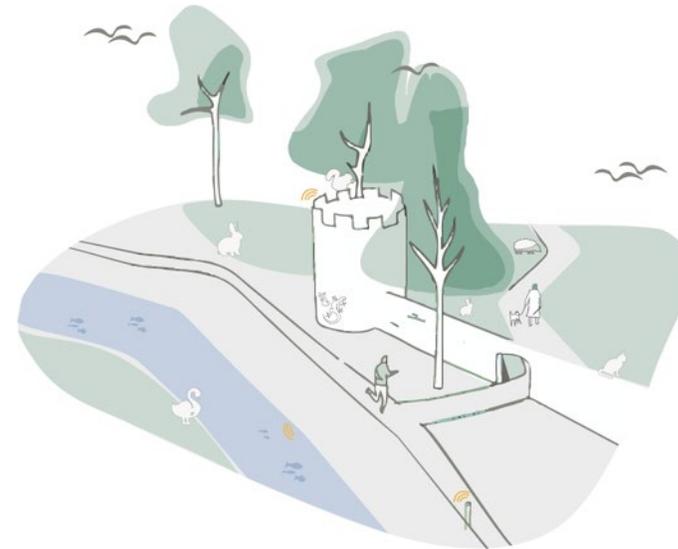


Veranstaltung 2

Pflanzen, Tiere, Menschen

Lebensräume im digitalen Wandel.



mission.smart.city.

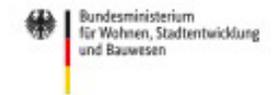
Zukunft im Alltag erleben!

Stadt Ulm

ulm



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KFW

Das Programm

- 18:05 Uhr Die Smart City Strategie Ulm
DA Sabine Meigel
- 18.10 Uhr Stadt-Natur erforschen mit der App "iNaturalist"
Swetlana Kreinert, Stefan Brändel und Urbanizers
- 18.45 Uhr Intelligente Planungswerkzeuge zur wildbienen-
gerechten Flächenplanung
*Henri Greil, Institut für Bienenschutz am Julius-Kühn-
Institut*
- Sprechende Bäume und andere digitale Natur-
Projekte in Ulm
*Stefan Brändel Mitarbeiter des Botanischen Garten
der Universität Ulm und aktives Mitglied des BUNDS*
- 19.30 Uhr Abschlussrunde mit Getränken und Snacks
Offener Austausch, Netzwerken, Ausklang

mission.smart.city.

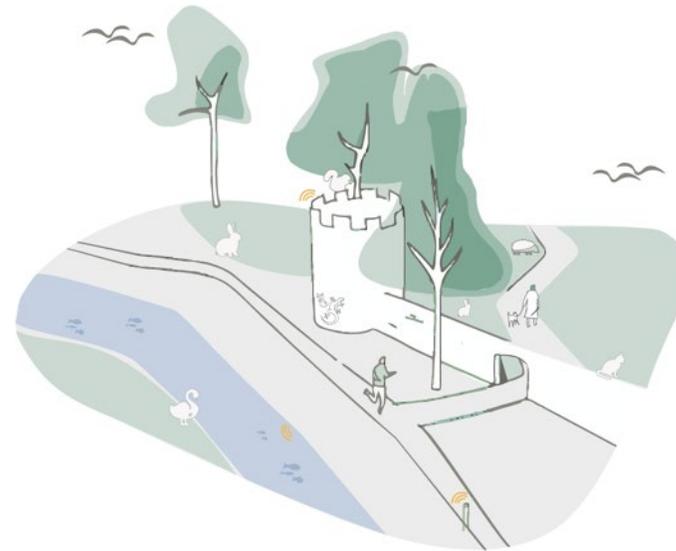
Zukunft im Alltag erleben!

ulm.
zukunft.
stadt.

ulm.
zukunft.
stadt.

Veranstaltung 2

Pflanzen, Tiere, Menschen
Lebensräume im digitalen Wandel.



WAS?

- Die Ulmer Smart City Strategie.
- Aus Ulm, mit Ulm, für Ulm.

ulm.
zukunft.
stadt.

SMART CITY STRATEGIE ULM

Clever. Offen. Für alle. Nachhaltig.

Wie können wir unsere **wachsende & wandelnde Stadt** so gestalten, dass **Nachhaltigkeit & Lebensqualität** der Bürger*innen im Mittelpunkt stehen? Wie kann **Digitalisierung** dabei helfen? Antworten auf diese Fragen liefert die Smart City Strategie Ulm.



EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT ULMS

Online-Kurzfassung der
Strategie:
Inhalte einfach erklärt
smartcitystrategie.ulm.de

Foto: freepick.com

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KFW

Pflanzen, Bienen, Mensch und Digitalisierung

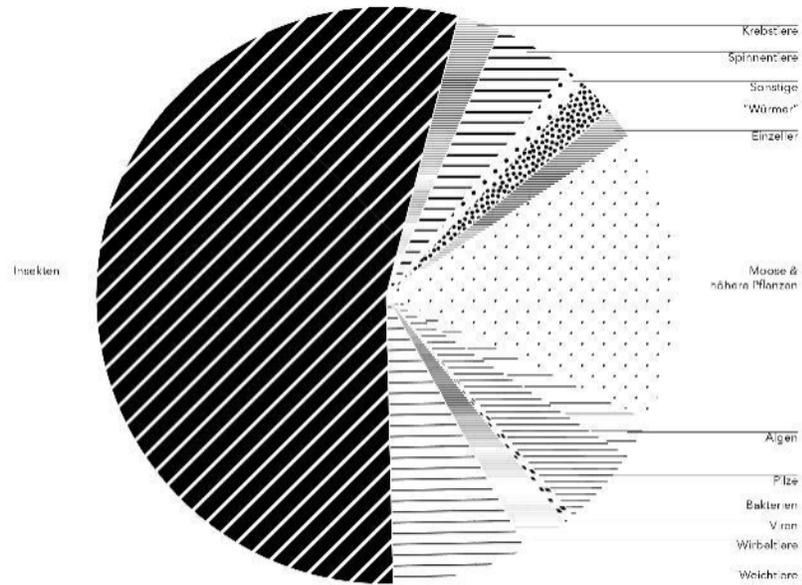
BeesUp - Intelligente Planungswerkzeuge zur wildbienenengerechten Flächenplanung

Henri Greil
Institut für Bienenschutz
Julius Kühn-Institut

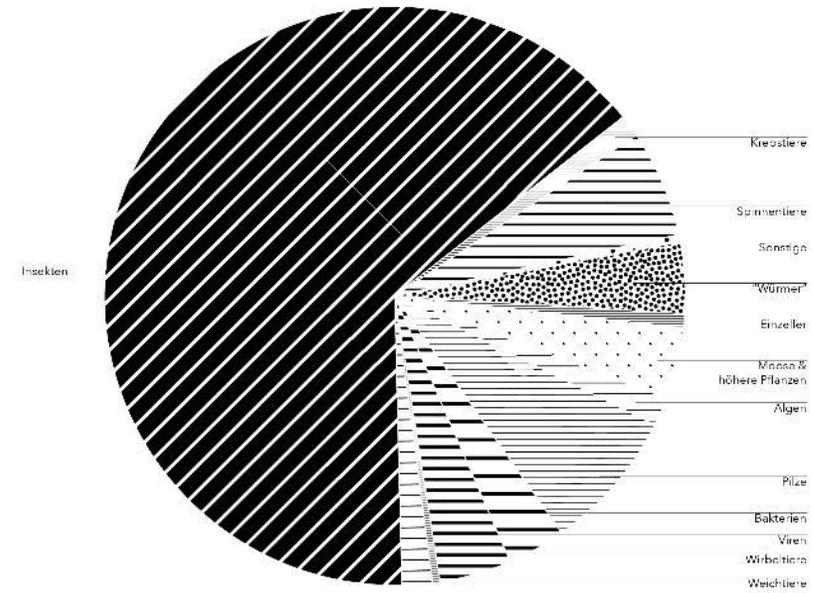
Und Gott sprach zu Adam und Eva:

„Seid fruchtbar und mehrt euch
und füllt die Erde und macht sie euch untertan
und herrscht über die Fische im Meer
und über die Vögel unter dem Himmel
und über alles Getier, das auf Erden kriecht.“

