

Bernd W. Krupka



ulmer

INSEKTEN- UND VOGELPFLANZEN FÜR STADTGRÜN UND GÄRTEN



Bernd W. Krupka

**Insekten- und Vogelpflanzen
für Stadtgrün und Gärten**

Zum Autor

Bernd W. Krupka, Dipl.-Ing., ist freischaffender Landschaftsarchitekt, Stadtplaner und Sachverständiger ö.b.v. der Architektenkammer Niedersachsen sowie Mitglied und Ehrenmitglied der FLL. Sein Wirken gilt neben der Dach- und Fassadenbegrünung vor allem auch der Weiterentwicklung urbaner Vegetationstechniken.



Bernd W. Krupka

Insekten- und Vogelpflanzen für Stadtgrün und Gärten

211 Fotos
3 Zeichnungen
38 Tabellen

Inhalt

Vorwort	9		
1	Einführung	10	
2	Das Ökosystem Stadtnatur	12	
2.1	Die Bedeutung der Insekten für das Ökosystem Stadt	14	
2.1.1	Phytoakustik – Kommunikation zwischen Blumen und Insekten – haben Pflanzen Sinne	15	
2.1.2	Blütenökologie	17	
2.1.3	Lebensraum Blattoberfläche	17	
2.2	Die Bedeutung der Vögel für das Ökosystem Stadt	18	
2.3	Systemorientierte Stadt- und Grünplanungen	19	
3	Aspekte des Klimawandels	22	
3.1	Veränderungen in den Pflanzenbeständen	24	
3.1.1	Urbane Bereiche	24	
3.1.2	Natürliche oder naturnahe Wildpflanzenbestände	24	
3.1.3	Invasive Pflanzen	26	
3.2	Veränderungen im Insektenbestand	32	
3.2.1	Invasive Insektenarten	33	
3.3	Veränderungen im Vogelbestand	33	
3.3.1	Invasive Vogelarten	34	
4	Insektenpflanzen und Vogelpflanzen in Städten und Gärten	36	
4.1	Räumliche Zuordnung in der Stadt und in Gärten	36	
4.1.1	Bodenarten und deren Bedeutung für das Pflanzenwachstum	37	
4.2	Trockenheitsverträgliche und strahlungsfeste Pflanzenarten für bodengebundene natürliche Standorte	39	
4.2.1	Ruderalvegetation in Städten, Siedlungen und Parkanlagen	46	
4.2.2	Abgestorbene Pflanzen im Winter in Gärten und Parks	48	
4.3	Insektenpflanzen für schattige und feuchte Standorte in Garten- und Parkanlagen	49	
4.4	Insekten- und Vogelpflanzen für extensive und intensive Dachbegrünungen	55	
4.4.1	Entscheidungskriterien	55	
4.4.2	Insekten- und Vogelpflanzen für extensive Dachbegrünungen und Maueroberflächen	56	
4.4.3	Insekten- und Vogelpflanzen für intensive Dachbegrünungen	66	
4.5	Fremdländische, wertvolle Insektenpflanzen	74	
4.6	Gliederung der Pflanzenarten nach Lebensformtypen und Lebensbereichen	75	
4.6.1	Krautige Wildpflanzen, einschließlich eingebürgerter Arten	76	

- 4.6.2 Krautige Wildpflanzen für den Lebensbereich Wiesen 100
 - 4.6.3 Gartenstauden, Klein-, Polster- und Prachtstauden 107
 - 4.6.4 Insekten- und vogelfreundliche Sommerblumen 115
 - 4.6.5 Einheimische und eingebürgerte Wildgehölze als Insekten- und Vogelpflanzen 118
 - 4.6.6 Gartengehölze für Insekten und Vögel 124
 - 4.6.7 Stadtbäume und Bäume auf Grundstücken 133
 - 4.6.8 Rank- und Kletterpflanzen für Städte und Gärten 137
 - 4.6.9 Trachtpflanzen für Bienen 138
 - 4.6.10 Gewürz- und Heilpflanzen als Insektennahrung 140
 - 4.6.11 Zwiebel- und Knollenpflanzen, die viel von Insekten besucht werden 144
 - 4.6.12 Der Wert von Moosen 148
 - 4.6.13 Totholzbestände für Insekten und Vögel 150
- 5 Grüne und Blaue Bausteine in der Stadt 154**
- 1. Spontangrün-Säume – Kleines Grün lockt Insekten 156
 - 2. Ruderalvegetation – Sehr wertvolle Stadtwildnis 157
 - 3. Wiesen-Staudenfluren – Artenreiche, blühende Kulturlandschaften 158
 - 4. Schotter-Rasen – Gräser, Kräuter, Steine im Verbund 159
 - 5. Begrünbare Beläge – Pflanzen- und Tierleben in Pflasterfugen 160
 - 6. Gleisbettbegrünung – Bahnschienen ökologisch gestalten 161
 - 7. Rasen – Intensiv – Grüner Teppich für den Freiraum 162
 - 8. Rasen – Extensiv – Grüner Teppich aus Gräsern und Kräutern als Lebensraum 163
 - 9. Sommerblumen-Pflanzungen – Immer neu für das Insektenjahr 164
 - 10. Sommerblumen-Ansaaten für Insekten und Vögel – Schöne Blumenschau als biologische Nahrungsquelle für Insekten 165
 - 11. Sommerbegrünung in Pflanzgefäßen – Nahrungsquellen für Insekten mitten in der Stadt 166
 - 12. Dauergrün in Pflanzgefäßen – Begrünung auch auf kleinstem Raum 167
 - 13. Blütenstauden – Kleingehölze – Es blüht auch für Insekten 168
 - 14. Präriepflanzungen – Großzügige Vegetationsbilder 169
 - 15. Sumpf- und Uferrandpflanzungen – Blau und Grün mit viel Natur 170
 - 16. Rosenpflanzungen – Schönheit für die Menschen, Nahrung für Insekten und Vögel 171
 - 17. Schotterpflanzungen – Kleines, buntes duftendes Stadtgrün und Insektenparadies 172
 - 18. Bodendecker-Stauden – Filigraner grüner Bodenteppich für Insekten 173
 - 19. Bodendecker-Gehölze – Nahrungsquellen für Vögel und Insekten 174

