geruchs vom adulten Tier aufgesucht. Anschließend findet eine chemische Wirtspflanzenbewertung statt, bei der oft nur wenige Faktoren für die Akzeptanz eines Eiablageplatzes wesentlich sind. Dabei ist vor allem wichtig, dass mindestens ein anregender und kein stark abstoßender Stoff vorhanden ist (BENZ 1998). Somit kann auch hier angenommen werden, dass Stauden, die gering züchterisch verändert wurden, mindestens für Generalisten unter den Schmetterlingen als Raupenfutterpflanze akzeptiert werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Staudenmischungen für den Gehölzrand im Allgemeinen nur einen kleinen Anteil an heimischen Pflanzen enthalten. Eine Ausnahme stellt „Blütenwinter sonnig“ dar. Die Anzahl an heimischen Arten korreliert auch mit dem Nahrungsangebot für bestäubende Insekten. Dadurch, dass die Mischungen viele verschiedene und eine Kombination aus heimischen und nicht heimischen Pflanzenarten enthalten, besitzen sie alle einen langen Blühzeitraum. Fremdländische Pflanzen auf Grünflächen können also auch einen Vorteil für heimische Bestäuber bringen.

Ob Arten der potenziell geförderten Bestäuber tatsächlich in der Stadt vorkommen und somit auch das Nahrungsangebot erreichen können, konnte nur für einige Wildbienen- und Schmetterlingsarten festgestellt werden.

5.3 Bepflanzungskonzept für den Goetheplatz

Bepflanzungskonzept

Die Grundlage des Bepflanzungskonzepts stellt aktuelle, praxisnahe Fachliteratur zu Staudenverwendung und Staudenmischpflanzungen dar. Zu den aus der Literatur gewonnenen Erkenntnissen wurden anschließend Fachleute aus dem Garten- und Landschaftsbau zu Rate gezogen, um deren Erfahrungswerte und Empfehlungen zu integrieren. Somit konnte ein praxisbezogenes, auf den Goetheplatz abgestimmtes Konzept erarbeitet werden. Trotz dessen hängt der langfristige Erfolg der Staudenpflanzung neben der richtigen Planung von zahlreichen weiteren Faktoren ab. Wesentlich ist die fachgerechte

Pflege durch Pflegepersonal, das über gute Pflanzenkenntnisse verfügt, um die dynamische Entwicklung der Mischpflanzung steuern zu können (FENZL et al. 2017). Zudem sollte die Anlage der Staudenmischungen bestmöglich nach dem erarbeiteten Bepflanzungskonzept erfolgen. Des Weiteren können aufkommende Wurzelunkräuter die Pflanzung stören und die Pflege erschweren. Um diese einzudämmen, müssen sie beim Abtragen des Oberbodens besonders sorgfältig entfernt werden, was sich aber im Wurzelbereich der bestehenden Bäume als schwierig erweisen könnte. Auch muss der neu eingebrachte Mutterboden qualitativ hochwertig und unbedingt frei von Wurzelunkräutern sein.

Es ist auch anzuführen, dass die Staudenarten der Mischungen zum Zeitpunkt der Umsetzung des Konzepts so nicht im Handel verfügbar sein könnten. Außerdem kann es sein, dass Staudengärtnereien die Zusammensetzung der Mischungen geringfügig verändert anbieten, beispielweise weil andere Arten besser an die örtliche Witterung angepasst sind (mdl. Mitteilung Frau Eder-Schwanzer 2020).

Für den Lebensbereich Gehölzrand eignet sich sowohl mineralischer als auch organischer Mulch (HEINRICH & MESSER 2017). Es wurde sich gegen organischen Mulch entschieden, da dieser verrottet und deshalb alle 2-4 Jahre erneuert werden muss. Außerdem tritt dadurch eine unerwünschte Düngewirkung auf (BOUILLON 2013).

Die Auswahl eines konkreten Mulchstoffes erwies sich als schwierig, da die befragten Fachleute aufgrund unterschiedlicher Erfahrungen zu verschiedenen Lösungen rieten. Es wurde sich für Sand entschieden, da dieser bei den langjährigen Versuchspflanzungen zu Staudenmischungen an der Hochschule Anhalt gute Resultate zeigt (mdl. Mitteilung Herr Kircher 2020). Es kann auch ein anderer Mulchstoff, wie beispielsweise Lavaspilts, verwendet werden (mdl. Mitteilung Herr Goldmann 2020). Dieser trocknet jedoch aufgrund seiner porösen Oberfläche langsamer ab, was unerwünschtes Unkrautaukommen fördert. Zudem ist Sand kostengünstiger als andere geeignete Mulchmaterialien (mdl. Mitteilung Herr Kircher 2021).

Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass der Pflegeaufwand der geplanten Bepflanzung ab dem zweiten Jahr mit 6 min/ m²/ Jahr für „Veitshöchheimer Blütensaum“ und mit 4,5 min/ m²/ Jahr für „Blütenwinter sonnig“ vergleichsweise gering gegenüber einer statischen Beetstaudenpflanzung mit 12 – 18 min/ m²/ Jahr ausfällt (FLL 2014). Im Gegensatz zur Pflege der aktuellen Bepflanzung, also den jährlichen Rückschnitt von *Symphoricarpos x chenaultii*, ist der Pflegeaufwand, insbesondere in den ersten Jahren, durch Unkrautkontrolle und Bewässerung höher. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich die Pflegezeit verringert, sobald sich die Pflanzendecke geschlossen und sich die Pflanzung etabliert hat

(FENZL et al. 2017). Dadurch beschränkt sich die Unkrautkontrolle auf ein Minimum und es ist nur noch ein jährlicher Rückschnitt und das Entfernen des Falllaubes der Bäume von wintergrünen Stauden notwendig. Dem anfänglich höheren Pflegeaufwand ist die ästhetische und ökologische Aufwertung durch die Anlage der Staudenmischungen gegenüberzustellen.

Die Baumwurzeln als geplante Kleinstrukturen können ohne großen Aufwand auf der Fläche eingebracht werden. Es müssen nur geringfügige zusätzliche Maßnahmen zur Erhaltung dieser Strukturelemente durchgeführt werden. Außerdem können große Totholzwurzeln als gestalterische Elemente angesehen werden, welche die Fläche zusätzlich optisch aufwerten und interessant machen.

Totholz bietet einer Vielzahl an Insektenarten wie Käfern, Solitärwespen, Ameisen oder Wildbienen Lebens- und Nistraum (SVS 2015). Somit sind die Wurzelstöcke ein guter Kompromiss zwischen Aufwand, Ästhetik und Ökologie.

Kostenübersicht

Die Kostenübersicht wurde mit dem aktuellen Stundensatz der Stadtgärtnerei Ansbach erstellt, da es sehr wahrscheinlich ist, dass diese die Anlage und die Pflege der Staudenpflanzung übernehmen wird (mdl. Mitteilung Frau Eder-Schwanzer 2021). Die Angebote für die benötigten Mischungen wurden bei Firmen eingeholt, von welchen die Stadt Ansbach schon des Öfteren Pflanzen bezogen hat.

Der benötigte Zeitaufwand der einzelnen Arbeitsschritte wurde schätzungsweise anhand von Erfahrungswerten mit Herrn Hafenrichter des Grünflächenamts der Stadt Ansbach ermittelt. Durch diese Vorgehensweise wurde versucht die Kosten der Anlage und Pflege so realitätsnah wie möglich zu berechnen.

Dies war allerdings bei der Berechnung der Maschinen- und Gerätekosten aufgrund der unzureichenden Datengrundlage nicht möglich. Die Einzelpreise der benötigten Maschinen und Geräte wurden aus der „Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege“ des Bayerischen Landesamt für Umwelt (2012) übernommen. Diese ist nur bedingt für die Anlage von städtischen Grünflächen und mehr für landschaftspflegerische Arbeiten auf großen Flächen ausgelegt. Die Preise sind zudem von Betrieben aus dem Raum München angegeben. Für den Goetheplatz würde beispielsweise für die Bewässerung eher ein Bewässerungsfahrzeug anstatt eines Schleppers mit 12.000-Liter-Tankwagen verwendet werden. Aus diesem Grund wurde bei der Kostendatei, soweit möglich, auf die Angaben zu Umwelttechnikunternehmen zurückgegriffen. Für die Kategorie Garten- und Landschaftsbauunternehmen waren für die benötigten Geräte keine Preise in der Kostendatei angegeben.