Lutherbibel (1912), Genesis 1.28

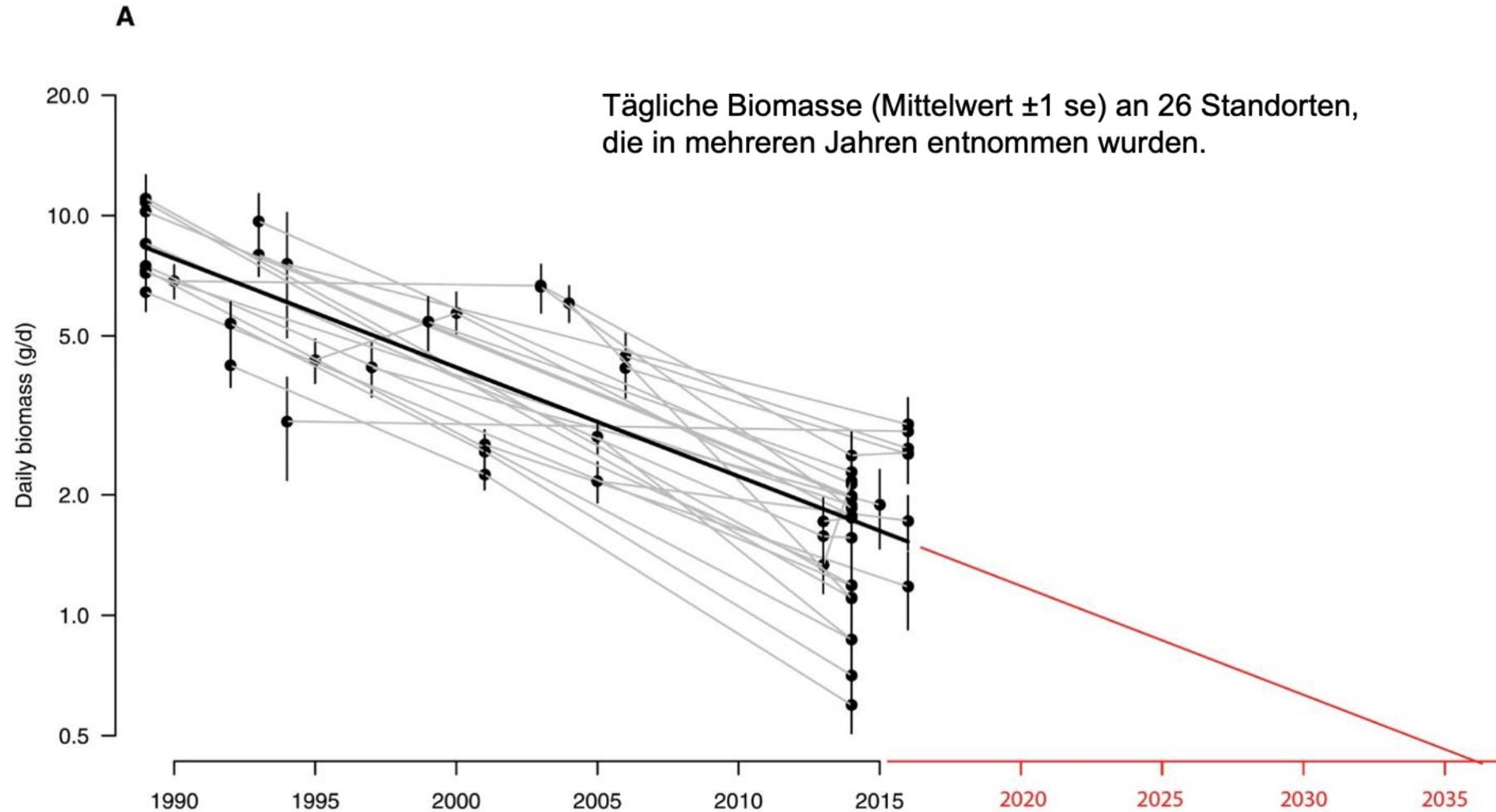


Bekannter Artenreichtum ca. 1,75 Mio.



Geschätzter Artenreichtum ca. 5-20 Mio.

Insektensterben



Hallmann et al. (2017), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809.g004>
 verändert durch H. Greil

Bienen



Abb.: Wildbienen-Fotosammlung
Fotos: Henri Greil

Artenvielfalt

- Weltweit: ca. 20.000 Arten
- Europa: > 1900 Arten
- Deutschland: 595 Arten

Niststrukturen

- Oberirdisch/ unterirdisch (1:3)
- Baumaterial

Ernährung

- Nektar
- Pollen (Generalisten/Spezialisten)
- Kuckucksbienen

Landschaft

- Habitatpendler, Teilhabitate
- Aktionsradius (wenige hundert m bis mehrere km)

Klima

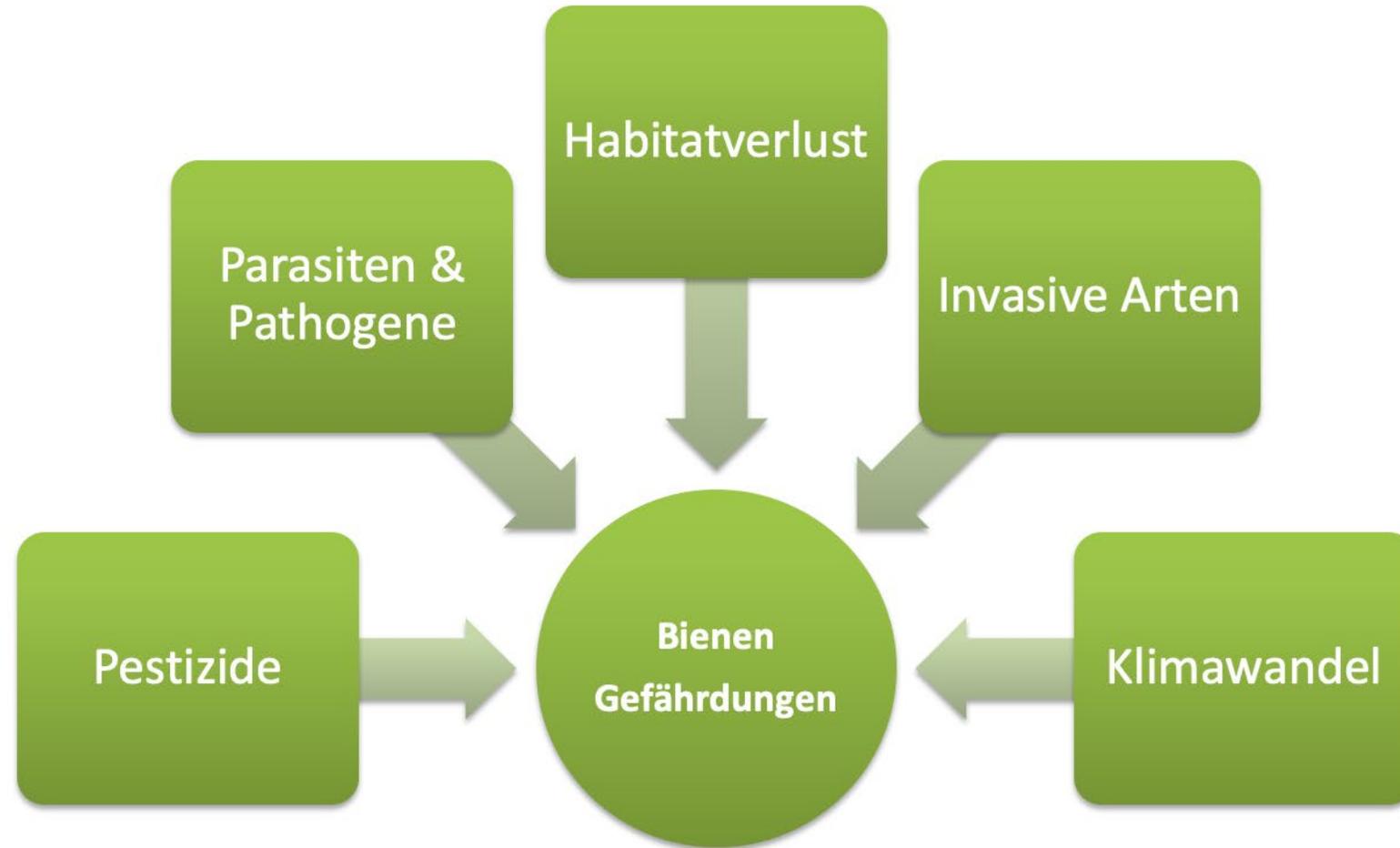
- Offenlandarten
- Trockenheit & Wärme

Gefährdung der Bienen

Bilanzierung der Rote-Liste-Kategorien		absolut	prozentual
Gesamtzahl bewerteter Indigener und Archaeobiota		557	100,0%
0	Ausgestorben oder verschollen	39	7,0%
1	Vom Aussterben bedroht	31	5,6%
2	Stark gefährdet	78	14,0%
3	Gefährdet	85	15,3%
G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes	34	6,1%
Bestandsgefährdet		228	40,9%
Ausgestorben oder bestandsgefährdet		267	47,9%
R	Extrem selten	26	4,7%
Rote Liste insgesamt		293	52,6%
V	Vorwarnliste	42	7,5%
*	Ungefährdet	207	37,2%
D	Daten unzureichend	15	2,7%