20. Blütensträucher – Vielfältige Blütenpracht und Lebensraum für Insekten und Vögel 175
21. Bienen- und Insektengärten – Konzept zu Förderung und Erhalt der Insektenarten 176
22. Hecken freiwachsend – Heimische Wildgehölze standortgerecht verwenden 177
23. Wildsträucher – Natur in der Stadt 178
24. Nussgehölze – Für Menschen und Eichhörnchen 179
25. Obstwiesen – Vitamine am Wanderweg 180
26. Wildobstpflanzungen – Besonderes und gesundes Obst 181
27. Stadtbäume – Laubbäume, mittel- und kleinkronig – Lebensbäume der Zukunft 182
28. Stadtbäume – Laubbäume, großkronig – Elemente der grünen Stadtlunge 183
29. Stadtbäume – Nadelbäume – Immergrüne Dauerfunktion für das Stadtgrün 184
30. Begrünte Steinoberflächen – Lebendige Patina aus Algen, Flechten und Moosen 185
31. Begrünungen von Mauerköpfen, Mauerfugen – Überlebenskünstler auf und zwischen Steinen 186
32. Begrünung von Gabionen – Schotterwände sind begrünbar 187
33. Begrünung von versiegelten Oberflächen – Unsichtbare Steinflächen mit Leben auf der Oberfläche 188
34. Fassadenbegrünungen, bodengebunden – Pflanzen auf dem Weg nach oben 189
35. Wandgebundene Begrünungen – Vertikale Gärten für ein neues Stadtbild 190
36. Rankbegrünungen – Zäune und Mauern – Abgrenzungen mit Blättern und Blüten – Ersatzbiotop für Vögel und Insekten 191
37. Rankbegrünungen von Pergolen und Laubengängen – Grüne Tunnel im Stadtraum 192
38. Grünwandsysteme – Grün- und Bau-technik gehen zusammen 193
39. Mooswände – Urtümliche Pflanzen helfen Menschen 194
40. Extensive Dachbegrünungen – Flachdächer – Nur Natur auf die Dächer 195
41. Biodiversitäts-Gründach – Viel Natur auf das Dach 196
42. Extensives Sumpfpflanzendach – Feucht- und Nassbiotope 197
43. Extensive Dachbegrünungen – Steildächer – Grün statt Ziegel auf dem Dach 198
44. Intensive Dachbegrünungen – Gärten auf den Dächern 199
45. Intensive Dachbegrünungen – Gemüse- und Obstgärten 200
46. Insektenpflanzen für den urbanen Raum – Mehr Lebensqualität für Insekten 201
47. Gewürz- und Heilkräutergärten – Es schmeckt und riecht gut 202
48. Urbane Gärten – Urban Gardening 203
49. Fließendes Wasser – Lebendiges Wasser beobachten 204
50. Stehgewässer – Da wohnen die Elfen 205

6	Vegetationsbestände und Pflanzenarten für Insekten und Vögel	206		
6.1	Die ökologische Aufwertung und der Schutz von Vegetationsbeständen	206		
6.2	Von Insekten sehr häufig besuchte Blütenpflanzen	208		
6.3	Von Vögeln als Nahrung genutzte Pflanzenteile	209		
6.4	Raupenfutterpflanzen der Schmetterlinge	210		
6.5	Vegetationsbestände mit Leitpflanzenarten	214		
6.5.1	Ruderalgesellschaften	214		
6.5.2	Hochstaudenfluren	215		
6.5.3	Wiesen – Feuchtwiesen	216		
6.5.4	Trockenrasen – Halbtrockenrasen	224		
6.5.5	Pflanzensäume an Gebüsch	224		
6.5.6	Gebüsch-Gesellschaften, Hecken	225		
6.5.7	Bäume in der Stadt	227		
6.5.8	Parkanlagen, Friedhöfe	231		
6.5.9	Stadtwälder	233		
6.5.10	Gärten	234		
6.5.11	Öffentliche Gärten mit Heil- und Gewürzpflanzen	235		
6.5.12	Insektengärten anlegen	235		
6.5.13	Straßenbegleitgrün	236		
6.5.14	Extensive Dachbegrünungen	236		
6.5.15	Biodiversitäts-Gründächer	237		
6.5.16	Intensive Dachbegrünungen	238		
6.5.17	Fassadenbegrünungen	239		
6.5.18	Kulturpflanzen als bedeutende Insektenpflanzen	240		
6.5.19	Alte und vergessene Kulturpflanzen als Insektenpflanzen	245		
6.5.20	Nicht für Insekten geeignete Zierpflanzenarten	248		
7	Insekten- und Vogelarten	250		
7.1	Die wichtigsten Insektenarten	250		
7.1.1	Wespenarten	252		
7.1.2	Symbiotische Beziehungen	252		
7.2	Nahrungsquellen an Pflanzen für Insekten	252		
7.3	Urbane Vogelarten	253		
7.3.1	Pflanzliches Nahrungsspektrum einiger häufiger Vogelarten	257		
7.4	Beschaffung von Winterfutter für Vögel	259		
8	Übergeordnete Anschauungs- und Modellvorhaben	260		
8.1	Die Ansiedlung von Insekten- und Vogelpflanzen als stadtoökologische Anschauungs- und Modellprojekte	261		
8.2	Informationen für die Bürger zur insektenfreundlichen Stadtumwelt	262		
8.3	Anschauungs- und Lernorte für Kindergärten und Schulen	262		
8.4	Besondere Insekten- und Vogelpflanzen für Senioren- und Pflegeheime	263		

9 Empfehlung für die praktische Umsetzung 264

- 9.1 Vegetationstechnische Maßnahmen für die Bodenvorbereitung 264
- 9.2 Saatgut und Pflanzenbeschaffung, Qualitätsanforderungen 265
- 9.3 Die Kornzahlen von Wildpflanzen 265
- 9.4 Techniken zur Herstellung von Aussaaten und Pflanzungen 268
 - 9.4.1 Techniken zur Herstellung von Aussaaten im Freiland 268
 - 9.4.2 Techniken zur Herstellung von Pflanzungen 268
- 9.5 Steuerung der langjährigen Vegetationsentwicklung 269
 - 9.5.1 Das Einschränken oder Unterlassen von Intensivpflege 270
 - 9.5.2 Die Intervallpflege von Rasen- und Wiesenflächen 270
- 9.6 Wildpflanzen, die sich in gärtnerischen Pflanzungen sehr stark ausbreiten können 271

10 Die Zukunft muss grüner werden 275

Service 276

- Verwendete und weiterführende Literatur (teilweise mit Kommentierung) 276
- Bildnachweis 287
- Sachregister 288

Vorwort

Von ALEXANDER VON HUMBOLDT (1769–1859), dem weltberühmten Naturforscher und Universalgelehrten, stammt die auch heute noch allgemeingültige Erkenntnis „Alles hängt mit allem zusammen“.

