

Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (ZSK)
Teilprojekt 8

**Bunte Bänder für unsere Städte in Zeiten des
Klimawandels: Naturnahe städtische Blühflächen entlang
von Verkehrsachsen zur Förderung der ökologischen
Funktionalität**

(Laufzeit 2019–2023)

Zusammenfassung

In Städten nehmen die Folgen des Klimawandels und insbesondere Extremereignisse mittel- bis langfristig stark zu. Heimische Wildpflanzen- und Insektengemeinschaften, die wegen intensiver Landnutzung seit Jahrzehnten starke Rückgänge zeigen, könnten in Städten zu einer Abmilderung negativer Effekte des Klimawandels beitragen. Durch klimawandelbedingte Anpassungsmaßnahmen städtischer Vegetation entstehen daher Möglichkeiten der Synergie mit Zielen des Insektenschutzes im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung von Ökosystemfunktionen des städtischen Grüns, wie die Kühlung des Mikroklimas. Ein bisher wenig beachteter Typ urbanen Grüns sind Straßenränder, deren multifunktionales Potential in der städtischen Landschaft bisher kaum evaluiert wurde. Daher wurde in dem vorliegenden Projekt im Zeitraum 2019–2022 mithilfe eines ausgedehnten Blühflächenverbundes die Multifunktionalität artenreicher urbaner Straßenränder in München untersucht. Außerdem dienten zwei Verkehrsachsen ohne Einsaat einer Blühmischung zur Erfassung des Ist-Zustandes der bereits vorhandenen Standardbegrünung und als Vergleich mit den aufgewerteten Flächen.

Unter Einbezug pflanzenfunktionaler Eigenschaften wie z.B. ihrer Biomasseproduktion, Wuchshöhe oder Blütenfarbe und -form wurde eine an die urbanen Straßenrandbedingungen angepasste Blühmischung aus 26 einheimischen Wildpflanzen konzipiert. Danach wurden insgesamt 75 Blühflächen an urbanen Straßenrändern in München angelegt. Zur Untersuchung ihrer Kühlungsfunktion wurden Oberflächentemperaturen der Versuchs- und Kontrollflächen erfasst, zudem ihre Wasseraufnahmefähigkeit mithilfe eines Infiltrimeters. Durch die Simulation von zwei Klimawandelszenarien wurde in Klimakammern die Entwicklung der Blühmischung unter veränderten Klimabedingungen untersucht. Die Insektenabundanz und -vielfalt von Bienen, Wespen und Zweiflüglern sowie die Reproduktion solitärer Wildbienen und Wespen wurden mit Farbschalen und Nisthilfen erfasst. An drei unterschiedlichen Modellpflanzenarten („Phytometern“) wurden Fruchtgewichte und Samenproduktion gemessen, um den Bestäubungserfolg vor Ort zu quantifizieren und die Effekte der Versuchsflächen auf die Ökosystemfunktion Bestäubung zu bewerten. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden mit statistischen Methoden in dem Programm R evaluiert. Da das Projekt exponiert im städtischen Raum stattfand, wurde es vom Verein

Green City e.V. mit Öffentlichkeitsarbeit und Wissenskommunikation begleitet, um Akzeptanz bei der Bevölkerung zu schaffen.

In den allermeisten Fällen konnte die Pflanzenvielfalt der Straßenränder mithilfe der Blühmischung signifikant erhöht werden. Eutrophierte Böden und ein hoher Beschattungsgrad durch den lokalen Baumbestand wirkten sich dagegen negativ auf die Pflanzenvielfalt und Blütenmenge aus. Verglichen mit Beton und artenarmen Rasenflächen waren die Blühflächen vor allem in unbeschatteten Bereichen in ihrer Kühlfunktion besonders wirksam. Die Wasseraufnahmekapazität der Blühflächen war durch die Aufwertungsmaßnahmen im Vergleich zu der herkömmlichen Rasenvegetation von Straßenrändern unverändert. Analysen der Klimakammerversuche, bei denen bestimmte Pflanzeigenschaften wie Durchwurzelung des Bodens oder die Biomasse- und Blütenproduktion in einem Index zusammengefasst wurden, zeigten Vorteile bei der klimawandelangepassten Begrünung mit der Blühmischung, abhängig vom Klimawandelszenario, und den negativen Einfluss verringerter Niederschlagsmengen. Die Insektenabundanz nahm durch das gesteigerte Blütenangebot sowohl bei Bienen, als auch bei Wespen und Zweiflüglern zu. Positive Effekte auf die Anzahl der Tiere wurden dabei meist schon im Jahr der Einsaat sichtbar. Auch die Artenzahlen und die Zahl der angelegten Brutzellen solitärer Wildbienen und Wespen waren durch die Aufwertungsmaßnahmen in den aufgestellten Nisthilfen gesteigert. Parasitäre und räuberische Antagonisten in den Nestern profitierten vom gestiegenen Blütenangebot und zeigten bei hoher und niedriger Urbanisierungsintensität sowie bei steigender landschaftlicher Heterogenität eine höhere Aktivität. Die Fruchtbildung der Phytometer war vor allem in landschaftlich homogenen Bereichen erhöht. Die Qualität der Bestäubung wurde dabei vom Versiegelungsgrad positiv, der Lage der Fläche zwischen Stadtrand und -zentrum negativ und der Landschaftsheterogenität je nach Pflanzenart negativ oder positiv beeinflusst.