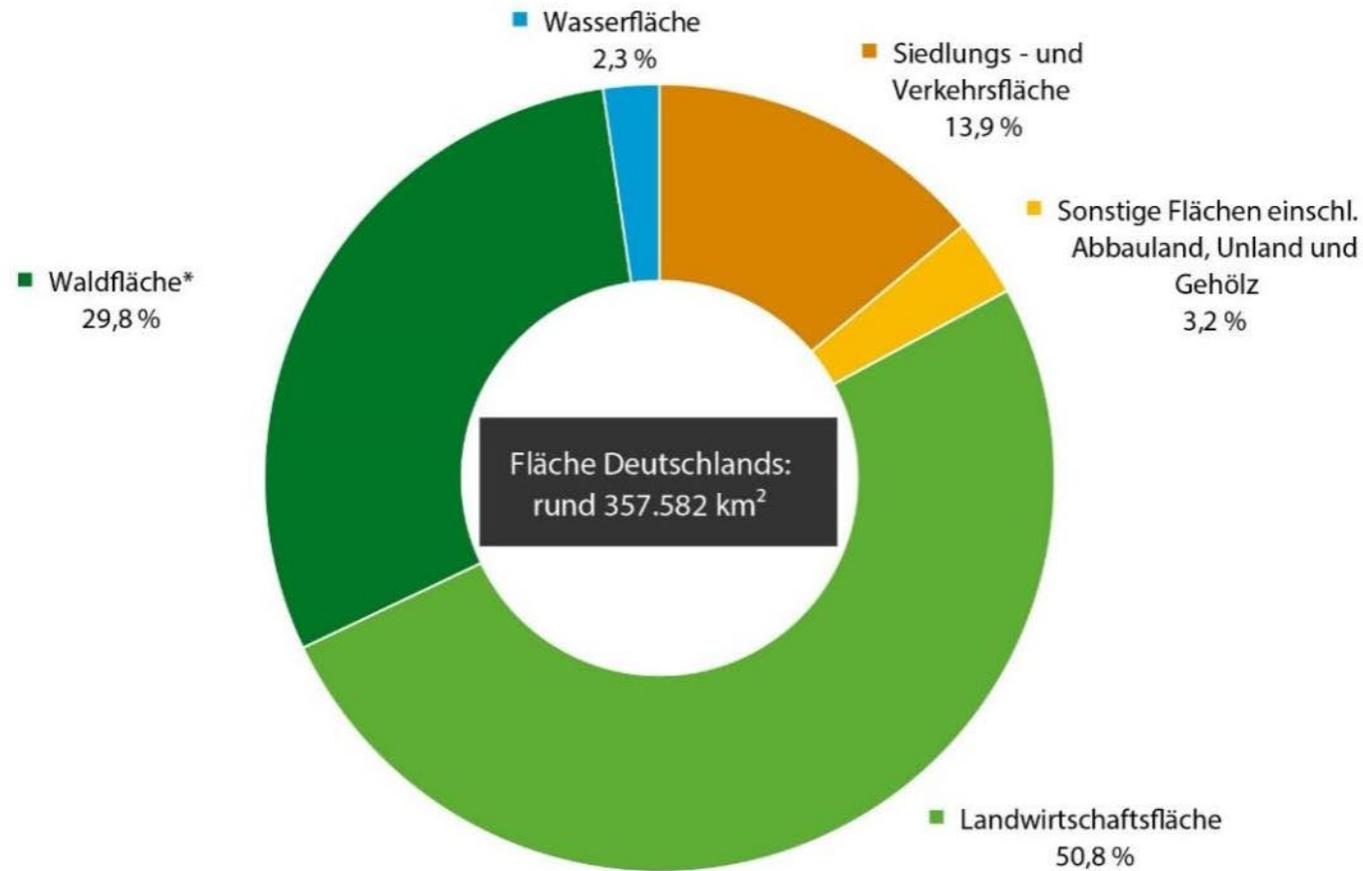
Abb.: Bilanzierung der Rote-Liste-Kategorien, aus Westrich et al. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands, verändert

Gefährdungen/Stressoren



Verändert nach: Brown et al. (2016): A horizon scan of future threats and opportunities for pollinators and pollination.
Foto: André Krahnert.

Flächennutzung in Deutschland (Stand 31.12.2018)



* Seit 2016 werden Waldflächen in der Statistik ohne Gehölze ausgewiesen. Gehölz wird getrennt unter "sonstige Flächen" erfasst. Inklusive Gehölze läge der Anteil der Waldfläche bei 30,9 %.

Quelle: Statistisches Bundesamt 2019, FS 3 Land - und Forstwirtschaft, Fischerei, R. 5.1 Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 2018

Abb.: BMEL 2020, verändert

Urbanisierungsgrad: Anteil der Stadtbewohner an der Gesamtbevölkerung in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2019