Auch Pflanzen und Tiere leben immer in Wechselbeziehungen oder Abhängigkeiten voneinander. Damit befassen sich heute die Forschungsgebiete der Synökologie als Teilgebiet der Ökologie. Nach dem „Lexikon der Biologie“ (2006) werden „Lebensgemeinschaften untersucht (Biozöosen, Biozönologie) und Ökosysteme, zum Beispiel deren Struktur, die vielfältigen Interaktionen zwischen Organismen ...“ Dies sind unter anderem:

- Räuber-Beute-Beziehungen,
- Konkurrenzbeziehungen,
- Parasitismus,
- Symbiosen.

Pflanzen, Insekten und Vögel sind ein bedeutender Teil der Ökosysteme. Die belebte Natur täglich in ihren fortwährenden Wandlungen und Bildern wahrzunehmen und zu verstehen ist eine große Herausforderung. Für Natur- und Pflanzenfreunde kann es daher eine Lebensaufgabe sein, den humboldtschen Lehrsatz „Alles hängt mit allem zusammen“ in der freien Natur zu erkennen und zu studieren. Auch mich selbst beschäftigt diese Aufgabe fast täglich. Im Bad Pyrmontener Bergland auf meinem großen naturnahen Grundstück – teilweise in Hanglage – beobachte ich zu allen Jahreszeiten Pflanzen und Tiere. Dies in recht unterschiedlichen Teilbiotopen, wie

Halbtrockenrasen über Kalkstein, Wiesen und Fettwiesen, Wildrosenhecken sowie Waldrand-situation mit Altbäumen. Dies ist also ein Gelände von hoher Biodiversität. Es sind vierzig heimische Wildgehölzarten und eine reichhaltige Insekten- und Vogelwelt vorhanden. Die ständige Beobachtung der Entwicklung von Insekten- und Vogelpflanzen führte in vielen Jahren zu einem reichhaltigen, botanisch-biologischen Almanach, der eine wichtige Grundlage dieser Arbeit war. Mit wenigen Ausnahmen sind alle Fotos für die Abbildungen auf meinem Grundstück entstanden. Die intensive Arbeit an diesem Buch hat meine Kenntnisse zu bio-ökologischen Zusammenhängen und Details zudem erweitert.

Für die Ausstattung des Buches danke ich dem Eugen Ulmer Verlag und der weiteren intensiven Lektoratsarbeit durch Frau Christine Conde und Frau Birgit Schüller.

Meiner Ehefrau Renate Krupka danke ich für ihre unermüdliche Schreibearbeit und die guten Ratschläge zu Formulierungen herzlich. Herr Marc Scharruhn hat in intensiver Arbeit die Fotos formatiert und korrigiert. Frau Dr. Inke Krupka danke ich für das Korrekturlesen, desgleichen auch meinem langjährigen Berufskollegen, dem Landschaftsarchitekten und Ökologen Karl. F. Grohs und seiner Ehefrau Ingeborg Starck-Grohs. Herrn Klaus Kuttig von der Forschungs- und Entwicklungsstation Aerzen der Firma W. Neudorff GmbH in 31860 Emmerthal danke ich für die Überprüfung der Insektenarten.

Bernd W. Krupka, im Herbst 2025

1 Einführung

Pflanzen sind Grundlage allen Lebens. Jedoch ist ohne ausreichende Wasserversorgung fast jedes Pflanzenleben gefährdet. Menschliche Zivilisation und ihre Lebensräume waren und sind immer vom Wasser abhängig. Deshalb sollte für jede Stadt und jeden Ort das Konzept der „Schwammstadt“ wie folgt gelten:

„Schwammstadt“ [...] ist ein Konzept der Stadtplanung, anfallendes Regenwasser in Städten lokal aufzunehmen und zu speichern, anstatt es lediglich zu kanalisieren und abzuleiten. Dadurch sollen Überflutungen bei Starkregenereignissen vermieden bzw. verringert, das Stadtklima verbessert und die Gesundheit von Stadtbäumen sowie die Resilienz von gesamten Stadtökosystemen gefördert werden. Diesem Konzept kommt im Zuge der Klima- und Biodiversitätskrise besondere Bedeutung zu [...]“ (Wikipedia 2023m).

Das gilt sowohl für sogenannte Niedere Pflanzen, wie Moose, Algen und Flechten, als auch für Höhere Pflanzen, die Blüten- oder Samenpflanzen. Blütenpflanzen bilden die Lebensgrundlage für Insekten. Insekten ernähren sich von Pflanzen mit Pollen und/oder Nektar sowie von grünen Pflanzenteilen. Weiterhin dienen sie ihnen als Brut- und Überwinterungsstätten. Auch abgestorbene Pflanzenteile von Kräutern und Gräsern, ebenfalls morsches Holz, sind für das Überleben von Insekten von erheblicher Bedeutung. Seit Jahrzehnten wird das Insektensterben beklagt. Von den Autoren FARTMANN et al. (2021) wird das „Insektensterben in Mitteleuropa“ eindringlich beschrieben. Die Ursachen sind also seit Jahrzehnten bekannt und liegen in der großflächigen, industriellen Landwirtschaft sowie der immer noch zunehmenden Flächenversiegelung der modernen Industriegesellschaft durch Straßen- und Wegebau, Wohn- und Industriebau. Wie in der Zeitschrift „DER SPIEGEL“ Nr. 31 vom 29.07.2023 zu lesen war, sind 2021 insgesamt 6,35% und damit 22,718 km² der Ge-