Des Weiteren kann nicht gesagt werden, welche Maschinen und Geräte die Stadtgärtnerei bereits besitzt und welche für die Anlage und Pflege letztendlich eingesetzt werden.

Es ist auch anzumerken, dass möglicherweise die Deponiekosten entfallen können, da die Stadtgärtnerei eventuell eigene Flächen zur Lagerung von Grünschnittgut und Erdaushub besitzt.

Die berechneten Gesamtkosten sind also nur als grober Richtwert anzusehen. Vergleicht man die Pflegekosten für die ersten zwei Jahre (ungefähr 15 €/ m²) mit Werten aus der Literatur für eine extensive Staudenpflanzung (14 €/ m²), so kann der berechnete Wert jedoch als realistisch angesehen werden (EPPEL-HOTZ et al. 2016). Bei einer intensiven Staudenpflanzung würden sich die Pflegekosten auf 42 €/ m² für zwei Jahre belaufen (EPPEL-HOTZ et al. 2016). Dies zeigt, dass Staudenmischungen als eine pflegekostengünstige Alternative zu Beetstaudenpflanzungen zur Begrünung von kommunalen Grünflächen gesehen werden können.

Ästhetik

Durch die Anlage der geplanten Staudenmischungen wird der Goetheplatz und das Wohnumfeld optisch aufgewertet. Die Auswahl zweier Mischungen sorgt dafür, dass über das ganze Jahr verteilt eine abwechslungsreiche und ansprechende Begrünung mit buntem Blühangebot besteht. Zur Veranschaulichung wurden in Kapitel 4.4.4 Fotos der in den Mischungen enthaltenen Pflanzen zusammengestellt.

Es wird zusätzlich ein harmonischer Übergang zwischen den Teilflächen erreicht, da sich zwei Pflanzengattungen in beiden Mischungen überschneiden.

5.4 Förderung der Biodiversität

Die wesentliche Frage dieser Arbeit ist, inwiefern die für den Goetheplatz ausgewählten Staudenmischungen die Artenvielfalt fördern.

Die aktuelle einfältige Bepflanzung des Goetheplatzes mit *Symphoricarpos x chenaultii* bietet zwar eine späte Nahrungsquelle, aber dies hauptsächlich für Honigbienen und Wespen (HINTERMEIER & HINTERMEIER 2002). Die Anpflanzung der ausgewählten Staudenmischungen würde zu einem vielfältigen Nahrungsangebot für alle untersuchten Bestäubergruppen führen. Die beiden Mischungen besitzen in Kombination ein ganzjähriges Blühangebot. Im zeitigen Frühjahr, wo in „Blütenwinter sonnig“ nur *Erica carnea* blüht, stellen die verschiedenen Frühjahrsgeophyten in „Veitshöchheimer Blütensaum“ eine wichtige Nektar- und Pollenquelle für überwinterte Schmetterlinge und früh im Jahr fliegende Hummeln und Wildbienen dar. Zu dem langen Blühzeitraum tragen auch maßgeblich die fremdländischen Arten bei, weshalb sie auch ein Potenzial zur Förderung der heimischen

Fauna besitzen. Allgemein kann gesagt werden, dass durch beide Mischungen eine große Menge an Blüten mit Nektar und Pollen zur Verfügung stehen. Staudenmischungen weisen auch, nachdem sich die Pflanzung etabliert hat, einen dichten Pflanzenbestand auf, was sich positiv auf den Insektenbestand auswirkt (BOSTOCK & SALISBURY 2017).

Die verschiedene Höhenstaffelung der Staudenmischung, die sonst für gestalterische Zwecke dient, bietet zusätzliche Strukturvielfalt für Insekten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Hypothese, dass Staudenmischungen, welche heimische und nicht-heimische Arten oder Sorten kombinieren, wenigstens für Generalisten unter den bestäubenden Insekten eine Nahrungsquelle bieten, bestätigen lässt. Und darüber hinaus konnte auch nachgewiesen werden, dass spezialisiertere Bestäuber gefördert werden.

Deshalb erfüllen die Staudenmischungen somit zum Großteil Anforderungen sowohl an die Gestaltung von Verkehrsnebenflächen als auch an die Förderung der Biodiversität.

Literaturverzeichnis

ADELSBERGER, A. (2018): Teil 2: Staudenmischpflanzungen für halbschattige Standorte - Licht ins Dunkel. - Neue Landschaft 2: 23–26.

ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG (2010a): Artenliste mit Charakteristik der Mischung "Blütenserenade"- Hg. v. Bund deutscher Staudengärtner (BdS). URL: https://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/download/Bluetenserenade_Artenliste.pdf, zuletzt geprüft am 14.04.2021.

ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG (2010b): Artenliste mit Charakteristik der Mischung "Blütenwinter sonnig" - Perennemix®- Hg. v. Bund deutscher Staudengärtner (BdS). URL: https://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/download/Bluetenwinter_so_Artenliste.pdf, zuletzt geprüft am 11.03.2021.

ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG (2010c): Artenliste mit Charakteristik der Mischung "Blütenwucht"- Hg. v. Bund deutscher Staudengärtner (BdS). URL: https://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/download/Bluetenwucht_Artenliste.pdf, zuletzt geprüft am 14.04.2021.

ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG (2010d): Artenliste mit Charakteristik der Mischung "Veitshöchheimer Blütensaum"- Hg. v. Bund deutscher Staudengärtner (BdS). URL: https://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/download/Veitshoechheimer_Bluetensaum_Artenliste.pdf, zuletzt geprüft am 11.03.2021.

BANASZAK-CIBICKA, W., TWERD, L., FLISZKIEWICZ, M., GIEJDASZ, K. & LANGOWSKA, A. (2018): City parks vs. natural areas - is it possible to preserve a natural level of bee richness and abundance in a city park? - Urban Ecosyst 21: 599–613.

BDS - BUND DEUTSCHER STAUDENGÄRTNER (o. J.a): Blütenschleier - Perennemix. URL: <https://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/bluetenschleier.php>, zuletzt geprüft am 22.04.2021.

BDS - BUND DEUTSCHER STAUDENGÄRTNER (o. J.b): Farbenspiel – Veitshöchheimer Mischung. URL: <https://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/farbenspiel.php?navid=91>, zuletzt geprüft am 22.04.2021.

BDS - BUND DEUTSCHER STAUDENGÄRTNER (2021): Nutzen von züchterisch bearbeiteten Zierpflanzen für Insekten belegt. URL: <https://www.bund-deutscher->

staudengaertner.de/aktuelles/nutzen-von-zuechterisch-bearbeiteten-zierpflanzen-fuer-insekten-belegt.html, zuletzt geprüft am 20.03.2021.

BENZ, G. (1998): Wechselseitige Beziehungen zwischen Insekten und Pflanzen als Beispiele von Koevolution- Hg. v. Naturforschende Gesellschaft in Zürich. Zürich. URL: https://www.ngzh.ch/media/njb/Neujahrsblatt_NGZH_1999.pdf, zuletzt geprüft am 20.03.2021.

BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o. J.a): FloraWeb: Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. URL: <https://www.floraweb.de/>, zuletzt geprüft am 15.04.2021.

BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o. J.b): FloraWeb: Hitliste der Schmetterlingspflanzen. URL: <https://www.floraweb.de/pflanzenarten/schmetterlingspflanzen.xsql>, zuletzt geprüft am 30.11.2020.

BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o. J.c): Neobiota: Was sind Neobiota? Was sind invasive Arten? URL: <https://neobiota.bfn.de/grundlagen/neobiota-und-invasive-arten.html>, zuletzt geprüft am 16.04.2021.

BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hg.) (2016): Daten zur Natur 2016. Bonn. URL: https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/daten_fakten/Downloads/Daten_zur_Natur_2016_BfN.pdf, zuletzt geprüft am 22.04.2021.

BFN - BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hg.) (2018): Daten und Fakten: Klimawandel und Biodiversität. URL: <https://www.bfn.de/themen/klimawandel-und-biodiversitaet/daten-und-fakten.html#c111164>, zuletzt geprüft am 05.01.2021.

BLFD - BAYERISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE (2021): Denkmäler Mittelfranken - Ansbach (Stadt). URL: https://geoportal.bayern.de/denkmalatlas/liste.html?gem=561_lk, zuletzt geprüft am 22.04.2021.

BMEL - BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (Hg.) (2020): Bienenfreundliche Pflanzen. Das Pflanzenlexikon für Balkon und Garten. Berlin. URL: <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/BienenfreundlichePflanzen.html>.