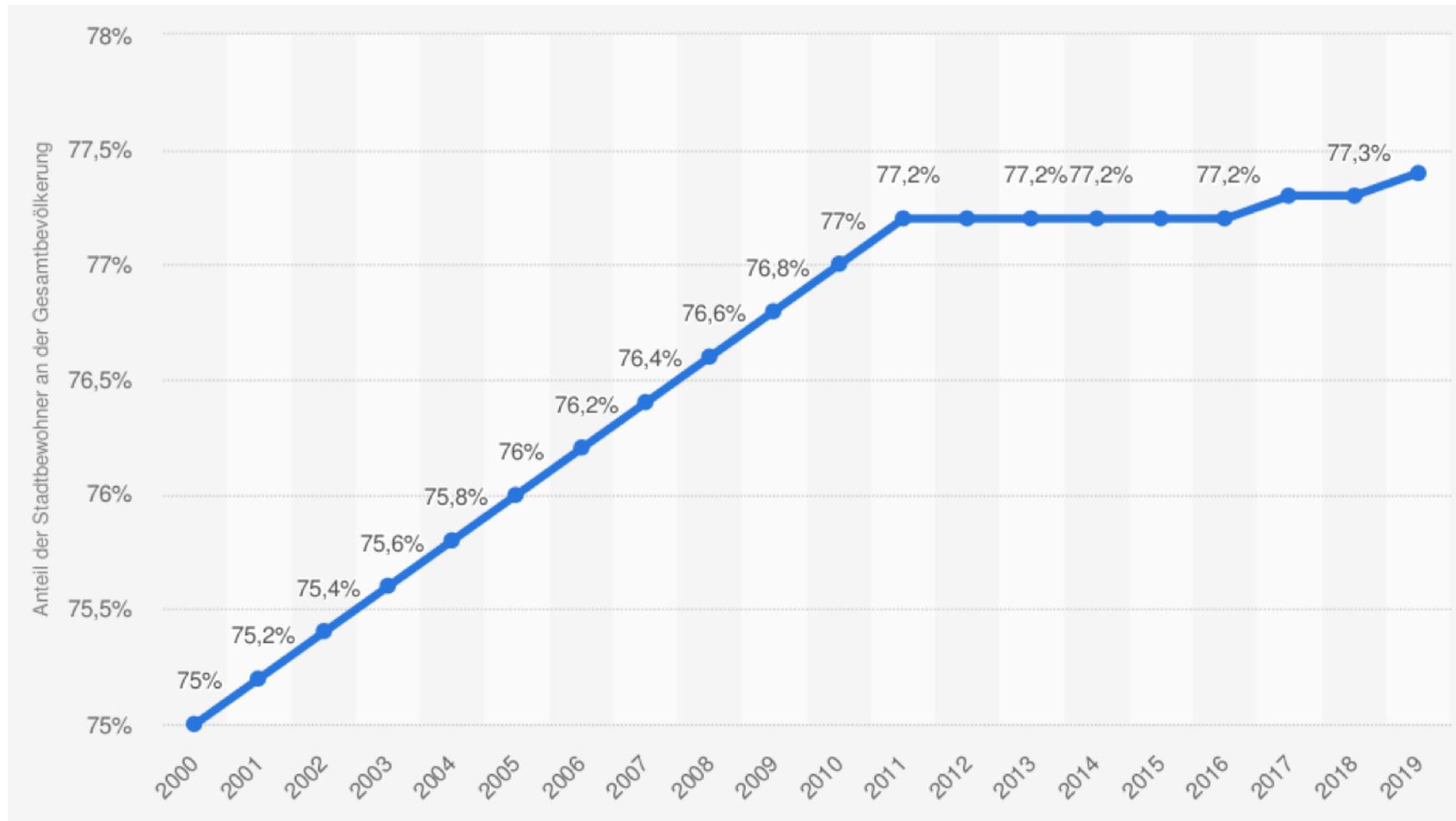
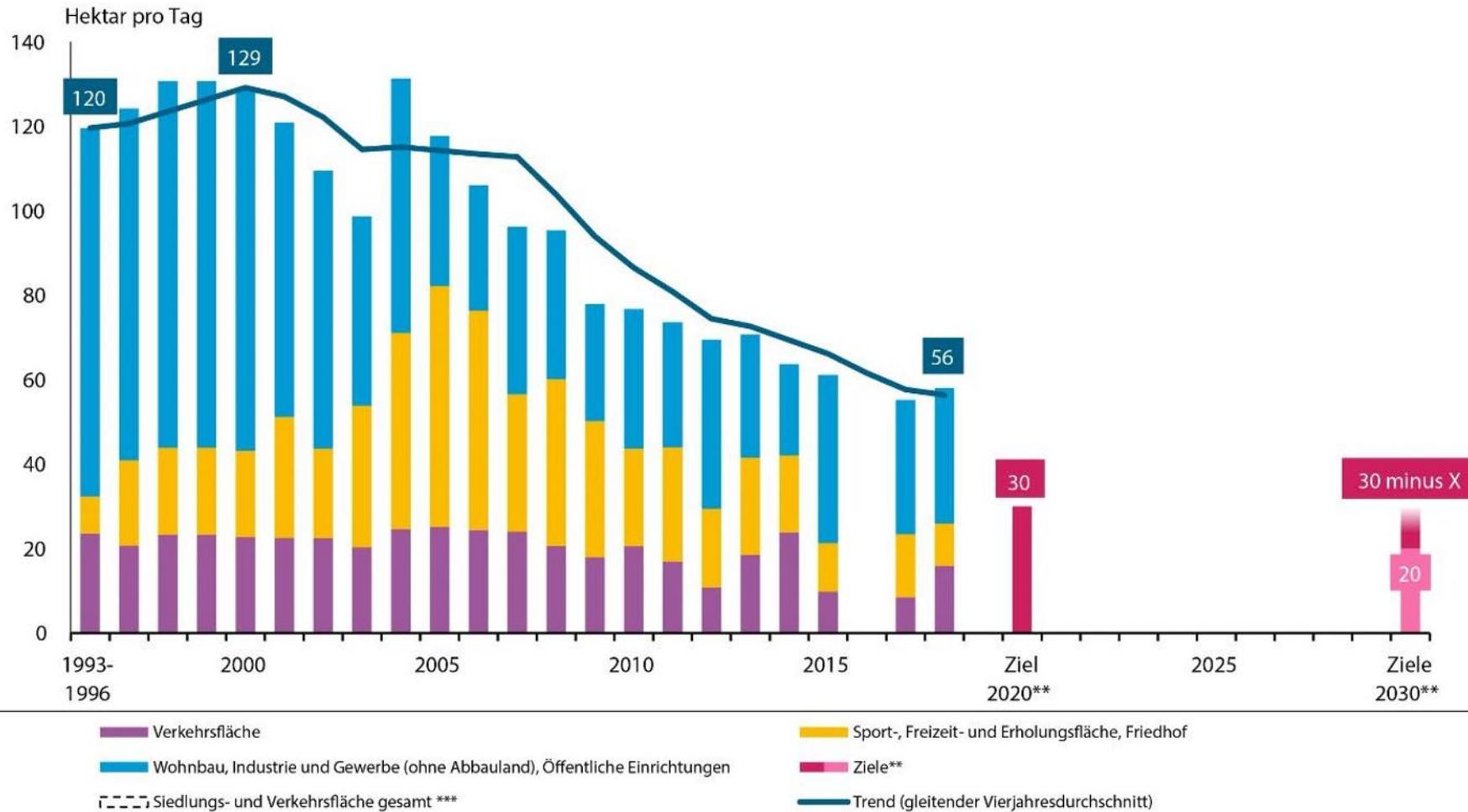


Abb.: Statista 2020, Quelle: World Bank: UN DESA

Täglicher Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche

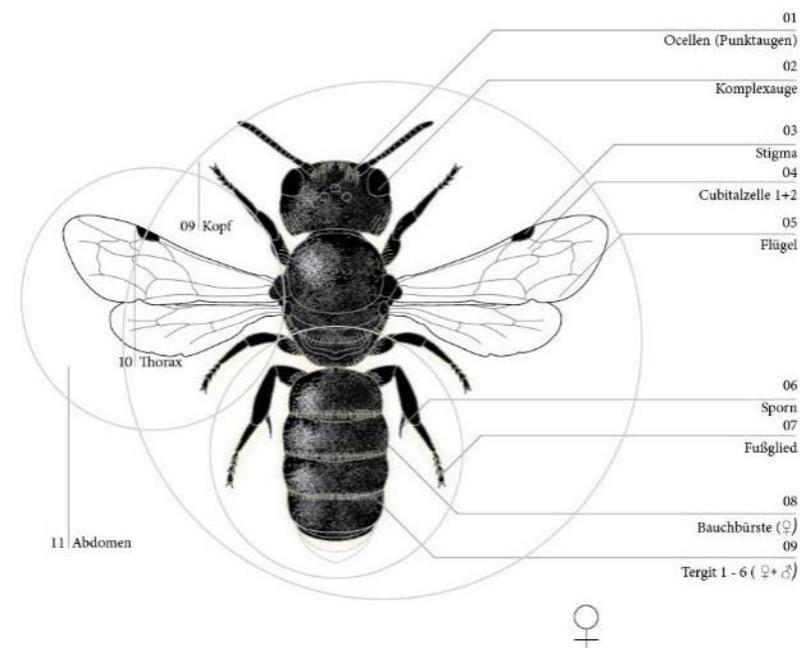


Quelle: Werte aus Statistisches Bundesamt 2020, Fachserie 3 Reihe 5.1. 2018. Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung vom 15.11.2019, ergänzt 07.05.2020

Abb.: Umweltbundesamt 2020, verändert

Wildbienen in Städten

- **seltene & gefährdete Wildbienenarten** in städtischen Räumen (z.B. Kouakou et al. 2008)
- **keine Arten, die den Siedlungsbereich meiden**, wenn die artspezifischen Ansprüche erfüllt werden (Zurbuchen und Müller 2012)
- in deutschen Großstädten **bis zu 90% der Wildbienenarten**, die auch in der Region bzw. Bundesland vorkommen (Saure 1996, Riesch 1996)
- häufig deutlich **arten- und zahlreichere Wildbienenpopulationen** als in der näheren ländlichen Umgebung (z.B. Baldock et al. 2015; Sirohi et al. 2015)