samtfläche Deutschlands für Siedlungs- und Verkehrszwecke und sonstige Oberflächenversiegelungen in Anspruch genommen worden. Das ist größer als das Bundesland Hessen (Quellen: Umweltbundesamt, Destatis und eigene Recherche; Karte: OpenStreetMap). Für das Pflanzen- und Tierleben und deren Vielfalt ist das eine Katastrophe. Es hat jedoch schon ein Umdenken eingesetzt und urbane Flächenentsiegelungsprogramme sowie Wieder- und Umnutzung von Gebäuden statt Neubauten mehren sich. Programme und Planungsstrategien für die Ansiedlung von Insektenpflanzen fördern und verwirklichen dies von Seiten der öffentlichen Stellen, Landwirtschaft und privaten Initiativen durchaus. Sie lassen aber doch häufig eine ausreichende Nachhaltigkeit vermissen. Auch die „grünen Branchen“ wie der Pflanzen- und Samenhandel haben dieses Thema für einen lukrativen Markt entdeckt. In Super- und Baumärkten sowie Gartencentern werden ausdrücklich bienenfreundliche Pflanzen und Samenmischungen angeboten. Der Norddeutsche Rundfunk (NDR) in der Sendung „Hallo Niedersachsen“ vom 20.05.2021 berichtet, dass die meisten dieser Pflanzen mit Pestiziden behandelt wurden. Die Pflanzen sind also bienentödlisch! Was dort zudem an Pflanzenarten angeboten wird und zu welchen hohen Preisen, macht mich häufig wütend. Ein Beispiel: Auf einer von Landwirten angelegten Ökofläche mit ca. 800 m² wurde ein buntes Gemisch von ein- und mehrjährigen Blütenpflanzen ausgesät. Von den dreißig Arten Blütenpflanzen war der überwiegende Teil Gartensorten (z. B. von *Calendula*) mit gefüllten Blüten sowie fremdländische Arten. Von standortgerechten, indigenen Blütenpflanzen keine Spur. Dennoch war der Besuch von Schmetterlingen, Käferarten und sonstigen Insekten erstaunlich hoch. Auch seltene Arten wie Schwalbenschwanz oder Rosenkäfer kamen vereinzelt vor. Also auch eine Minimal-

Ökologie in der Agrarsteppe wird sofort von Insekten frequentiert.

Ziel dieses Werkes ist es, praktische Hilfe und Anleitungen zu geben, um standortgerechte, ökologisch richtige und nachhaltige Ansiedlungen von Insekten- und Vogelpflanzen zu ermöglichen. Als negativer Auswuchs der Pflanzenzüchtung sind sogenannte „Pollenlose Sonnenblumen“ zu bezeichnen. Dazu berichtet unter anderem das „Hamburger Abendblatt“ am 15.04.2017 (BARTH 2017): Die pollenlose Sonnenblume soll ein Vorteil für Pollenallergiker sein. Dazu ist aus botanischer Sicht anzumerken: Sonnenblumen (*Helianthus annuus*) blühen etwa von Juli bis September. Sie sind insektenblütig und nicht windblütig. Daher sind die Pollen von Sonnenblumen kaum in der Luft. Die pollenlose Sonnenblume ist also absolut überflüssig und eher insektenschädlich.

Generell sollten die Vielfalt und Schönheit der Natur in all ihren Ausprägungen eine tägliche Inspiration für uns alle sein.

Dazu bedarf es primär nicht einer feindifferenzierten wissenschaftlichen Biologie, sondern eher der guten alten Naturkunde. Diese ist jedoch, wenn man das Internet befragt, im „Naturkundemuseum“ gelandet. Das Schulfach Naturkunde gibt es also nicht mehr. Mich persönlich hat das Schulfach Naturkunde in der Grundschule, mit einem engagierten Lehrer, sehr für mein weiteres Leben geprägt. Deshalb ist es auch ein sehr persönliches Anliegen, Natur in vielen Formen, insbesondere urbane Natur mit allen Elementen wie Boden, Wasser, Pflanzen und Tiere zu beschreiben sowie Zusammenhänge zu erklären.

2 Das Ökosystem Stadtnatur

Auch in Zukunft werden immer mehr Menschen in den Städten leben. Im Jahre 2021 lebten 77,5% der Gesamtbevölkerung Deutschlands in den Städten. Die Anzahl der Stadtbewohner ist von 2000 bis 2021 um 2,5% gestiegen (Statista Juni 2022). Stadtnatur mit Pflanzen und Tieren ist schon lange Gegenstand verschiedener wissenschaftlicher Untersuchungen. Der Wissenschaftler INGO KOWARIK (ehemals Professor für Ökosystemkunde/Pflanzenökologie TU Berlin) gliedert die Stadtnatur wie folgt:

- Natur der ersten Art: Relikte der ursprünglichen Naturlandschaft wie Gewässer, Feuchtgebiete und Wälder,
- Natur der zweiten Art: kulturlandschaftlich geprägte Flächen wie Forste oder landwirtschaftliche Flächen,
- Natur der dritten Art: die gärtnerisch gestaltete Natur wie Parks, Kleingärten, Friedhöfe, Spiel- und Sportflächen,
- Natur der vierten Art: die urban-industrielle Natur wie Arten von urbaner Wildnis, Brachen und Sukzessionsflächen (nach KOWARIK 2017).

In diesen grünen Infrastrukturen leben und vermehren sich Wild-, Kultur- und Zierpflanzen unterschiedlicher Lebensformen und Arten. Die Abbildung 1 zeigt ein urbanes Oberflächenrelief mit allen Möglichkeiten insektenfreundlicher Vegetationsansiedlungen. Sie sind die Lebensgrundlagen für Insekten und Vögel. Dabei sind die Naturen der ersten, dritten und vierten Art von zentraler Bedeutung. Die Naturen der zweiten Art, wie Forste und landwirtschaftliche Flächen, haben noch viel Entwicklungspotential. Eine rühmliche Ausnahme sind die ökologische Landwirtschaft und der Öko-Landbau. Das Umweltbundesamt (05.07.2023) führt an, dass der Anteil der Ökoanbaubetriebe langsam und stetig zunimmt. Der Anteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche beträgt jedoch nur 11,2%.

Nach einer wissenschaftlichen Großstudie (WIRTH et al. 2024) mit dem Titel „Faktencheck Artenvielfalt“ ergibt sich ein Negativtrend, indem die Vielfalt der Lebensräume in Deutschland weiter abnimmt, insbesondere auch im Grünland wie Wiesen und Weiden. In Deutschland gibt es etwa 72 000 heimische Tier-, Pflanzen- und Pilzarten. Die Wissenschaftler haben 40% auf ihre Gefährdung hin untersucht.

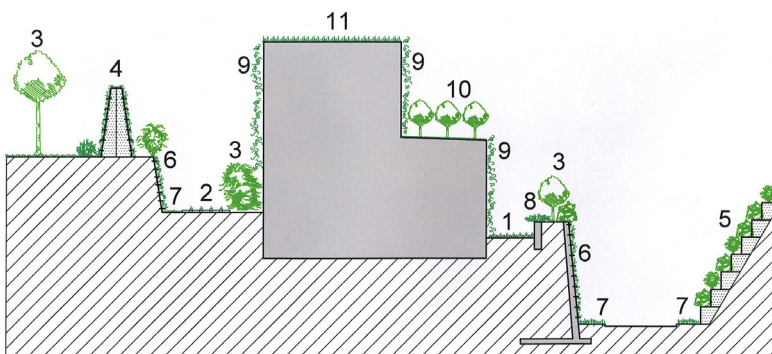


Abb. 1 Urbanes Oberflächenrelief mit allen Möglichkeiten der insektenfreundlichen Oberflächenansiedlungen.