BMUB - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (Hg.) (2015): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Kabinettsbeschluss vom 7. November 2007. 4. Aufl. URL: https://biologischevielfalt.bfn.de/fileadmin/NBS/documents/broschuere_biolog_vielfalt_2015_strategie_bf.pdf, zuletzt geprüft am 22.04.2021.

BOSTOCK, H. & SALISBURY, A. (2017): RHS Plants for Bugs - Bulletin 2. Gardens as habitats for plant-dwelling invertebrates- Hg. v. Royal Horticultural Society. URL: <https://>

www.rhs.org.uk/science/pdf/conservation-and-biodiversity/wildlife/Plants-for-Bugs-Bulletin-2.pdf.

BOUILLON, J. (Hg.) (2013): Handbuch der Staudenverwendung. - Fachbibliothek Grün - Eugen Ulmer. Stuttgart: 287 S.

CARTER, D. & HARGREAVES, B. (1987): Raupen und Schmetterlinge Europas und ihre Futterpflanzen - Parey. Hamburg, Berlin: 292 S.

DAVID, W. (o. J.): Totholz für Gänge grabende solitäre Wildbienenarten und Wespen. URL: <https://www.naturgartenfreude.de/wildbienen/nisthilfen/totholz/>, zuletzt geprüft am 22.04.2021.

DETTNER, K.; PETERS, W. (Hg.) (2010): Lehrbuch der Entomologie. Teil 2. 2. Aufl. - Spektrum Akad. Verl. Heidelberg: 936 S.

EPPEL-HOTZ, A., FELGER, D., HENNE, S., HÜTTENMOSE, B., JAUGSTETTER, B., KRAUSE, G. et al. (2016): Pflegereduzierte Grünflächen. Attraktive Lösungen mit Stauden und Ansaaten - Forum Verlag Herkert. Mering: 155 S.

FENZL, J., KIRCHER, W., SCHMIDT, C. & SCHÖNFELD, P. (2017): Staudenmischpflanzungen. 2. Aufl.- Hg. v. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Bonn. URL: <https://www.ble-medianservice.de/1538/staudenmischpflanzungen>, zuletzt geprüft am 11.03.2021.

FLL - FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG
LANDSCHAFTSBAU E.V. (Hg.) (1997): FLL-Symposium: Anlage und Pflege von Grünflächen in der Stadt - Biotoppflege und Biotopentwicklung, Teil 6. Bonn.

FLL - FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG
LANDSCHAFTSBAU E.V. (Hg.) (2014): Fachbericht Staudenverwendung im öffentlichen Grün. Staudenmischpflanzungen für trockene Freiflächen. Bonn.

GÄLZER, R. (2001): Grünplanung für Städte. Planung, Entwurf, Bau und Erhaltung - Eugen Ulmer. Stuttgart (Hohenheim): 408 S.

GASTON, K., SMITH, R. M., THOMPSON, K. & WARREN, P. H. (2005): Urban domestic gardens (II): experimental tests of methods for increasing biodiversity. - Biodiversity and Conservation 14: 395–413.

GLOOR, S., BONTADINA, F., MORETTI, M., SATTLER, T. & HOME, R. (2010): BiodiverCity: Biodiversität im Siedlungsraum. Zusammenfassung der wissenschaftlichen Resultate des Projekts „BiodiverCity: Ökologische und soziale Werte der städtischen Natur - Identifizierung, Erhalt und Förderung der Biodiversität und ihre Akzeptanz im städtischen

- Entwicklungsprozess“- Hg. v. Schweiz Bundesamt für Umwelt. Zürich, Birmensdorf, Bellinzona. URL: http://www.biodivercity.ch/Summary_BiodiverCity_2010.pdf.
- GOLDMANN, R. (o. J.): Staudenmischpflanzungen richtig gemacht. URL: <https://www.goldmann-stauden.de/tipps-und-tricks/staudenmischpflanzungen-richtig-gemacht.html>, zuletzt geprüft am 13.01.2021.
- GÖTZ, H., HÄUSSERMANN, M. & SIEBER, J. (2011): Die Stauden-DVD. 5. Aufl. - hrsg. vom Bund deutscher Staudengärtner, Eugen Ulmer. Stuttgart.
- HANSEN, R., STAHL, F. & DUTHWEILER, S. (2016): Die Stauden und ihre Lebensbereiche. 6. Aufl. - Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart: 596 S.
- HEINRICH, A. & MESSER, U. (2017): Staudenmischpflanzungen. Praxis - Beispiele - Tendenzen. 2. Aufl. - Eugen Ulmer. Stuttgart (Hohenheim): 224 S.
- HINTERMEIER, H. & HINTERMEIER, M. (2002): Blütenpflanzen und ihre Gäste. 1. Aufl. - Obst- und Gartenbauverlag München. München: 160 S.
- HINTERMEIER, H. & HINTERMEIER, M. (2009): Blütenpflanzen und ihre Gäste. Teil 2. 2. Aufl. - Obst- und Gartenbauverlag München. München: 164 S.
- HINTERMEIER, H. & HINTERMEIER, M. (2012): Blütenpflanzen und ihre Gäste. Teil 3. 1. Aufl. - Hintermeier, Helmut. Gallmersgarten: 274 S.
- HUMBERT, J.-Y., GHAZOUL, J., RICHNER, N. & WALTER, T. (2012): Uncut grass refuges mitigate the impact of mechanical meadow harvesting on orthopterans. - Biological Conservation 152: 96–101.
- INEICHEN, S., KLAUSNITZER, B. & RUCKSTUHL, M. (2012): Stadtfauna. 600 Tierarten unserer Städte. 1. Aufl. - Haupt. Bern: 434 S.
- INSTITUT FÜR AGRARÖKOLOGIE (Hg.) (o. J.): Eh Da-Flächen. URL: <http://eh-da-flaechen.de/index.php>, zuletzt geprüft am 22.04.2021.
- IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (Hg.) (2020): IUCN Red List version 2020-3: Table 1a. URL: https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/2020-3_RL_Stats_Table1a.pdf, zuletzt geprüft am 20.03.2021.
- JÄGER, E. J. (Hg.) (2017): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 21. Aufl. - Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg: 934 S.
- JÄGER, E. J.; EBEL, F.; HANELT, P.; MÜLLER, G. K. (Hg.) (2007): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Krautige Zier- und Nutzpflanzen: Band 5 - Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg: 877 S.

- JONES, E. L. & LEATHER, S. R. (2012a): Invertebrates in urban areas: A review. - Eur. J. Entomol. 109: 463–478.
- JONES, E. L. & LEATHER, S. R. (2012b): Invertebrates in urban areas: A review. - Eur. J. Entomol. 109 4: 463–478. DOI: 10.14411/eje.2012.060.
- KLAUSNITZER, B. (1993): Ökologie der Großstadtfauna. 2 Aufl. - Gustav Fischer. Jena: 454 S.
- KOMMUNEN FÜR BIOLOGISCHE VIELFALT E.V. (Hg.) (2018): StadtGrün naturnah. Handlungsfelder für mehr Natur in der Stadt. Radolfzell.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN (o. J.): Die Honigmacher - Bienenweide. URL: <https://www.die-honigmacher.de/kurs2/herbar.html>, zuletzt geprüft am 22.04.2021.
- LDBV - LANDESAMT FÜR DIGITALISIERUNG, BREITBAND UND VERMESSUNG (Hg.) (o. J.): BayernAtlas. URL: <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>, zuletzt geprüft am 22.04.2021.
- LFU - BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (Hg.) (2012): Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Augsburg. URL: https://www.lfu.bayern.de/natur/landschaftspflege_kostendatei/index.htm, zuletzt geprüft am 11.03.2021.
- LFU - BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2021): Mittelwerte und Kenntage der Lufttemperatur. URL: https://www.lfu.bayern.de/wasser/klima_wandel/bayern/lufttemperatur/index.htm, zuletzt geprüft am 22.04.2021.
- LWG - BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU (2019): Bewertung der Attraktivität von aktuellen Beet- und Balkonpflanzen für Bestäuberinsekten. Gartenleistungsprüfung 2019. URL: <https://www.lwg.bayern.de/gartenbau/zierpflanzenbau/239166/>, zuletzt geprüft am 23.01.2021.
- MANN, G. (2020): BuGG-Fachinformation "Biodiversitätsgründach". Grundlagen, Planungshilfen, Praxisbeispiele- Hg. v. Bundesverband GebäudeGrün e.V. Berlin.
- MLR - MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hg.) (2019): Bienenweidekatalog. Verbesserung der Bienenweide und des Artenreichtums. 6. Aufl. Stuttgart.
- MODY, K., LERCH, D., MÜLLER, A.-K., SIMONS, N. K., BLÜTHGEN, N. & HARNISCH, M. (2020): Flower power in the city: Replacing roadside shrubs by wildflower meadows increases insect numbers and reduces maintenance costs. - PloS one 15 6: e0234327.