Landschaft um 1800

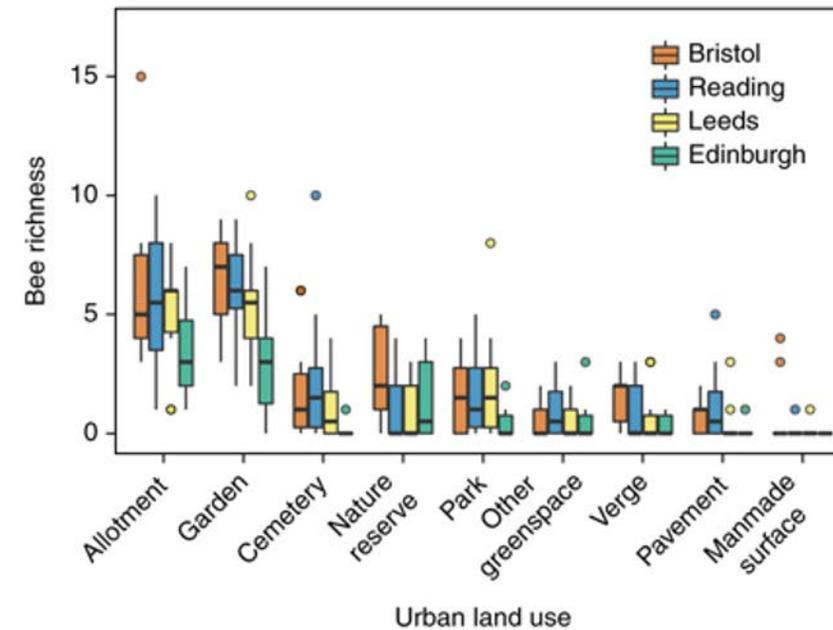
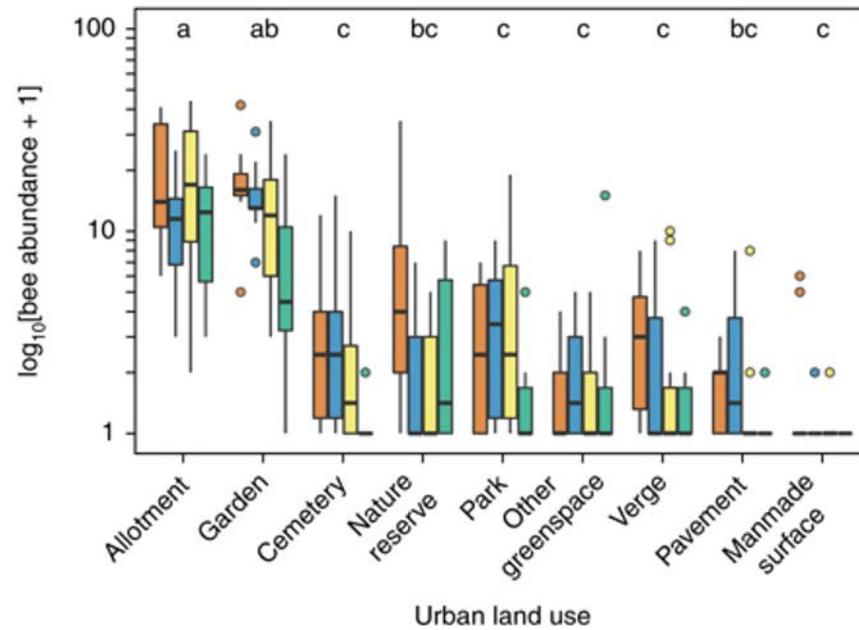


J.LALLEMAND (1716-1803), Flusslandschaft mit Ansicht von Attigny, Kupferstich um 1803 Paris

Landschaft um 1800



Foto: Christian Wolf (www.c-w-design.de), CC BY-SA 3.0 de, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=44448489>



Darstellung: Baldock et al. (2019): A systems approach reveals urban pollinator hotspots and conservation opportunities

Forschungsmodellprojekt „Bienenstadt Braunschweig“

Henri Greil, Dr. Anke Dietzsch, Tobias Jütte, Dr. André Krahnert

Promotion: Monika Weber, Masterarbeit: Benjamin Arlt, Bachelorarbeit: Antonia Mögebier



Leitung	am JKI - Henri Greil
Laufzeit	2019 bis 2022
Koop.	Stadt Braunschweig
Förderung	Land Niedersachsen & Bundesumweltministerium
Volumen	6 Mio Euro für Planungs- und Umsetzungsmaßnahmen



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



Niedersachsen

Maßnahmen: auf gesamt ca. 30 ha Stadtfläche u.a.

100.000m² Wiesenextensivierung,

33.000m² Blühflächen,

14.500m² Dach- und Fassadenbegrünung

18.000 m² Streuobstwiesen

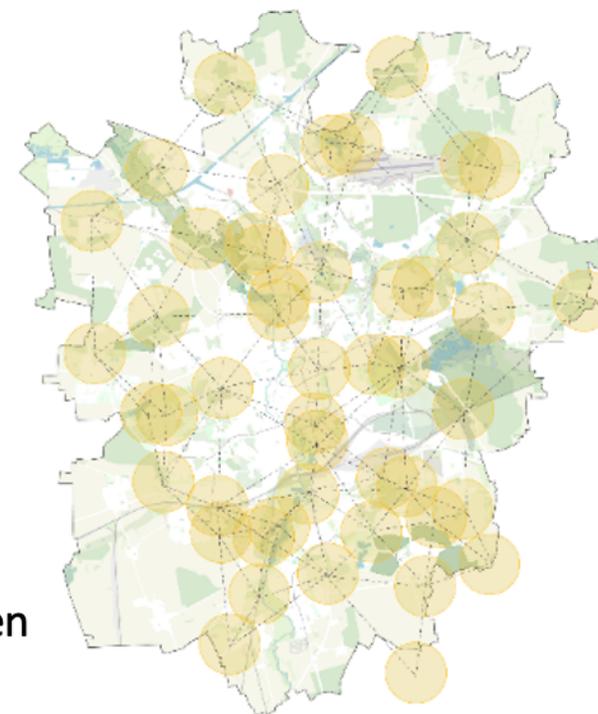
500 Kopfweiden

Anlage von Trockenmauern

Forschung:

Konzeption und Evaluierung der Umsetzungsmaßnahmen

Andocken weiterer Vorhaben und Förderanträge



BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

„Braunschweiger Wildbienenmischung“



Nr.	Art	dt. Name	Pflanzenfamilie		Blühzeitraum	Gesamtanzahl Wildbienen-Arten	Anzahl streng oligolektischer Wildbienen-Arten	Anzahl oligolektischer Wildbienen-Arten
1	Achillea millefolium	Gewöhnliche Schafgarbe	Asteraceae	mehrfährig	Juni - Oktober	28		7
2	Anthemis tinctoria	Färber-Kamille	Asteraceae	mehrfährig	Juni - September	7		6
3	Anthriscus sylvestris	Wiesen-Kerbel	Apiaceae	mehrfährig	Mai - August	25		2
4	Barbarea vulgaris	Echtes Barbarakraut	Brassicaceae	zwei- bis mehrjährig	Mai - Juli	13		5
5	Betonica officinalis	Heilziest	Lamiaceae	mehrfährig	Juli - August	5		3
6	Campanula rotundifolia	Rundblättrige Glockenblume	Campanulaceae	mehrfährig	Juni - Oktober	28	10	
7	Campanula trachelium	Nesselblättrige Glockenblume	Campanulaceae	mehrfährig	Juli - August	17	8	
8	Cardamine pratensis	Wiesen-Schaumkraut	Brassicaceae	mehrfährig	April - Juni	19		2
9	Centaurea cyanus	Kornblume	Asteraceae	einjährig	Juni - Oktober	8		
10	Centaurea jacea	Wiesen-Flockenblume	Asteraceae	mehrfährig	Mai - Oktober	39		7
11	Centaurea scabiosa	Skabiosen-Flockenblume	Asteraceae	mehrfährig	Juli - August	31		7
12	Cichorium intybus	Gewöhnliche Wegwarte	Asteraceae	mehrfährig	Juli - Oktober	38		10
13	Crepis biennis	Wiesen-Pippau	Asteraceae	zweijährig	Mai - August	20		7
14	Daucus carota	Wilde Möhre	Apiaceae	zweijährig	Juni - September	25		4
15	Echium vulgare	Gewöhnlicher Natternkopf	Boraginaceae	zwei- bis mehrjährig	Mai - Juli	38	3	
16	Heracleum sphondylium	Wiesen-Bärenklau	Apiaceae	zwei- bis mehrjährig	Juni - September	31		3
17	Hypericum perforatum	Echtes Johanniskraut	Clusiaceae	mehrfährig	Juli - August	16		
18	Hypochaeris radicata	Gewöhnliches Ferkelkraut	Asteraceae	mehrfährig	Juni - September	33		11
19	Isatis tinctoria	Färberwaid	Brassicaceae	zweijährig	Mai - Juli	18		1
20	Knautia arvensis	Acker-Witwenblume	Dipsacaceae	mehrfährig	Juli - August	13		3
21	Leontodon autumnalis	Herbst-Löwenzahn	Asteraceae	mehrfährig	Juli - September	29		9
22	Leucanthemum vulgare	Wiesen-Margerite	Asteraceae	mehrfährig	Juni - Oktober	22		2
23	Matricaria recutita	Echte Kamille	Asteraceae	einjährig	Mai - August	5		1
24	Medicago lupulina	Gelbklee	Fabaceae	mehrfährig	Mai - Oktober	1		
25	Papaver rhoeas	Klatschmohn	Papaveraceae	einjährig	Mai - Juli	10		
26	Picris hieracioides	Gewöhnliches Bitterkraut	Asteraceae	zwei- bis mehrjährig	Juli - Oktober	40		14
27	Plantago media	Mittlerer Wegerich	Plantaginaceae	mehrfährig	Mai - September	7		
28	Ranunculus acris	Scharfer Hahnenfuß	Ranunculaceae	mehrfährig	Mai - September	43	1	
29	Reseda lutea	Gelbe Resede	Resedaceae	zweijährig	Mai - September	10	1	
30	Reseda luteola	Färber-Wau	Resedaceae	ein- bis zweijährig	Juni - September	4	1	
31	Rhaphanus raphanistrum	Hederich	Brassicaceae	einjährig	Juni - Oktober	7		4
32	Salvia pratensis	Wiesen-Salbei	Lamiaceae	mehrfährig	Mai - August	20		
33	Scabiosa columbaria	Tauben-Skabiose	Dipsacaceae	zwei- bis mehrjährig	Juli - November	7		3
34	Sinapis arvensis	Ackersenf	Brassicaceae	einjährig	Juni - Oktober	66		6
35	Tanacetum vulgare	Rainfarn	Asteraceae	mehrfährig	Juli - September	21		7
36	Teucrium scorodonia	Salbei-Gamander	Lamiaceae	mehrfährig	Juli - September	5		
37	Trifolium pratense	Rot-Klee	Fabaceae	zwei- bis mehrjährig	Juni - September	28		7
38	Verbascum lychnitis	Mehlige Königskerze	Scrophulariaceae	zweijährig	Juni - August	2		
39	Verbascum nigrum	Schwarze Königskerze	Scrophulariaceae	zwei- bis mehrjährig	Juni - September	1		

-> Potenziell können ca. 240 Wildbienenarten profitieren

Braunschweiger Wildbienenmischung
Zusammenstellung: Henri Greil

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

Umsetzung Blühflächen 2020 auf 25 Flächen a 500m² = 12.500m²



Abb.: Anlage der Blühfläche Taubenstr. (Fotos: Henri Greil)

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

Umsetzung Blühflächen 2020 auf 25 Flächen a 500m² = 12.500m²



Abb.: Angelegte Blühfläche in Braunschweig
(Fotos: Henri Greil)

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

Umsetzung Blühflächen 2020 auf 25 Flächen a 500m² = 12.500m²



Abb.: Angelegte Blühfläche in Braunschweig
(Fotos: Henri Greil)

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

Anlage von Staudenpflanzungen für Wildbienen



Abb.: Angelegte Blühfläche in Braunschweig
(Fotos: Henri Greil)

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

Anlage von Staudenpflanzungen für Wildbienen



Abb.: Angelegte Blühfläche in Braunschweig
(Fotos: Henri Greil)

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

Wildbienenhabitat auf Parkhausdach des Braunschweiger Klinikums



Abb.: Dach Parkhausneubau Klinikum Braunschweig
Fotos: Henri Greil

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

Wildbienenhabitat auf Parkhausdach des Braunschweiger Klinikums



Abb.: Dach Parkhausneubau Klinikum Braunschweig, Erfassung Juli 2022
Fotos: Henri Greil

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

Wildbienen- & Vegetations-Monitoring

Wildbienenerfassung mittels Farbschalen (nach Westphal et al. 2008)

- 3 Schalen pro Standort (gelb, weiß & blau)
- 24 h Fangdauer
- 3 Zeitfenster zwischen April – August
- Vegetationsaufnahmen im 20x20 m-Plot nach jedem Sampling

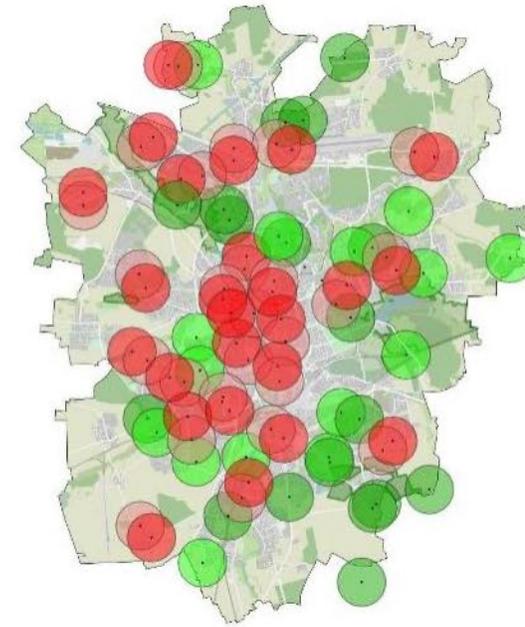


Abb.: Durchführung Baseline-Monitoring
(Fotos: Institut für Bienenschutz)

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

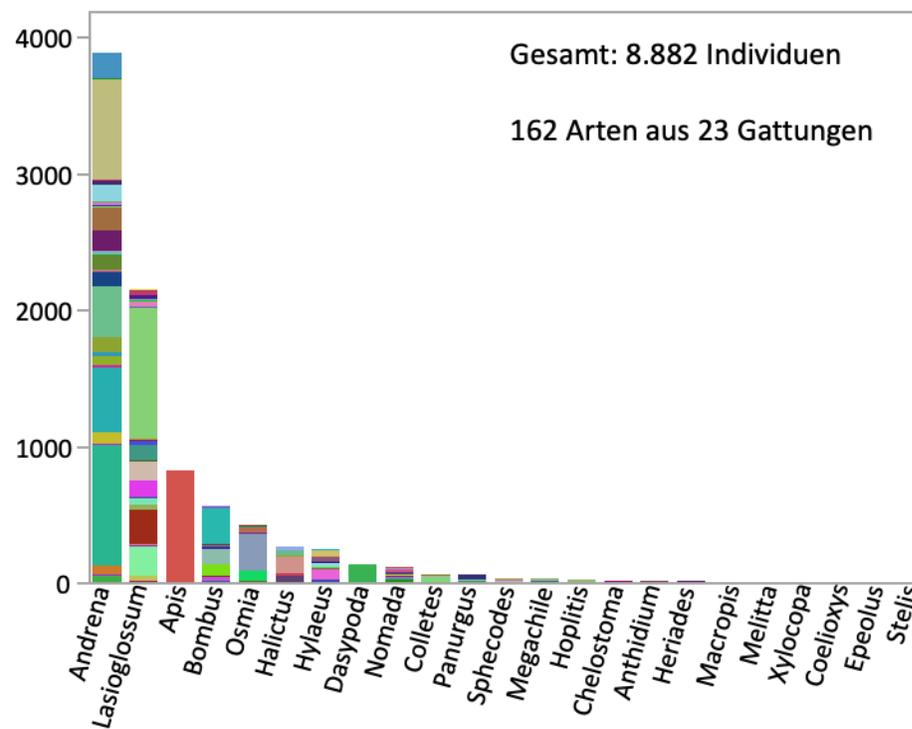
Wildbienen- & Vegetations-Monitoring

Probenaufbereitung



Abb.: Probenaufbereitung (Fotos: Henri Greil & Benjamin Arlt)