1 = Schotterrasen, 2 = Rasensteine, 3 = urbane, bodengebundene Gehölz- und Krautflora, 4 = begrünte Lärmschutzwände, 5 = begrünte Steilwände aus Betonelementen, 6 = Begrünung von Steinoberflächen mit Mikroflora, 7 = Fugen- und Saumflora, 8 = Begrünung von Mauerköpfen, 9 = Fassadenbegrünungen, 10 = intensive Dachbegrünungen, 11 = extensive Dachbegrünungen

Davon ist ein Drittel stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht. Das berichtet M. HASSE in der „DER SPIEGEL“ Nr. 41 vom 30.09.2024.

Es war noch nie so deutlich erkennbar wie heute: „Die Natur braucht uns nicht – aber wir brauchen die Natur.“

Der bekannte deutsche Zoologe und Ökologe JOSEF H. REICHHOLF, München, schreibt in seinem sehr lesenswerten Buch „Begeistert vom Lebendigen – Facetten des Wandels in der Natur“ (2013), in dem er die Kontroll- und Regelungswut der Menschen gegenüber der Natur kritisiert: „Wo wir so handeln, sind wir die ‚zentrale Funktionssteuerung‘ und die Instanz, die einen bestimmten Zustand festlegt, diesen für gut, richtig oder wünschenswert erachtet. Auf diese Weise wird das von Menschen kontrollierte und geregelte ‚System‘ vor Ort stabiler, als dies die Natur selbst sein könnte. Gesetze und Verordnungen zielen auf diese Beständigkeit. Dafür sind sie gemacht und nicht um unkalkulierbaren Wandel zuzulassen. Deshalb ‚braucht die Natur auch Pflege‘. Dennoch ändert das nichts daran, dass Natur von Natur aus eben nicht so ist, wie sie unserer Meinung nach sein soll. Ungleichgewichte bestimmen ihre Wandlungen und Schwankun-

gen. Ohne zentrale Kontrollinstanz ist sie blind und taub für Veränderungen. Diese laufen so ab, wie es sich ergibt. ‚Die Natur‘ erbarnt sich weder einer aussterbenden Art und rettet sie rechtzeitig, noch warnt sie eine stark zunehmende vor den Folgen ihrer Übervermehrung. Alle Arten von Lebewesen bedeuten ihr gleich viel – oder gleichermaßen nichts! Sie ist so, wie sie ist, und sie wird im nächsten Moment schon wieder anders sein. Natur lebt und funktioniert aus Ungleichgewichten. Dies zu akzeptieren und in unsere Zukunftsplanung einzubeziehen, fällt uns ungemein schwer.“

Der sehr engagierte Journalist und Autor JÜRGEN DAHL (1929–2001) führt in seinem umweltkritischen Buch „Der unbegreifliche Garten und seine Verwüstung. Über Ökologie und über Ökologie hinaus“ Folgendes aus: „Ein ökologisches Gleichgewicht gibt es so wenig, wie es ein Auto gibt, das geradeaus fährt. Es gibt äußerstenfalls ein beständiges Pendeln um eine Mittellinie mit tanzendem Waagenzünglein, und meist tanzt das Zünglein nicht nur, sondern schlägt abrupt nach der einen und anderen Seite aus und kommt kaum je für eine kurze Zeit zur trügerischen Ruhe. Vor allem aber ist dies höchst empfindliche Gleichgewicht, wenn es sich denn überhaupt

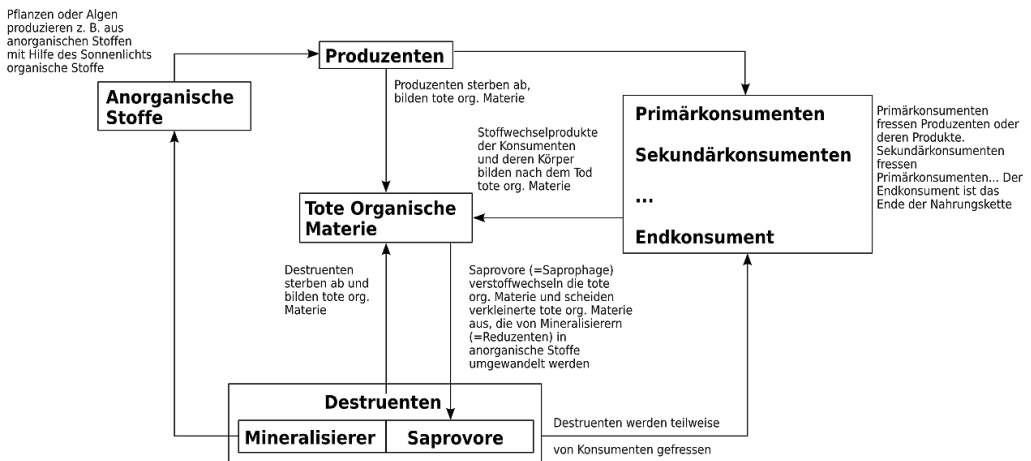


Abb. 2 Der Stoffkreislauf in Wechselbeziehungen.

einstellt, keineswegs das Hauptziel aller Ökologie, als das es vielen Anhängern einer ökologischen Weltanschauung dient. Die Ökologie kennt gar kein solches Hauptziel, sondern nur den Weg des Lebens, ...“

Natur ist also niemals statisch, sondern lebt und entwickelt sich mit Ungleichgewichten. Ein Ungleichgewicht sind zum Beispiel die „Unkräuter“, oder auch Wildkräuter genannt, die permanent in unsere schön geplanten Staudenpflanzungen einwandern.

Die Wissenschaft befasst sich auf vielen Ebenen mit der Biodiversität in der Natur. So gibt es an der Universität Leipzig das „Deutsche Zentrum für Biodiversitätsforschung“ (iDiv). Die Abbildung 2 stellt in einer Grafik die Stoffkreisläufe in ihren Wechselbeziehungen dar.

2.1 Die Bedeutung der Insekten für das Ökosystem Stadt

Das Ökosystem Stadt besteht aus verschiedenen großen Naturelementen, die in Wechselbeziehung zueinander stehen. Insekten aller Art leben von Blütenpflanzen, indem sie Nektar und/oder Pollen sammeln. Die dabei erfolgte Bestäubung der Pflanzen sichert die Samen- bzw. Fruchtbildung und somit den Fortbestand der Arten. Durch diese sexuelle Vermehrung werden weltweit circa 88% der Pflanzenpopulationen sichergestellt (NABU: Insektenbestäubung, 08.02.2023). Die restlichen 12% erfolgen durch Wind- und Selbstbestäubung wie beispielsweise bei Gräsern und verschiedenen Gehölzarten.