NEHRING, S.; KOWARIK, I.; RABITSCH, W.; ESSEL, F. (Hg.) (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen - BfN-Skripten, 352. Bonn - Bad Godesberg.

RODEN, V. (2017): Urbane Biodiversität als städtebaurechtliches Nachhaltigkeitskonzept. Analyse, Umsetzung und Perspektiven - Mohr Siebeck. Tübingen: 390 S.

STADT ANSBACH (o. J.a): Bauschuttdeponie Stadt Ansbach. URL: <https://www.ansbach.de/B%C3%BCrger/Umwelt-Natur/Abfall-Recycling>, zuletzt geprüft am 30.03.2021.

STADT ANSBACH (o. J.b): Stadtportrait. URL: <https://www.ansbach.de/B%C3%BCrger/Rathaus-Service/Stadtportrait/>, zuletzt geprüft am 22.04.2021.

STADT ANSBACH (Hg.) (2021): Abfall & Umwelt Wegweiser 2021. URL: https://www.ansbach.de/media/custom/2595_3305_1.PDF?1611587918, zuletzt geprüft am 30.03.2021.

STADT FRANKFURT AM MAIN (Hg.) (2018): Wiesen, Stauden, Schmetterlinge - Mehr Artenvielfalt in die Stadt! 2. Aufl. Frankfurt am Main.

STMUV - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (Hg.) (2014): NaturVielfaltBayern. Biodiversitätsprogramm Bayern 2030. URL: https://www.orh.bayern.de/images/stories/Jahresberichte/2018/TNr_54/54_biodivprogramm2030.pdf, zuletzt geprüft am 22.04.2021.

STMUV - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (Hg.) (2020a): Gemeinsam für mehr Artenvielfalt. München.

STMUV - BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (Hg.) (2020b): Kommunale Grünflächen vielfältig – artenreich – insektenfreundlich. Praxis-Handbuch für Bauhöfe. München.

SVS - SCHWEIZER VOGELSCHUTZ (Hg.) (2015): Blumenreiche Lebensräume und Wildbienen im Siedlungsgebiet. Zürich. URL: https://www.birdlife.ch/sites/default/files/documents/Praxishilfe_Wildbienen.pdf, zuletzt geprüft am 22.04.2021.

UFZ - UMWELTFORSCHUNGSZENTRUM LEIPZIG-HALLE (o. J.): BiolFlor - Datenbank biologisch-ökologischer Merkmale der Flora von Deutschland. URL: <https://www.ufz.de/biolflor/>, zuletzt geprüft am 16.04.2021.

URBANNBS-TEAM (Hg.) (2020): Mehr biologische Vielfalt in Städten und Gemeinden. Eine Arbeitshilfe zur Erstellung kommunaler Biodiversitätsstrategien. Radolfzell. URL: <https://www.ioer.de/projekte/urban-nbs/>, zuletzt geprüft am 06.02.2021.

WAGNER, W. (2021): Europäische Schmetterlinge und ihre Ökologie. URL: <http://www.pyrgus.de/>, zuletzt geprüft am 16.04.2021.

WESTRICH, P. (2019): Die Wildbienen Deutschlands. 2. Aufl. - Eugen Ulmer. Stuttgart: 824 S.

WILHELM LEY GMBH, BAUMSCHULEN (Hg.) (2020): Ley's Grüner Taschenkatalog. Preise ab Herbst 2020. 13. Aufl. URL: <https://ley-baumschule.de/wp-content/uploads/leys-gruener-taschenkatalog.pdf>, zuletzt geprüft am 16.03.2021.

WITTIG, R. (2002): Siedlungsvegetation. 40 Tabellen - Eugen Ulmer. Stuttgart (Hohenheim): 252 S.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispielbild Staudenmischung ("Farbenspiel") (BDS o. J.b)	3
Abbildung 2: Die Lebensbereiche der Stauden nach Prof. Dr. SIEBER. Überarbeitet von Staudengärtnerei Strasser (STAUDENGÄRTNEREI STRASSER 2020)	4
Abbildung 3: Verkehrskreisel in Eyb; eigene Aufnahme, November 2020.....	5
Abbildung 4: Verkehrskreisel Feuchtwanger Str.; eigene Aufnahme, November 2020.....	5
Abbildung 5: Lage des Goetheplatzes in Ansbach (Bayernatlas: LDBV o. J.).....	9
Abbildung 6: Luftbild des Goetheplatzes und der umliegenden Bebauung (Bayernatlas: LDBV o. J.)	9
Abbildung 7: Blick auf westliche Fläche des Goetheplatzes im November; eigene Aufnahme	10
Abbildung 8: Blick auf östliche Fläche des Goetheplatzes im November; eigene Aufnahme	10
Abbildung 9: Übersicht Planungsgebiet Goetheplatz (erstellt mit <i>SketchUp Pro</i>)	11
Abbildung 10: Darstellung der Lichtverhältnisse auf dem Goetheplatz im Tages- und Jahresverlauf (erstellt mit <i>SketchUp Pro</i>)	13
Abbildung 11: Lebensbereich Gehölzrand (GÖTZ ET AL. 2011)	14
Abbildung 12: Anzahl der Pflanzenarten in den Mischungen, welche Nektar, Pollen oder Raupenfutter bereitstellen.....	33
Abbildung 13: Anzahl an Pflanzenarten in den Mischungen, welche zur Förderung der untersuchten Bestäubergruppen beitragen	33
Abbildung 14: Flächenübersicht des geplanten Konzepts (erstellt mit <i>SketchUp Pro</i>).....	35
Abbildung 15: Totholzwurzel (Günter Havlena / pixelio.de (BEKAR 2020))	36
Abbildung 16: Impressionen ausgewählter Pflanzenarten in "Blütenwinter sonnig" ohne Sortennamen (STAUDENGÄRTNEREI GAIßMAYER 2021; BAUMSCHULE HORSTMANN 2021; HUSMANN HEIDE-JUNGPFLANZEN 2021; STAUDEN STADE 2021; GALASEARCH 2021).....	43
Abbildung 17: Impressionen der Pflanzenarten in "Veitshöchheimer Blütensaum" ohne Sortennamen (STAUDENGÄRTNEREI GAIßMAYER 2021; STAUDEN STADE 2021; BAUMSCHULE HORSTMANN 2021; SHIPTON BULBS 2021 GALASEARCH 2021)).....	44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Für den Lebensbereich "sonniger, trockener Gehölzrand" geeignete Staudenmischungen und deren Anzahl heimischer Arten	15
Tabelle 2: Eigenschaften der Pflanzen aus "Veitshöchheimer Blütensaum" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010d)	23
Tabelle 3: Eigenschaften der Pflanzen aus „Blütenserenade“ (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010a)	26
Tabelle 4: Eigenschaften der Pflanzen aus "Blütenwinter sonnig" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010b)	28
Tabelle 5: Eigenschaften der Pflanzen aus "Blütenwucht" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010c).....	31
Tabelle 6: Anzahl heimischer Arten und Blühzeitraum der Staudenmischungen	32
Tabelle 7: Benötigte Mengen und Hinweise zum Auslegen der Pflanzen von "Blütenwinter sonnig" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010b).....	38
Tabelle 8: Benötigte Mengen und Hinweise zum Auslegen der Pflanzen von "Veitshöchheimer Blütensaumen" (verändert nach ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG 2010d)	39
Tabelle 9: Kosten zur Anlage der Pflanzung	46
Tabelle 10: Kosten zur Pflege der Pflanzung für die ersten beiden Jahre	47

Anhang

Anhang 1: Artenliste „Veitshöchheimer Blütensaum“

Quelle: ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG (2010d)

Standort: frisch bis mäßig trocken **Licht:** halbschattig, sonnig **Farbe:** gelb, blau, weiß

Anwendungsgebiete: Unterpflanzung im lichten Schatten älterer Bäume sowie zur Vorpflanzung bei geschnittenen oder frei wachsenden Hecken in Gärten und Parks

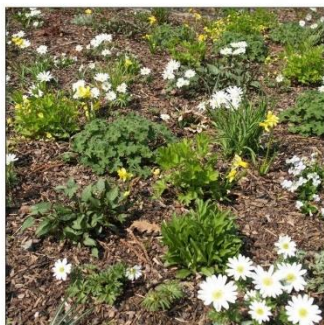
Pflege: Rückschnitt Mitte Februar; 3 Jätgänge pro Jahr: Ende April/Anfang Mai, Ende Juni/Anfang Juli sowie Mitte Oktober; jährlicher Zeitaufwand für die Pflege ca. 6 Minuten/m²/Jahr.