Forschungsmodellprojekt „Bienenstadt Braunschweig“ Wildbienen-Monitoring 2019 & 2020



Gattungen	Anzahl Arten
Andrena	36
Anthidium	2
Apis	1
Bombus	13
Chelostoma	2
Coelioxys	1
Colletes	4
Dasypoda	1
Epeolus	1
Halictus	9
Heriades	1
Hoplitis	2
Hylaeus	11
Lasioglossum	28
Macropis	2
Megachile	9
Melitta	2
Xylocopa	1
Coelioxys	1
Epeolus	1
Stelis	1
Xylocopa	1

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

Wildbienen-Monitoring 2019 & 2020

Wildbienenenerfassung mittels Farbschalen (nach Westphal et al. 2008)

RL Deutschland 2012

14 Arten	V
14 Arten	3
1 Art	2

RL Niedersachsen

9 Arten	V
21 Arten	3
11 Arten	2
8 Arten	1
1 Art	0



Abb.: *Osmia spinulosa* (Foto: Henri Greil)



Abb.: *Megachile pilidens* (Foto: Henri Greil)



Abb.: *Megachile pilidens* (Foto: Henri Greil)

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

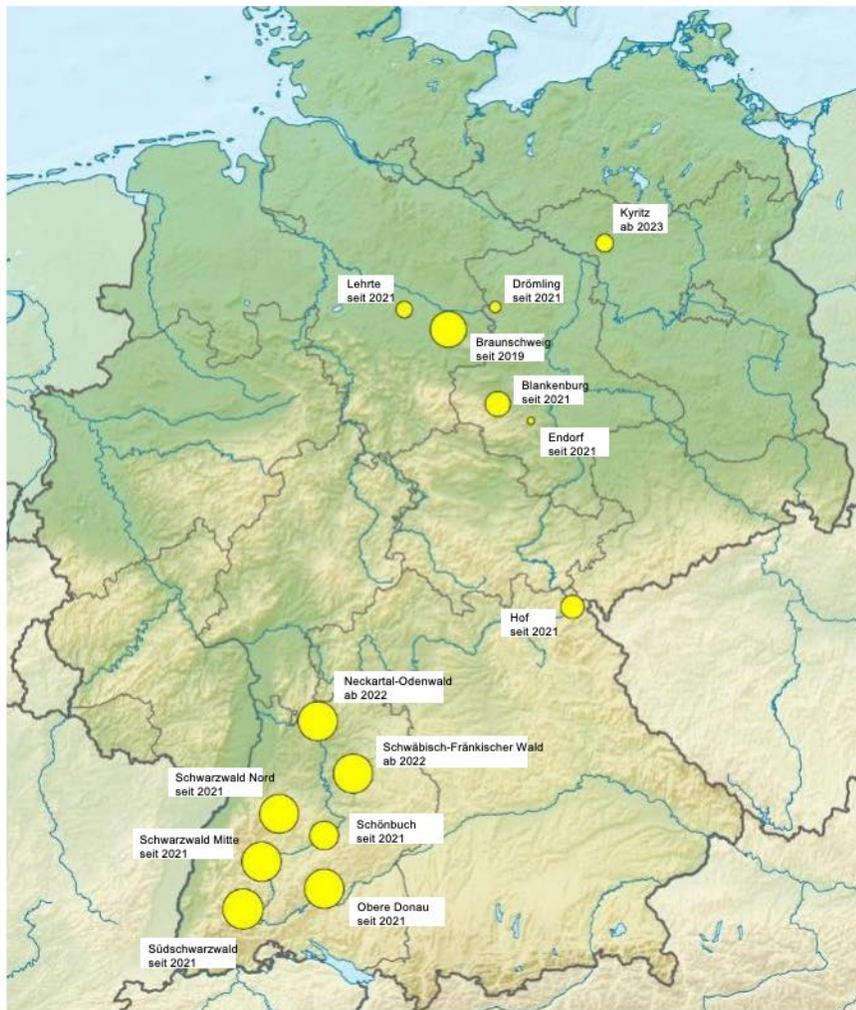


Kooperationspartner



Forschungsprojekt „BeesUp“

Wildbienenmonitoring in Deutschland



Wildbienenfassung mit Farbschalen (nach Westphal et al. 2008)

- aktuell in vier Bundesländern auf ca. 250 Standorten
- 3 Schalen pro Standort (gelb, weiß & blau)
- 24 h Fangdauer
- 3 Zeitfenster zwischen April – August
- Vegetationsaufnahmen im 20x20 m-Plot nach jedem Sampling



Abb.: Durchführung Farbschalen-Monitoring und Probenaufbereitung
(Fotos: Institut für Bienenschutz)

Forschungsprojekt „BeesUp“- Planungswerkzeug zur wildbienengerechten Flächengestaltung und interaktive Wildbienenbestimmungs-App



JKI: Henri Greil, Felix Klaus, Hanna Gardein, Jana Deierling, Dennis Leer

TUI: Patrick Mäder, Marco Seeland, Dimitri Belousow

MLU: Robert Paxton, Panagiotis Theodorou, Luci Baltz

Leitung	Henri Greil
Laufzeit	2021 bis 2026
Koop.	TU Ilmenau & MLU Halle-Wittenberg
Förderung	Bundesprogramm Biologische Vielfalt
Volumen	3,58 Mio Euro



Entwicklung eines durch künstliche Intelligenz unterstützten:

- Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung
- App zur interaktiven Wildbienenbestimmung

Sowie eines Handlungsleitfadens (Print)

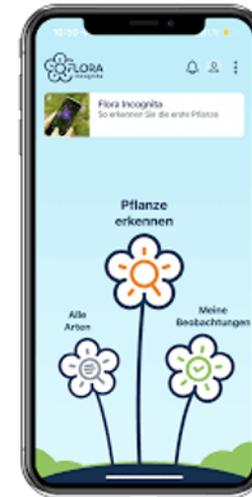


Abb.: Flora incognita (TU Ilmenau)

TU Ilmenau

Konzeption und Entwicklung einer **semi-automatischen Bestimmungshilfe** der deutschen Wildbienenarten

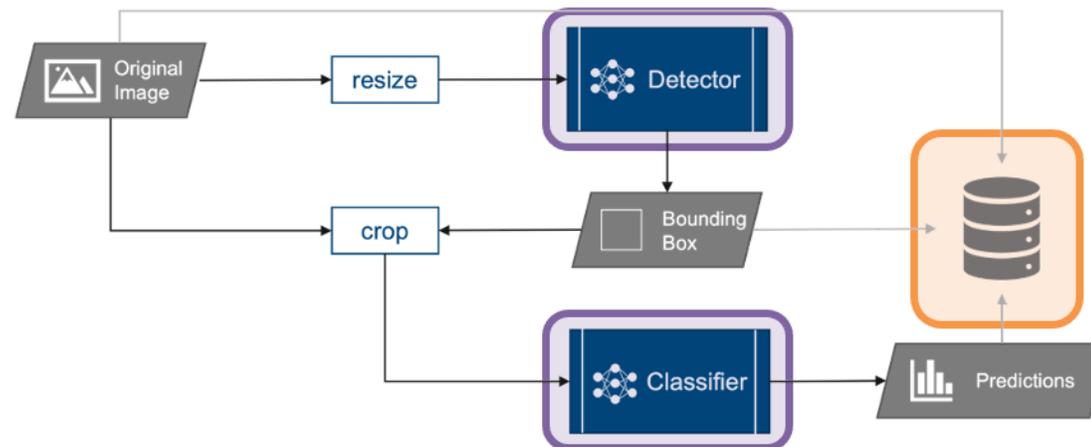


Abb.: semi-automatische Bestimmungshilfe
Darstellung: Dimitri Belousow, Marco Seeland, Patrick Mäder

Wildbienenbeobachtungen als Trainingsdaten für die interaktive Wildbienenbestimmungs-App