Durch die „Arbeit“ der Insekten bei der Bestäubung wird zudem auch die Lebensgrundlage der Vögel gesichert. Nahrungsgrundlagen der Vögel sind:

- Insekten, insbesondere zur Aufzucht der Brut,
- Pflanzensamen, unreife und reife aus Wildkrautbeständen und von Gartenpflanzen,
- grüne Pflanzenteile, zum Beispiel Vogelmeiere,
- Nüsse und Früchte als Herbst- und Winterfutter.

Ergänzender Hinweis:

Auch verschiedene Kleinsäuger wie zum Beispiel Feld- und Haselmäuse ernähren sich von Pflanzen, Samen, Nüssen und Früchten.

Wo Pflanzen wachsen, sind Insekten. Wo Pflanzen und Insekten sind, gibt es Vögel.

Nicht zuletzt bestäuben Honig- und Wildbienen alle Kulturobst- und Beerensorten. Damit ist eine bedeutende Ernährungsgrundlage der Menschen gesichert. Wichtige Kulturpflanzen wie der Raps oder die Sonnenblumen werden durch Insekten bestäubt und so der Ertrag von Ölsaaten ermöglicht.

Die Diversität in verschiedenen Ökosystemen schafft auch Lebensraum für die schönen Goldwespen (siehe Abb. 3). Als „fliegende Edelsteine“ hat sie der Ökologe und Schriftsteller HEINZ SIELMANN bezeichnet.



Abb. 3 Art der Goldwespe.

Die wichtigsten Pflanzenfamilien der Insektenpflanzen

Korbblütler (Asteraceae): sind die artenreichste Pflanzenfamilie

Beispiele: Wiesen-Margerite, Gänseblümchen, Färberkamille

Schmetterlingsblütler (Fabaceae oder Leguminosen): sind sehr bedeutsame, teilweise lang blühende Insektenpflanzen

Beispiele: Platterbsen, Wickenarten, Gartenbohnen

Lippenblütler (Lamiaceae): sind in vielen Arten vertreten und wichtige Insektenpflanzen, z. B. für Hummeln

Beispiele: Oregano, Lavendel, Salbei

Kreuzblütler (Brassicaceae oder Cruciferae): Die Familie der Kreuzblütler stellt wichtige Kulturpflanzen. Alle Arten werden von Honig- und Wildbienen besucht.

Beispiele: Raps, Rucola, Kohlsorten

Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae): werden hauptsächlich von Wildbienenarten besucht, seltener von Schmetterlingen. Die Akelei ist eine Hummelpflanze.

Beispiele: Rittersporn, Busch-Windröschen, Christrose

Nelkengewächse (Caryophyllaceae): Tag- und Nachtfalter besuchen hauptsächlich Nelkengewächse

Beispiele: Kartäuser-Nelke, Schleierkrautarten, Gewöhnliche Vogelmiere

Rosengewächse (Rosaceae): Rosengewächse haben einen reichen Besuch von Honig- und Wildbienen einschließlich Hummeln.

Beispiele: Wild- und Gartenrosen, Apfel- und Kirschbäume, Eberesche

Fazit: Wenn wir Insekten schützen und deren Ausbreitung fördern, sichern wir damit auch die menschliche Ernährung.

2.1.1 Phytoakustik – Kommunikation zwischen Blumen und Insekten – haben Pflanzen Sinne

Die Wissenschaftlerin LILACH HADANY von der Universität Tel Aviv hat Untersuchungen zur Phytoakustik von Pflanzen in der Kommunikation mit Insekten durchgeführt. Diese haben erstaunliche Ergebnisse gezeigt.

Die Wirtschaftsjournalistin MICHELLE Z. DONAHUE hat diese Ergebnisse in der Zeitschrift National Geographic in Heft 12/2019 publiziert. Daraus einige Zitate:

- „Hadany's Team untersuchte die Nachtkerze *Oenothera drummondii* und entdeckte, dass die Pflanzen die Vibrationen von den Flügeln ihrer Bestäuber wahrnehmen und daraufhin binnen Minuten die Zuckerkonzentration in ihrem Blütennektar erhöhen. Die Blüten selbst fungieren dabei gewissermaßen als Ohren: Sie machen die speziellen Frequenzen der Bienenflügel

aus und ignorieren irrelevante Geräusche wie Wind ...

- Aber jene Pflanzen, die die Klänge der Honigbienen (0,2 bis 0,5 Kilohertz) und die ähnlichen niederfrequenten Töne (0,05 bis 1 Kilohertz) hörten, zeigten eindeutig eine Reaktion. Binnen drei Minuten nach der Beschallung stieg die Zuckerkonzentration in ihrem Nektar von 12 bis 17 auf 20% ...
- **Blütenohren**
Als das Team darüber nachdachte, wie genau Töne eigentlich funktionierten – nämlich durch die Übertragung und Interpretation von Schwingungen –, wurde die Rolle der Blüten umso interessanter. Obwohl die Blüten verschiedener Pflanzen eine große Bandbreite an Formen und Größe abdecken, sind etliche von ihnen konkav, also schüsselförmig. Diese Form eignet sich ideal zum Empfang und zur Verstärkung von Schallwellen ...
- ‚Wir müssen berücksichtigen, dass sich Pflanzen schon seit langer Zeit Seite an Seite mit Bestäubern entwickeln‘, sagt Hadany. ‚Sie sind lebendig und auch sie müssen in

dieser Welt überleben. Es ist wichtig für sie, dass sie ihre Umgebung wahrnehmen – insbesondere, da sie nicht einfach irgendwo anders hingehen können.“

Dies sind wissenschaftlich belegte Untersuchungen an den schüsselförmigen Blüten der Nachtkerze. Inwieweit dies auf ähnliche Pflanzenarten oder alle Blütenpflanzen übertragen werden kann, bleibt abzuwarten. Die sogenannte „Gefühlswelt der Pflanzen“ wird in vielen Artikeln und Büchern behandelt, teilweise ohne jeden wissenschaftlichen Hintergrund. Sie bewegen sich im Bereich der Esoterik und spezieller Naturlehren. Sehr bekannt und weit verbreitet (so auch in meiner Bibliothek) ist das Werk von PETER TOMPKINS und CHRISTOPHER BIRD „Das geheime Leben der Pflanzen“ mit dem Untertitel „Pflanzen als Lebewesen mit Charakter und Seele und ihre Reaktionen in den physischen und emotionalen Beziehungen zum Menschen“. Das Werk ist als Taschenbuch mittlerweile in der 29. Auflage erschienen. Hier gibt es immerhin eine ausführliche Bibliographie mit 14 Seiten. Das Buch ist sehr populär abgefasst und beschreibt einige wissenschaftliche Experimente, auch an Botanischen Instituten in Großbritannien und Indien.