Unter Beachtung funktionaler Kriterien bei der Pflanzenauswahl können aus dem heimischen Wildpflanzenpool multifunktionale Blühmischungen für den urbanen Gebrauch konzipiert werden. Nicht zu stark eutrophierte Bodenverhältnisse und eine an Trockenstress angepasste Begrünung sind Grundvoraussetzungen für den Erfolg von Aufwertungsmaßnahmen im Straßenbereich. Eine an den Insektenschutz ausgerichtete Vegetation urbaner Straßenrandvegetation birgt Potential für die Vernetzung städtischer Lebensräume. Artenreiche Straßenränder können großflächigere Grünflächen in ihrer Funktionalität im Stadtgefüge zwar nicht ersetzen, sie bieten aber eine gute Möglichkeit der Komplementierung, insbesondere in stark verdichteten Quartieren. Die Bereitstellung funktionaler urbaner grüner Infrastruktur erfordert eine wissenschaftliche fundierte Auswahl von Pflanzen, und zwar nach ihrer Fähigkeit mit Trockenheit und hohen Temperaturen zurechtzukommen, sowie ein angepasstes Management der Grünflächen. Der langfristige Erfolg dieser Flächen setzt jedoch nicht nur evidenzbasierte Kriterien für die Umsetzung voraus, sondern auch die Beteiligungsbereitschaft der lokalen Behörden sowie das Einbeziehen und die Akzeptanz der Stadtbewohner:innen.

Summary

In urban environments, the consequences of climate change and its associated weather extremes are particularly severe. Native wild plant and insect communities, which have been declining sharply for decades due to intensified land use, could contribute to mitigating the negative effects of climate change in cities. Climate-change adaptation of urban vegetation therefore creates synergies with insect protection goals with regard to the preservation and restoration of ecosystem functions of urban green infrastructure, e.g. microclimatic regulation. A type of urban green that has so far received little attention are roadsides, whose multifunctional potential in the urban landscape has hardly been investigated. Therefore, in the present project, the multifunctionality of species-rich urban roadsides was examined in an experimental network of sown flower strips in Munich, within the period 2019–2022. In addition, two traffic axes without flower strips were used to record the status of the existing standard greening, and as a comparison with the upgraded areas.

A flowering mixture of 26 native wild plants adapted to the urban roadside conditions was designed under inclusion of plant-functional properties, like their specific biomass production, growth height or flower colour and morphology. In total, 75 flowering areas were created along urban roadsides. To investigate their cooling function, surface temperatures of the test and control areas were recorded, as well as their water absorption capacity by using an infiltrometer. By simulating two climate-change scenarios, the development of the flowering mixture under changed climatic conditions was examined in climate chambers. The insect abundance and diversity of bees, wasps and dipterans as well as the reproduction of solitary wild bees and wasps were recorded using coloured pan traps and artificial nests. Seed production and fruit weights of three contrasting species of model plants ('phytometers') were employed to assess the effects of the wildflower patches on pollination success. The data were analysed using statistical methods within the R program. Since the project took place in a busy urban environment, the association Green City e.V. accompanied it with public relations and knowledge communication, in order to create acceptance among local stakeholders.

In the vast majority of cases, the variety of plants along the roadsides could be successfully increased with the help of the flowering mixture. Eutrophic soils and a high degree of shading from local trees had negative effects on plant diversity and the number of flowers. Compared to concrete and species-poor lawns, the flowering areas were particularly effective in their cooling function, especially in unshaded areas. The water absorption capacity of the flowering areas remained unchanged by the upgrading measures compared to the conventional lawn vegetation on roadsides. Analyses of climate-chamber experiments, in which certain plant properties (traits) such as soil root penetration or biomass and flower production were summarized in an index, showed advantages in climate-change adapted greening with the flowering mixture, depending on the climate-change scenario, and the negative impact of reduced rainfall. The abundance of insects increased among bees, wasps and dipterans, due to the increased supply of flowers. Positive effects on the number of animals were usually already visible in the year of sowing. The number of species and the number of brood cells created by solitary wild bees and

wasps also increased because of the enhancement measures in the 'bee hotels'. Parasitic and predatory antagonists in the nests benefitted from the increased availability of flowers and showed higher activity both with high and low urbanization and with increasing landscape heterogeneity. The fruiting of the phytometer benefitted from the flower stripe, particularly in sites with a homogeneous urban landscape. The quality of pollination was positively influenced by the degree of soil sealing, the location of the area between the urban margins and the center negatively, and the landscape heterogeneity negatively or positively depending on the plant species.

We conclude that by taking into account functional criteria when selecting plants, multifunctional flowering mixtures for urban use can be designed from native plant species. Soil conditions that are not too eutrophic and greening that is adapted to drought stress are basic prerequisites for the success of upgrading urban grasslands. Urban roadside vegetation designed to benefit insect pollinators has a potential to connect urban green space. Certainly, species-rich roadsides cannot replace larger green areas in terms of their functionality within the urban fabric, but they offer a good opportunity to complement them, especially in densely populated areas. Most important is that functional urban green infrastructure requires a science-based selection of plants including their ability to cope with drought and high temperatures.