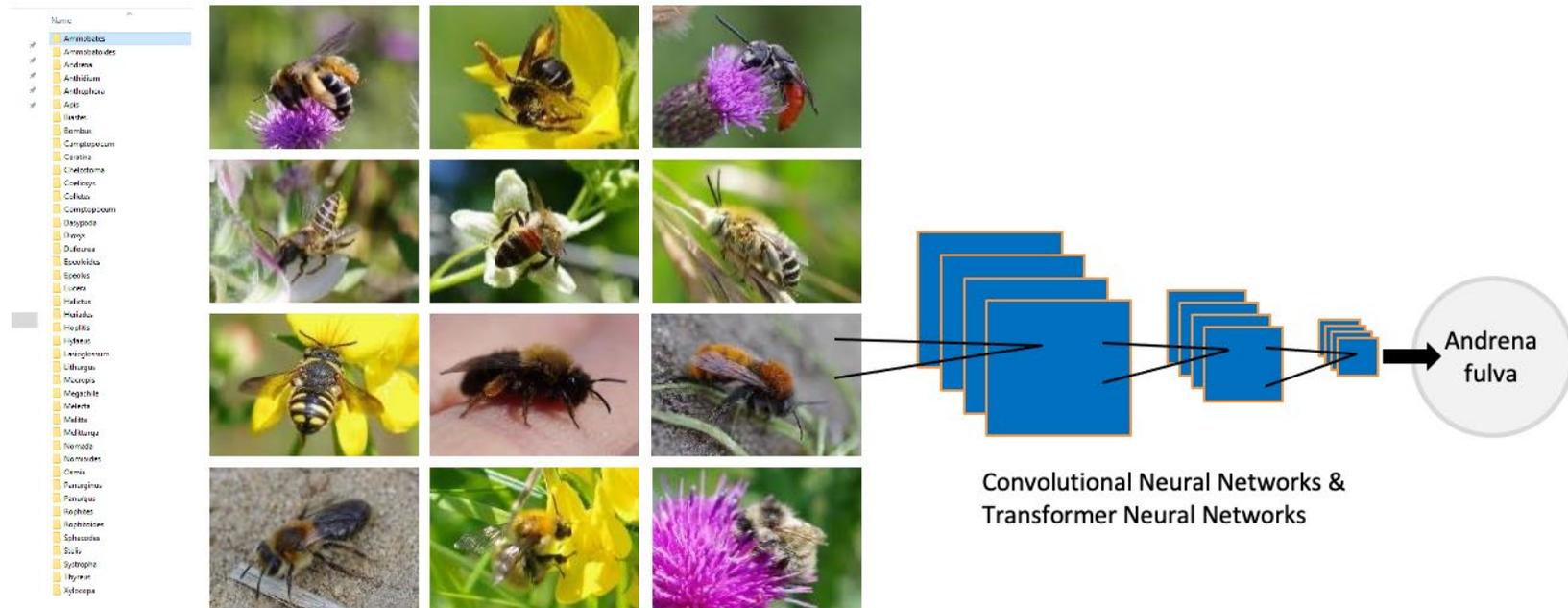
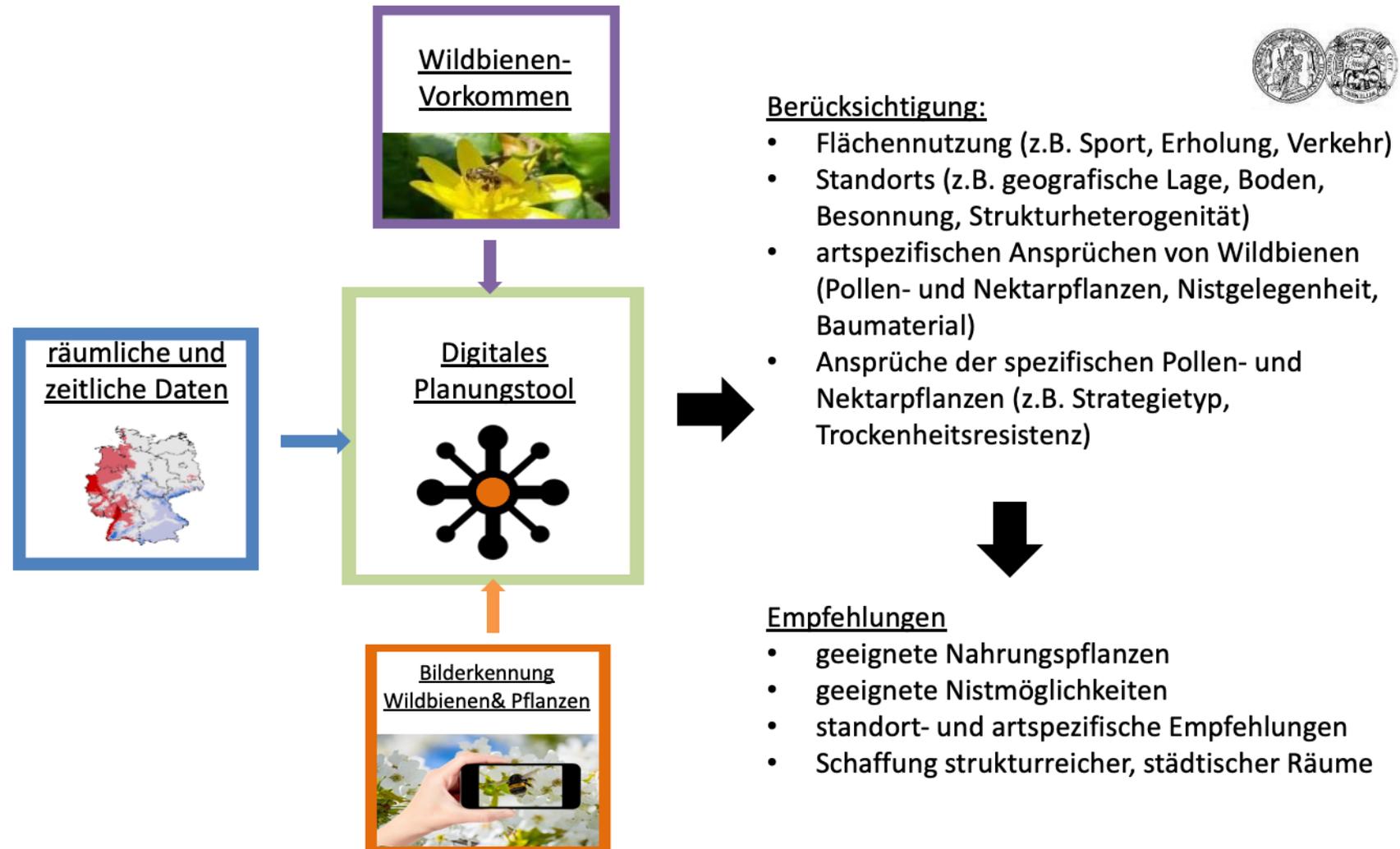


Abb.: Wildbienen-Fotosammlung
Fotos: Henri Greil

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung



BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung

Überwachung bodennistender Wildbienen, Kooperation mit Hochschule RheinMain



Abb.: System zur Überwachung bodennistender Wildbienen
(Fotos: Henri Greil)

BeesUp - Digitales Planungstool zur Wildbienenförderung



The screenshot displays the BeesUp software interface. On the left, a video feed from a drone camera shows a ground-level view of a field with a large black outline of a bee. On the right, a 'Live Config Updater' window is open, showing various parameters for image processing and detection. The parameters include:

- Queue Properties: Activity Threshold (1)
- Current Activity (64.6)
- Maximal Number of Frames (50)
- Cluster Epsilon (40)
- Cluster Min Samples (2)
- Difference Threshold (1)
- Current Difference Max (133.0)
- Shi Tomashi Properties: Maximale Corners (minus for invite) (100000), Quality Level (between 0 and 1) (0.0012), Min Distance (1), Blocksize (2)
- Lucas Canade Properties: Window size at level (15), Max Level of pyramids, can be 0 (2)

Buttons at the bottom of the config window include 'Override config', 'Save config copy', 'Reset config values', 'Close', and 'Save Snapshot'. Radio buttons for 'Grey Image', 'Diff Image', 'Activity' (checked), and 'Cluster' are also visible. A 'Coolcam' watermark is present in the top right of the video feed area.

Drone 0-0



Hochschule RheinMain

Daniela Calvus & Prof. Dr. Ulrich Schwanecke



Abb.: Detektion bodennistender Wildbienen
Video: Daniela Calvus

**Vielen Dank an das gesamte Team am Institut für
Bienenschutz, die Kooperationspartner und Geldgeber!**



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Foto: Henri Greil