ANDREAS WEBER (2015) hat in der Zeitschrift National Geographic den sehr lesenswerten Artikel „Die Sinne der Pflanzen“ veröffentlicht. Darin schreibt er: „Völlig anders als gedacht, können Pflanzen fühlen, sehen, hören und kommunizieren. Biologen sprechen von einer ‚kopernikanischen Wende‘, die unser Bild vom strohdummen Grünzeug erschüttern könnte.“

Es werden interessante internationale Forschungsergebnisse dargestellt, die viel Zustimmung unter Wissenschaftlern erhalten haben. Dazu gibt es aber auch kritische Einwände. Der italienische Botaniker STEFANO MANCUSO unterhält an der Universität Florenz ein „Labor für Neurobiologie der Pflanzen“. MANCUSO ist überzeugt, Gewächse seien nicht nur im Vollbesitz aller fünf Sinne, die wir Men-

schen haben, sie hätten darüber hinaus noch eine ganze Menge mehr, von dem wir bisher nicht einmal zu träumen wagten, für Magnetfelder oder für Chemikalien. „Heute wissen wir: Pflanzen sprechen miteinander, erkennen ihre Verwandten und zeigen ganz unterschiedliche, individuelle Charaktere,“ sagt MANCUSO (WEBER 2015).

Der Slowake FRANTIŠEK BALUŠKA forscht am Botanischen Institut der Universität Bonn. ANDREAS WEBER schreibt über seine Arbeit: „Zusammen mit ein paar Hundert anderen Biologen weltweit ergründet Baluška, wie Pflanzen ihre Umwelt wahrnehmen, wie sie miteinander und mit anderen Lebewesen kommunizieren. Hier haben sich in den vergangenen Jahren ein paar Dinge gezeigt, die unsere Vorstellung von Pflanzen, aber auch von Lebewesen insgesamt umkrempeln.“

Dazu hat die Forstökologin SUZANNE SIMARD praktische wissenschaftliche Untersuchungen zum „Wurzelnetz“ durchgeführt.

ANDREAS WEBER: „Die kanadische Forstökologin Suzanne Simard untersucht die Beziehungen innerhalb dieses Netzes, das buchstäblich jeden Hohlraum des Bodens füllt. Sie injizierte eine schwach radioaktive Flüssigkeit in Baumwurzeln und maß, wie sich dieser Markierungsstoff verteilte. Als sie den Weg des Stoffes verfolgte, fand sie heraus, dass auf einer 30 Quadratmeter großen Waldfläche jeder Baum mit dem ‚Wood Wide Web‘ der Wurzel- und Pilzfäden verbunden war. In diesem botanischen Internet ernähren ältere Exemplare junge Schösslinge, bis diese groß genug sind, selbst genug Energie aus dem eingestrahnten Sonnenlicht zu gewinnen, und das nicht nur innerhalb der eigenen Art: Als der Winter begann, tauschten sogar Kiefern und Birken untereinander Nährstoffe aus.“

Anmerkung dazu: Siehe SIMARD (2022) „Die Weisheit der Wälder“.

Hinweis:

Wissenschaftliche Untersuchungsergebnisse wie Forschungsvorhaben oder wissenschaftliche Studien sollten durch Wiederholung

(soweit möglich) bestätigt werden (Replikationen).

Ergänzend zu dem Thema „Sinne der Pflanzen“ noch folgender wissenschaftshistorischer Hinweis: Der österreichische Botaniker HANS MOLISCH (2007) prägte den Fachbegriff der „Allelopathie“.

Erläuterung: „Unter Allelopathie versteht man Wechselwirkungen, die durch die Abgabe von selbst produzierten oder beim Zerfall freigesetzten chemischen Verbindungen (allelochemicals) zwischen Pflanzen derselben oder verschiedener Arten, Pflanzen und Mikroorganismen bzw. Pflanzen und Pilzen induziert werden. Die chemische Ökologie beschreibt Synthese, Verteilung, Persistenz und Wirkung dieser Stoffe im Empfängerorganismus ...“ (Wikipedia 2024a).

Wissenschaftler kennen und beschreiben Duftstoffe von Pflanzen, die Signalträger sind und auf andere Pflanzen und die Umwelt einwirken. Dies ist insbesondere das Gas „Methylsalicylat“, welches auch der Schädlingsabwehr dient.

Ein praktisches Beispiel ist der pflanzenfreie Boden unter alten Walnussbäumen (*Juglans regia*). Es ist schon lange bekannt, dass die Substanz „Juglan“ aus den Blättern bei deren winterlicher Verrottung durch Bodenorganismen freigesetzt wird und die Keimung von Gräsern, Kräutern und Gehölzen hemmt.

Für mich persönlich als Liebhaber von Pflanzen und Vegetation bedeutet dies alles, noch aufmerksamer die Pflanzenwelt, Einzelpflanzen und ihre Nachbarn zu beobachten.

2.1.2 Blütenökologie

Die Blütenökologie wurde von dem Mainzer Blütenökologen STEFAN VOGEL (1925–2015) begründet. Sein Grundlagenwerk: „Betrug bei Pflanzen: Die Täuschblumen“ (Franz Steiner Verlag 1993) ist leider vergriffen.

In der Zeitschrift „Gartenpraxis“ schreibt der Biologe Dr. BRUNO P. KREMER (2024) in einem ausführlichen, sehr interessanten Beitrag

über Blütenökologie mit dem Titel: „Blumen mit Betriebsanleitung“ zu den Lockprinzipien von Pflanzen, um Insekten anzulocken. Es sind unter anderem folgende Blütentypen, die nach dem „Prinzip Zielscheibe“ funktionieren:

- Kontrasteffekte, z. B. beim Schlafmohn,
- UV-Reflektivität nur für Insekten sichtbar, z. B. beim Scharbockskraut,
- hervorgehobene Farbmerkmale, z. B. beim Vergissmeinnicht die gelbe Blütenmitte,
- Kronblatt-Strichmarken in der Blütenmitte, z. B. Horn-Veilchen,
- Zielscheiben-Grundmuster zur Unterscheidung von Mitte und Rand der Blüten, z. B. beim Vergissmeinnicht oder der Superblume – Sonnenblume.