Veitshöchheimer Blütensaum

Artenliste und Charakteristik

Veitshöchheimer Mischung

Name (botanisch - deutsch)	Stück/100m ² (empfohlener Mengenteil)	Hinweise (W: Winterwirkung durch Strukturen und Texturen oder wintergrüne Belaubung)	Alternativart/-sorte
1. Gerüstbildner			
<i>Aster divaricatus</i> (Syn. <i>Eurybia divaricata</i>) Weiße Wald-Aster	50	weiße Zungenblüten im September/Oktober, auch auf sandigen Böden, sät sich aus.	
<i>Aster x frikartii</i> ‚Mönch‘ Frikarts Aster, Sommer-Aster	50	große violettblaue Blüten im August bis September, Pflanzung möglichst im Frühjahr	<i>Aster x frikartii</i> ‚Jungfrau‘ oder ‚Wunder von Stäfa‘
2. Begleitstauden			
<i>Luzula nivea</i> Schnee-Hainsimse	100	die schneeweißen Blüten ergänzen im Frühsommer die kräftigen Farben der Bodendecker; Selbstsaat ggf. kontrollieren [W]	<i>Sesleria heuffleriana</i>
<i>Geranium renardii</i> ‚Philippe Vapelle‘ Kaukasus-Storchschnabel	100	graugrüne Blätter mit genarbter Oberflache, im Herbst z.T. orangerot	<i>Geranium renardii</i> ‚Terre Franche‘
<i>Buphthalmum salicifolium</i> - Ochsenauge	60	Sommerblüher in gelb	
<i>Hemerocallis minor</i> - Kleine Taglilie	60	blüht als früheste Hybride, Blüte leuchtend goldgelb, kleinblumig	
<i>Heuchera micrantha</i> ‚Palace Purple‘ Silber-Purpurglockchen	60	Laub rotbraun, wintergrün, Blüten weißrosa im Juli/August	
<i>Anemone sylvestris</i> Großes Windröschen, Hain-Anemone	60	flächige Ausbreitung durch Wurzelsprosse, weiße Schalenblüten im Mai bis Juni, nicht für Sandböden	
3. Bodendecker			
<i>Centaurea bella</i> - Schöne Flockenblume	120	niedriger Teppich mit zart rosa Blüten im Sommer	
<i>Geranium sanguineum</i> var. <i>striatum</i> Blut-Storchschnabel	100	Blüten hellrosa mit dunkleren Adern	<i>Geranium sanguineum</i> var. <i>striatum</i> ‚Apfelblüte‘
<i>Viola sororia</i> ‚Freckles‘ Pfingst-Veilchen	100	Blüte weiß mit porzellanblauer Maserung im April/Mai, guter Bodendecker	
<i>Waldsteinia geoides</i> - Ungarwurz, Waldsteinie	100	auffällige gelbe Blüte im April/Mai, horstiger Wuchs	
4. Blumenzwiebeln und -knollen; Pflanzung im Herbst			
<i>Anemone blanda</i> ‚White Splendour‘ Balkan-Windröschen	360	weißer Blütenteppich im April, wüchsige, sterile Sorte mit langer Blütezeit; im Mai einziehend; in Tuffs zu 3 bis 5	500 <i>Anemone blanda</i> ‚Blue Shades‘ (blau)
<i>Eranthis hyemalis</i> - Winterling	360	gelbe Blüten im ausgehenden Winter	
<i>Crocus tommasinianus</i> ‚Albus‘ Weißer Dalmatiner-Krokus	240	einer der frühesten Krokusse, reich blühend, weiß, wüchsig; in Tuffs zu 5 bis 10 Stück	800 <i>Crocus tommasinianus</i>
<i>Narcissus cyclamineus</i> ‚Jumble‘ Alpenveilchen-Narzisse	240	früh blühend	



Anhang 2: Artenliste „Blütenserenade“

Quelle: ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG (2010a)

Standort: nicht zu trocken **Licht:** sonnige bis leicht beschattete Gehölzränder **Farbe:** blauviolett, rosa, weiß
Anwendungsgebiete: für die Begrünung großer Flächen (ab 50 m²)
Pflege: maschinelle Mahd im Spätwinter, Buddleja wird jährlich im Frühjahr auf Zapfen zurück geschnitten.

Blütenserenade

Artenliste und Charakteristik
 Perennemix®

Name (botanisch - deutsch)	Stück/100 m ² (empfohlener Mengenteil)	Hinweise (W: Winterwirkung durch Strukturen und Texturen oder wintergrüne Belaubung)	Alternativart/-sorte
1. Gerüstbildner			
Anemone 'Serenade' (Autumn Single Group) Herbst-Anemone	7	Vorspätsummer bis Herbst in altrosa blühend	A. 'Septemberglanz'
Aster umbellatus (Syn. Doellingeria umbellata) Schirm-Aster	10	cremefarbene Blütenschirme auf schlanken Stielen im Spätsommer bis Frühherbst	
Molinia arundinacea 'Transparent' Rohr-Pfeifengras	8	trichterförmig-aufrechtes Gras, gelbliche Herbstfärbung	Calamagrostis brachytricha
2. Begleitstauden			
Alchemilla mollis - Weicher Frauenmantel	30	helle gelbliche Blütenstände	
Calamintha nepeta subsp. nepeta Kleinblütige Bergminze	60	lange Blütezeit im Spätsommer bis Herbst, oft falsch geliefert (Laub muss glänzen!)	
Heuchera villosa var. macrorrhiza Samthaariges Purpurglöckchen	80	sehr vital, bis 50 cm hoch, weiße, schlanke Blütenrispen im Herbst	
3. Füllpflanzen (kurzlebige und ggf. einjährige Arten)			
Viola corsica - Korsisches Veilchen	150	niedriger, aber relativ großblumiger Dauerblüher in Violettblau	Viola sororia - Pfingst-Veilchen
4. Bodendecker			
Carex oxyandra - Segge	80	40 cm hohes, halbwintergrünes Horstgras	120 Carex umbrosa - Schatten-Segge
Veronica officinalis Echter Ehrenpreis, Wald-Ehrenpreis	200	zuverlässiger flacher Bodendecker, kleine blassviolette Blütenstände	Veronica x cantiana 'Kentish Pink'
5. Blumenzwiebeln und -knollen; Pflanzung im Herbst			
Allium nigrum - Schwarzer Lauch	150	weiße Blütensterne in halbkugeligen Dolden	
Anemone blanda 'Blue Shades' Balkan-Windröschen	1000	große blaue Blütensterne im März/April	Scilla siberica
Anemone blanda 'White Splendour' Weißes Balkan-Windröschen	1000	große weiße Blütensterne im März/April	Galanthus elwesii



Anhang 3: Artenliste „Blütenwinter sonnig“

Quelle: ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG (2010b)

Standort: frisch bis mäßig trocken **Licht:** sonnig **Farbe:** blau und gelb, purpur und weiß

Anwendungsgebiete: Freifläche und Gehölzrand **Pflege:** Mahd erfolgt ca. Mitte April, nach der Blüte von *Prunus tenella*, auf ca. 15 bis 20 cm Höhe. In den ersten beiden Jahren regelmäßig wässern.

Blütenwinter sonnig

Perennemix® **Artenliste und Charakteristik**

Name (botanisch - deutsch)	Stück/100 m ² (empfohlener Mengenanteil)	Hinweise (W: Winterwirkung durch Strukturen und Texturen oder wintergrüne Belaubung)	Alternativart/-sorte
1. Gerüstbildner			
<i>Perovskia abrotanoides</i> Perovskie, Blauraute	15	aufrechter Halbstrauch mit lockeren blauen Blütenrispen im Spätsommer	<i>Echinops ritro</i>
<i>Genista tinctoria</i> - Färber-Ginster	20	Halbstrauch mit gelber Sommerblüte	<i>Cytisus nigricans</i>
<i>Prunus tenella</i> - Zwerg-Mandel (wurzelechte Pflanzen bevorzugen!)	20	am vorjährigen Trieb im zeitigen Frühjahr tiefrosa blühender Kleinstrauch.	
<i>Rudbeckia fulgida</i> var. <i>deamii</i> Deams Sonnenhut	5	gelber Spätsommerblüher, Fruchtstände bleiben im Winter strukturstabil	
<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten' - Echter Salbei	15	halbkugelförmiger Halbstrauch, kompakter im Wuchs als die reine Art	<i>Lavandula angustifolia</i>
2. Begleitstauden			
<i>Aster x frikartii</i> 'Wunder von Stäfa' Frikarts-Aster	30	große blauviolette Blütensterne, sehr lange Blütezeit	<i>Aster x frikartii</i> 'Mönch'
<i>Buphtalmum salicifolium</i> - Ochsenauge	50	gelber Sommerblüher, etwas versamend	<i>Inula hirta</i>
<i>Pseudolysimachion spicatum</i> subsp. <i>spicatum</i> (Syn. <i>Veronica spicata</i> subsp. <i>spicata</i>) Ähriger Blauweiderich	50	niedriger Wuchs mit schlanken blauen Blütenkerzen	<i>Pseudolysimachion spicatum</i> subsp. <i>incanum</i>
3. Füllpflanzen (kurzlebige und ggf. einjährige Arten)			
<i>Campanula rotundifolia</i> Rundblättrige Glockenblume	100	blauviolette Blütenglockchen an sehr zarten Sprossachsen	50 <i>Linum perenne</i>
4. Bodendecker			
<i>Aster ericoides</i> 'Snow Flurry' Teppich-Myrten-Aster	50	weiße Blütensternchen im Oktober	100 <i>Sedum album</i>
<i>Erica carnea</i> 'Myretoun Ruby' Schnee-Heide	150	rosaroter Winterblüher, teppichartiger Wuchs	andere Sorten mit rötlichen Blüten
<i>Erica x darleyensis</i> 'Silberschmelze' Schnee-Heide	100	weißer Winterblüher, teppichartiger Wuchs 30 cm hoch	andere Sorten mit weißen Blüten
<i>Hemerocallis</i> 'Stella de Oro' Taglilie (Miniaturblütig)	50	niedrige Sorte, gelbe Frühsommerblüte	70 <i>Chrysogonum virginianum</i>
5. Blumenzwiebeln und -knollen; Pflanzung im Herbst			
<i>Allium sphaerocephalon</i> - Kugel-Lauch	200	tiefrote Blütenkugeln im Hochsommer, grasartiges Laub ist wintergrün	



Anhang 4: Artenliste „Blütenwucht“

Quelle: ARBEITSKREIS PFLANZENVERWENDUNG (2010c)

Standort: trockenheitsverträglich **Licht:** sonnig bis halbschattig **Farbe:** gelb, blau

Anwendungsgebiete: Freiflächen und Gehölzränder

Pflege: maschinelle Mahd im Spätwinter, Buddleja wird alle 2 bis 4 Jahre im Frühjahr auf Zapfen zurück geschnitten

Perennemix®

Blütenwucht

Artenliste und Charakteristik

Name (botanisch - deutsch)	Stück/100 m ² (empfohlener Mengenanteil)	Hinweise (W: Winterwirkung durch Strukturen und Texturen oder wintergrüne Belaubung)	Alternativart/-sorte
1. Gerüstbildner			
<i>Buddleja davidii</i> var. <i>nanhoensis</i> 'Nanho Blue' Kleinblättriger Sommerflieder	8	mit 2-3 m etwas kleiner als Sorten der var. <i>davidii</i> . Muss nicht jährlich zurückgeschnitten werden	<i>Buddleja davidii</i> var. <i>nanhoensis</i> 'Nanho Purple'
2. Begleitstauden			
<i>Aster trinervius</i> subsp. <i>ageratoides</i> 'Asran' Ageratum-Aster	70	durch Ausläufer stark ausbreitender Spätsommerblüher, an einigen Jahren die dominante Art der Mischung	<i>A. trinervius</i> subsp. <i>microcephalus</i> 'Ashvi'
3. Füllpflanzen (kurzlebige und ggf. einjährige Arten)			
<i>Penstemon digitalis</i> - Fingerhut-Bartfaden	100	weiße Blütenglockchen, im Herbst rot überhautes Laub	<i>Digitalis grandiflora</i>
4. Bodendecker			
<i>Carex caryophylla</i> 'The Beatles' Frühlings-Segge	100	frischgrüne Blattschöpfe, breiten sich langsam rasig aus	50 <i>Carex sylvatica</i>
<i>Carex umbrosa</i> - Schatten-Segge	200	niedriges immergrünes Horstgras	<i>Carex montana</i>
<i>Primula veris</i> - Echte Schlüsselblume	100	kalkliebende, trockenheitsverträgliche Rosettenstaude	<i>Primula vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>
5. Blumenzwiebeln und -knollen; Pflanzung im Herbst			
<i>Chionodoxa forbesii</i> - Blauer Schneeglanz	500	violettblaue Blütensterne im Frühjahr	<i>Scilla siberica</i>
<i>Lilium</i> 'Royal Gold' - Trompeten-Lilie	50	große gelbe Trompetenblumen, bis 1,7 m hoch	30 <i>Lilium henryi</i>
<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Peeping Tom' Alpenveilchen-Narzisse	500	gelbe, schlanke Blüten	<i>Narcissus pseudonarcissus</i> subsp. <i>obvallaris</i>



Anhang 5: Kostenübersicht für Anlage der Pflanzung

Teilaufgabe	Einzelschritte	Anzahl Ak	Einzelpreis	Menge	Einheit	Gesamtpreis	Anmerkung	Referenz
Baustelleneinrichtung			400,00 €	pauschal		400,00 €		aktuelle Kosten GalaBau
Baumschutz							nicht notwendig	
Bewuchs entfernen	Mahd mit Freischneider	3	46,50 €	1,5	h	209,25 €		
	Schwadung mit Rechen	3	46,50 €	0,5	h	69,75 €		
	Aufladen von Hand auf Kipper	3	46,50 €	0,25	h	34,88 €		
						313,88 €		
Grünschnittgut entsorgen	Fläche: 240 m² Volumen mit 0,1 m Höhe: 24 m³						nur 2/3 mit Schneebeere bewachsen; geschätzt	
	Abtransport 2 mal	1	46,50 €	1	h	46,50 €	Grüngutannahmestelle 4 km entfernt	
	Deponiekosten		8,00 €	24	m³	192,00 €		Grüngutannahmestelle Ansbach
						238,50 €		
Oberboden entfernen	Ausbaggern + Aufladen mit Minibagger	1	46,50 €	5	h	232,50 €		
	Unterstützung mit Schaufeln	2	46,50 €	5	h	465,00 €		
						697,50 €		
Oberboden entsorgen	Fläche 380 m² Volumen mit 0,2 m Tiefe: 76 m³ Gewicht mit 1,5 t/m³: 114 t							
	Abtransport 7 mal	1	46,50 €	2	h	93,00 €	Bauschuttdeponie 2 km entfernt	Statistisches Landesamt BW
	Deponiekosten		10,00 €	114	t	1.140,00 €		Bauschuttdeponie Ansbach
						1.233,00 €		
Mutterboden andecken	Volumen 76 m³ Gewicht mit 1,4 t/m³: 107 t gesiebter Mutterboden							kiesdirekt.de
	Andecken mit Minibagger	1	46,50 €	107	t	3.646,54 €	Liefeereinheit: 6 Lkws; Lieferkosten inbegriffen	kiesdirekt.de
	Unterstützung mit Schaufeln	2	46,50 €	4	h	186,00 €		
	Fläche ebnen mit Bagger + Rechen	3	46,50 €	4	h	372,00 €		
				0,5	h	69,75 €		
						4.274,29 €		
Pflanzarbeiten	Stauden und Halbs träucher Zwiebeln			2495	Stk	4.829,82 €	Lieferkosten inbegriffen	Baumschule Wilhelm Ley GmbH
	Pflanzen auslegen + pflanzen	3	46,50 €	2200	Stk	337,11 €	Lieferkosten inbegriffen	Verver Export GmbH
				16	h	2.232,00 €		
						7.398,93 €		
Ak = Arbeitskraft								

[illegible]

$A_k = \text{Arbeitskraft}$

Pflege 1. Jahr	Einzelschritte	Anzahl Ak	Einzelpreis	Menge	Einheit	Gesamtpreis	Anmerkung	Referenz
Bewuchs + Unkraut entfernen	Jäten (3 mal/Jahr) mit Distelstecher	2	46,50 €	10,5	h	976,50 €		
	Teilmahd (2 mal/Jahr) mit Freischneider	2	46,50 €	2	h	186,00 €	Teiflächen an zwei verschiedenen Terminen	
	Schwadung mit Rechen (5 mal/Jahr)	2	46,50 €	2,5	h	232,50 €		
	Aufladen von Hand auf Kipper (5 mal/Jahr)	2	46,50 €	1	h	93,00 €	Zeit geschätzt für 2 mal mehr (mit Mahd) und 3 mal weniger (nur Jäten) Grünschnittmenge	
						1.488,00 €		
Laub entfernen	Pflanzen von Laub befreien mit Rechen	2	46,50 €	1	h	93,00 €	v.a. bei Blütenwinter bei Erica sp. wg. Winterwirkung; muss nicht entsorgt werden	
Grünschnittgut entsorgen	Fläche ohne Wegfläche: 320 m²						ges chätzt	
	Volumen/ Jahr mit 0,05 m Höhe: 16 m³							
	Abtransport (5 mal/Jahr)	1	46,50 €	2,5	h	116,25 €	Grüngutannahmestelle 4 km entfernt	
	Deponiekosten/ Jahr		8,00 €	16	m³	128,00 €		Grüngutannahmestelle Ansbach
						244,25 €		
Pflanzfläche wässern	Fläche ohne Wegfläche: 320 m²							
	Wassermenge/ Jahr mit 15 l/m²: 28.800 l						Wasser vorhanden	
	Befüllen des Tankwagens + Fahrzeit	1	46,50 €	6	h	279,00 €	Fahrzeit hin + zurück; Betriebshof 1 km entfernt	
	Wässern mit Tankwagen (6 mal/Jahr)	1	46,50 €	6	h	279,00 €		
						558,00 €		
						Summe 1. Jahr	2.383,25 €	
Pflege ab 2. Jahr	Einzelschritte							
Pflege insgesamt	selektives Jäten + 2 mal Teilmahd + Laub (+ Bewässerung)	2	46,50 €	14	h	1.302,00 €	Bew. nur bei extremer Trockenheit, "Blütenwinter" evtl. öfter	zu Mischungen von BdS angegebene durchschnittl. Akm ⁱⁿ /m ² /a
Grünschnittgut entsorgen	Fläche ohne Wegfläche: 320 m²						ges chätzt: nimmt zu, je länger Pflanzung steht	
	Volumen insgesamt mit 0,04 m Höhe: 13 m³							
	Aufladen von Hand auf Kipper/ Jahr	2	46,50 €	0,5	h	46,50 €		
	Abtransport (2 mal/Jahr)	1	46,50 €	1	h	46,50 €	ges chätzt; Grüngutannahmestelle 4 km entfernt	
	Deponiekosten/ Jahr		8,00 €	13	m³	104,00 €		Grüngutannahmestelle Ansbach
						197,00 €		
						Summe ab 2. Jahr	1.499,00 €	
						Summe für Pflege für 2 Jahre	<u>3.882,25 €</u>	
AK = Arbeitskraft								

Fortsetzung Anhang 6: Kostenübersicht für Pflege (1. und 2. Jahr)

Maschinen/Geräte	Stück	Einzelpreis	Menge	Einheit	Gesamtpreis	Anmerkung	Referenz
Allradschlepper (54 kW)	1	22,00 €	17	h	374,00 €	für Kipper und Tankwagen für beide Jahre	LfU-Kostentabelle 9.6.2, Umwel ttechnikunternehmen
Kipper, 8 m³ Ladevol.	1	10,00 €	5	h	50,00 €	für beide Jahre; Beladung + Abtransport von Grünschnitt	LfU-Kostentabelle 3.3.7, gewerbl. Unternehmen
Tankwagen (12.000 l)	1	22,00 €	12	h	264,00 €	an Schlepper	LfU-Kostentabelle 9.6.2, Umwel ttechnikunternehmen
Freischneider mit Kreissägeblatt	2	19,80 €	4	h	158,40 €	für beide Jahre	LfU-Kostentabelle 6.1.2, Umwel ttechnikunternehmen
Rechen	2	0,40 €	5,5	h	4,40 €	geschätzt, für beide Jahre	LfU-Kostentabelle 3.2.1, gewerbl. Unternehmen
Distelstecher	2	0,40 €	17,5	h	14,00 €	geschätzt, für beide Jahre	LfU-Kostentabelle 9.3.2, gewerbl. Unternehmen, analog zu Pflanzhaue
Summe Maschinen für Pflege					864,80 €		

Anhang 7: Angebot Firma Wilhelm Ley GmbH

WILHELM LEY GMBH
Baumschulen
53340 Meckenheim

1891 – 2016
125 JAHRE



Baumschulen

Bäume und Pflanzen
aus bester Schule

Wilhelm Ley · Baumschulen · Postfach 12 08 · 53334 Meckenheim
Stadt Ansbach
Stadtbauamt

Nürnberger Straße 32
91522 Ansbach

Angebots - Nr. **95012**

Tel. 0981-51342

Ust.ID

Steuer-Nr

Ust.ID KD

Kunden-Nr.

Datum

E-Datum

24.02.2021 JF-Di

23.02.2021

Bauvorhaben

Goetheplatz Stadt Ansbach

Sehr geehrte Damen und Herren,

aufgrund Ihrer E-Mail-Anfrage bieten wir Ihnen folgende Pflanzen an:

Pos	Menge	Bezeichnung	Preis	Ges.Wert M
1	18	Cytisus nigricans P 20- 30	5,25	94,50 E
2	263	Erica carnea 'Myretoun Ruby' P 0,5 10- 15	1,60	420,80 E
3	175	Erica x darleyensis 'Silberschmelze' P 0,5 10- 15	1,60	280,00 E
4	18	Genista tinctoria C 2 40- 60	4,50	81,00 E
5	26	Perovskia abrotanoides C 3 30- 40	5,10	132,60 E
6	35	Prunus tenella C 3 40- 60	10,50	367,50 E
7	26	Salvia officinalis 'Berggarten' P 0,5	1,95	50,70 E
8	84	Anemone sylvestris P 0,5	1,40	117,60 E
9	70	Aster divaricatus P 0,5	1,55	108,50 E
10	44	Aster ericoides v. pansus 'Snow Flurry' P 0,5	1,95	85,80 E
11	70	Aster x frikartii 'Mönch' P 0,5	1,55	108,50 E
12	53	Aster x frikartii 'Wunder von Stäfa' P 0,5	1,95	103,35 E

gedruckt mit Pro Baum

Übertrag Blatt - 2 -



zertifizierte
Markenbaumschule



1950,85
GLOBALG.A.P.
GGN: 4056186016041

Fortsetzung Anhang 7: Angebot Firma Wilhelm Ley GmbH

WILHELM LEY GMBH
Baumschulen
53340 Meckenheim

1891–2016
125 JAHRE



Wilhelm Ley · Baumschulen · Postfach 12 08 · 53334 Meckenheim
Stadt Ansbach
Stadtbauamt

Nürnberger Straße 32
91522 Ansbach

Baumschulen

Bäume und Pflanzen
aus bester Schule

Angebots - Nr. **95012**

Tel. 0981-51342

Ust. ID

Steuer-Nr.

Ust. ID KD

Kunden-Nr.

Datum 24.02.2021 JF-Di

E-Datum 23.02.2021

Seite 2

Pos	Menge	Bezeichnung	Preis	Ges.Wert M
Übertrag Blatt - 1 -				1950,85
13	128	Buphthalmum salicifolium P 0,5	1,95	249,60 E
14	88	Campanula rotundifolia P 0,5	1,40	123,20 E
15	168	Centaurea bella P 0,5	1,40	235,20 E
16	140	Geranium renardii 'Philippe Vapelle' P 0,5	1,55	217,00 E
17	140	Geranium sanguineum var. striatum P 0,5	1,40	196,00 E
18	84	Hemerocallis minor P 0,5	1,95	163,80 E
19	88	Hemerocallis x cult. 'Stella de Oro' P 0,5	1,95	171,60 E
20	84	Heuchera micrantha 'Palace Purple', gen. P 0,5	1,40	117,60 E
21	44	Inula hirta P 0,5	1,95	85,80 E
22	44	Linum perenne P 0,5	1,25	55,00 E
23	140	Luzula nivea P 0,5	1,25	175,00 E
24	9	Rudbeckia fulgida var. deamii P 0,5	1,40	12,60 E
25	88	Sedum album P 0,5	1,05	92,40 E
26	88	Veronica spicata P 0,5	1,40	123,20 E

Übertrag Blatt - 3 -

3968,85

gedruckt mit Pro Baum



zertifizierte
Markenbaumschule



Fortsetzung Anhang 7: Angebot Firma Wilhelm Ley GmbH

WILHELM LEY GMBH
Baumschulen
53340 Meckenheim

1891–2016
125 JAHRE



Wilhelm Ley · Baumschulen · Postfach 12 08 · 53334 Meckenheim
Stadt Ansbach
Stadtbauamt

Nürnberger Straße 32
91522 Ansbach

Baumschulen

Bäume und Pflanzen
aus bester Schule

Angebots - Nr. 95012

Tel. 0981-51342

Ust. ID
Steuer-Nr.
Ust. ID KD
Kunden-Nr.
Datum 24.02.2021 JF-D
E-Datum 23.02.2021

			Seite	
Pos	Menge	Bezeichnung	Preis	Ges. Wert
Übertrag Blatt - 2 -				3968,85
27	140	Viola sororia 'Freckles' P 0,5	1,25	175,00 E
28	140	Waldsteinia geoides P 0,5	1,25	175,00 E
29	1	Fracht- u. Mautanteil	195,00	195,00 E
				4513,85
			z. Zt. 7,0 % MWSt. (E)	315,97
			EUR	4829,82

Zahlbar 21 Tage nach Rechnungsstellung mit 3,0% Skonto
oder innerhalb 30 Tage netto.

Die Vertragsbedingungen der Stadt Ansbach werden hiermit anerkannt.

Wir würden uns freuen, wenn Sie von unserem Angebot Gebrauch machen
und verbleiben

mit freundlichen Grüßen

Wilhelm Ley GmbH
i.A. Johann Freese

Dieses Angebot wurde maschinell erstellt und gilt ohne Unterschrift.

Wir sind präqualifiziert: PQ-VOL Zertifikat Nr. 05 110 50 22 56

gedruckt mit Pro Baum



zertifizierte
Markenbaumschule



Anhang 8: Angebot Firma Verver Export GmbH



Angebot

GmbH

Stadt Ansbach

z.Hd. Frau Anna Hengelein

Nürnberger Straße 32
D-91522 ANSBACH
Deutschland



Lieferwoche

39 - 2021

Verfalldatum

22 - 3 - 2021

Siehe unterseite des Angebots

Lieferung	ab lager Heerhugowaard, NL	Datum	22 - 2 - 2021
Zahlung	innerhalb 21 Tagen	Kunde	
Telefon	+49-98151342	Angebot	
Fax		Ihre Referenz	Zwiebeln Herbst 2021
Mobil		Kontakt	Verver Export GmbH Frau Gabi Gilch
Unsere Ust-IdNr	NL 8077.48.833.B01	Mobil	0170 2912 978
Ihre Ust-IdNr		E-mail	gabi.gilch@ververexport.de
Email	anna.hengelein@student.hswt.de		

Lieferadresse	Stadt Ansbach Stadtgärtnerei An der Kläranlage 7 D-91522 ANSBACH Deutschland	Fakturadresse	Stadt Ansbach Finanzen Nürnberger Straße 32 D-91522 ANSBACH Deutschland
Contact	z.Hd. Herrn Werner Ortner	Contact	z.Hd. Frau Anette Eder-Schwanzer

	Cultivar	Mass	Anzahl	Preis / 1000	Betrag
Krokusse Botanische					
	chrysanthus 'Snowbunting' Für : tommasianus 'Albus' - Unsere vergleichbare Wahl	5/6	400	80,00	32,00
Narzissen Alpenveilchen					
	'Jetfire' Für : 'Jumble' - Unsere vergleichbare Wahl Profitieren Sie von unseren Narzissen in maximaler Größe; d. h. 2 bis 3 Blütenstiele pro	14/16	400	170,00	68,00
Allium (Zierlauch)					



Übertrag

100,00

Fortsetzung Anhang 8: Angebot Firma Verver Export GmbH



Angebot

GmbH



Transport

100,00

	Cultivar	Mass	Anzahl	Preis / 1000	Betrag
	sphaerocephalon	6/8	400	50,00	20,00
Anemone					
	blanda 'White Splendour'	6/8	500	140,00	70,00
Eranthis					
	hyemalis	5/6	500	140,00	70,00

Subtotal	€	260,00
Transport		49,50
		309,50
MwSt 7,00%	260,00	18,20
MwSt 19,00%	49,50	9,41
TOTAL	€	337,11



Verfalldatum **22-3-2021**



Fortsetzung Anhang 8: Angebot Firma Verver Export GmbH

Angebot



GmbH



**Anhang 9: Postkarte „Ansbach Reuter-Vorstadt: Lessing-Straße“
von 1907** (zur Verfügung gestellt von Anwohnerin Goetheplatz)



Ansbach

Reuter-Vorstadt: Lessing-Straße

Postkarte 1907

Erklärung

Verfasser/in (Name, Vorname): Hengelein, Anna

Betreuer/in (Name, Vorname): Prof. Dr. rer. nat. habil. Rudner, Michael

Thema der Arbeit: Ermittlung des Potenzials von Staudenmischungen zur Förderung der Biodiversität auf Verkehrsnebenflächen und Erstellung eines Bepflanzungskonzepts für den Goetheplatz in der Stadt Ansbach

Ich erkläre hiermit, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst, noch nicht anderweitig zu Prüfungszwecken vorgelegt, keine anderen als die angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Ort	Datum	Unterschrift Verfasser

Erklärung bzgl. der Zugänglichkeit von Diplom-/Bachelor-/Masterarbeiten

Verfasser/in (Name, Vorname): Hengelein, Anna

Betreuer/in (Name, Vorname): Prof. Dr. rer. nat. habil. Rudner, Michael

Thema der Arbeit: Ermittlung des Potenzials von Staudenmischungen zur Förderung der Biodiversität auf Verkehrsnebenflächen und Erstellung eines Bepflanzungskonzepts für den Goetheplatz in der Stadt Ansbach

Ich bin damit einverstanden, dass die von mir angefertigte Arbeit mit o.g. Titel innerhalb des Bibliothekssystems der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf aufgestellt und damit einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Die Arbeit darf im Bibliothekskatalog der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (und zugeordneten Verbundkatalogen) nachgewiesen werden und steht allen Nutzern der Bibliothek entsprechend den jeweils gültigen Nutzungsmodalitäten der Hochschulbibliothek der HSWT zur Verfügung. Ich bin mir auch darüber im Klaren, dass die Arbeit damit von Dritten ohne mein Wissen kopiert werden kann. Die Veröffentlichung der Arbeit habe ich mit meinem Betreuer und falls zutreffend, mit der Firma/Institution abgesprochen, die eine Mitbetreuung übernommen hatte.

☐	Ja
☐	Ja, nach Ablauf einer Sperrfrist von _____ Jahren
☐	Nein

Ort	Datum	Unterschrift Verfasser

Fachgebiet:

Umweltsicherung

- ☐ Abfall
- ☐ Boden
- ☐ Wasser
- ☐ Analytik, Mikrobiologie
- ☐ Ökologie & Naturschutz
- ☐ Umwelttechnik, EDV
- ☐ Verwaltung, Recht, Wirtschaft
- ☐ Umweltmanagement
- ☐ Erneuerbare Energien

☐ Ernährung und Versorgungsmanagement

- ☐ Lebensmittelmanagement

Master:

- ☐ Energiemanagement und Energietechnik
- ☐ MBA Agrarmanagement
- ☐ MBA Regionalmanagement

Landwirtschaft

- ☐ Pflanzliche Erzeugung
- ☐ Tierische Erzeugung
- ☐ Agrarökonomie
- ☐ Landtechnik
- ☐ Erneuerbare Energien
- ☐ Agrarökologie
- ☐ Vieh und Fleisch

Als Betreuer bin ich mit der Aufnahme in das Bibliothekssystem der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf einverstanden.

Ort	Datum	Unterschrift Betreuer