Zu erstaunlichen Leistungen von Honigbienen folgende Informationen, die über den bekannten „Schwänzeltanz“ hinausgehen, der den Artgenossen den Weg zu Futterquellen zeigt: JOHANN GROLLE (2023) führt ein Gespräch in der Zeitschrift „DER SPIEGEL“ mit Prof. LARS CHITTKA von der Queen Mary University of London über erstaunliche Leistungen von Honigbienen, die zählen können (1 bis 4) und menschliche Gesichter erkennen, sowie von Hummeln, die Werkzeuge benutzen.

2.1.3 Lebensraum Blattoberfläche

Der Lebensraum von Blattoberflächen wird auch als „Phyllosphäre“ (phyllos = griech. Blatt) bezeichnet. Die Journalistin ULRIKE GEBHARD (2010) hat sich in einem ausführlichen Artikel mit dem Lebensraum von Blättern und Halmen beschäftigt. Danach ist „die Oberfläche von Blättern und Halmen der größte Lebensraum der Erde“ und weiter „mit rund einer Milliarde Quadratkilometer bilden die Blattoberflächen den größten terrestrischen Lebensraum überhaupt“. Dr. THOMAS MÜLLER vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandforschung (ZALF) in Müncheberg, östlich von Berlin, sagt, dass unter dem Mikroskop die Blattoberfläche wie ein Gebirge aussieht. Bakterien fände man häufig in der Nähe der Spaltöffnungen, die dem Gasaustausch dienen, oder am Rande

von Drüsenhärchen, über die Pflanzen Zucker, Proteine, ätherische Öle, Duft- und Gerbstoffe ausscheiden. Auf dem Blatt ist immer was los, sagt der Mikrobiologe. ... Ein Hektar dieser Grünfläche beherbergt eine Bakterienmasse bis zu 14 Kilogramm, bis der Blattfall ihren Wohnraum den Bodenbakterien und -pilzen zur Zersetzung überlässt (MÜLLER o. J.).

Auf den Blattoberflächen haben Wissenschaftler Wohngemeinschaften von Bakterien, Pilzfäden, Hefen und Algen festgestellt. Dies sind sogenannte „Niedere Organismen“. Wie in Abbildung 2 dargestellt, gehören sie, bis auf die Algen, in den Bereich der Destruenten, also zu den abbauenden Organismen. Algen sind allerdings Pflanzen, die wie alle anderen Höheren Pflanzen Photosynthese betreiben.

2.2 Die Bedeutung der Vögel für das Ökosystem Stadt

„Welche Rolle spielen Vögel in unseren Ökosystemen?“

Vögel vernetzen Lebensräume, Ressourcen und biologische Prozesse. Sie tragen außerdem zu sogenannten Ökosystemleistungen bei – als natürliche Feinde von Schädlingen, Bestäuber von Früchten, Samentransporteur oder ‚Müllpolizei‘. Ökosysteme hängen gesundheitlich von den Arten ab, die diese besiedeln und durch ihre biologischen Funktionen verschiedene notwendige Beiträge leisten. Untersuchungen zeigen außerdem, dass die Anwesenheit von Vögeln in städtischen Parkanlagen auch zum menschlichen Wohlbefinden beiträgt.“ (Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung 2023).

So zeigt der Amselgesang im Vorfrühling die beginnende warme Jahreszeit an.

Eine weitere wichtige landschaftsökologische Funktion von Vogelarten ist die Verbreitung von Pflanzensamen (Diasporen) in der Umwelt, dies insbesondere auch im Stadt-Ökosystem. Es werden hier verschiedene Pflanzensamen aus der freien Landschaft eingetragen. Dazu liegen auch langjährige eigene Beob-

achtungen vor. Verschiedene Vogelarten wie zum Beispiel Drossel- oder Finkenarten fressen Hagebutten von Wildrosen und verbreiten durch ihren Kot die Samen. Dies kann ich auf meinem landschaftlichen Grundstück an einer circa 150 m langen Wildrosenhecke aus fünf regional vorkommenden Wildrosenarten beobachten. Auf den Wiesen und besonders unter Schlafgehölzen keimen viele Wildrosensamlinge. Weiterhin verteilen Eichelhäher Eicheln, die dann vergessen werden und auskeimen. Dass Rabenkrähen Walnussbäume pflanzen, konnte ich auch auf einer meiner Wiesen feststellen. Die Krähen sammeln die Früchte von einem etwa 1500 m entfernten Altbaum auf, um diese dann auf meinem Wiesenweg zu öffnen und zu fressen. Vereinzelt bleiben auch einige Nüsse liegen (Störung beim Fraß) und keimen aus. Ein Baum mit kleinen wilden Walnüssen ist mittlerweile circa 6 m hoch und versorgt meine Familie mit Nüssen. Dank an die Rabenkrähen.

Viele Vogelarten sind jedoch leider immer noch stark gefährdet.

Hauskatzen, von denen in Deutschland etwa 15,2 Millionen Tiere leben (Quelle: Industrieverband Heimtierbedarf, IVH/22F 2022) töten jährlich etwa 30 Millionen Vögel (Arte Journal vom 30.09.2020). THOMAS KRUMMENMACHER schreibt in der Süddeutschen Zeitung (23.11.2021) über den „Artenschwund – Europa verliert seine Vögel“ wie folgt: „Minus 600 Millionen in 40 Jahren: Lebensraumzerstörung, Nachstellungen und Intensivlandwirtschaft sorgen für einen beispiellosen Vogelschwund in der EU.“

Wir alle und kommunale sowie staatliche Institutionen sind aufgerufen, viel und aktiv etwas für den Vogelschutz zu tun. Nur Wintervogelfütterung reicht keinesfalls aus.

Es müssen Lebensräume erhalten werden. Weiterhin sollten vorgefertigte Nistgelegenheiten artgerecht angeboten und Niststellen von Vögeln durch Dornenäste (Rosen, Schlehen) geschützt werden.

Nach meinen eigenen regionalen Beobachtungen in Südniedersachsen auf circa 16 km²

ist das Verschwinden folgender Vogelarten zu beobachten: Feldlerche, Feldschwirl, Baumpieper, Wiesenpieper, Gelbspötter, Wendehals, Pirol. Insbesondere den trillernden Gesang der Feldlerchen vermisse ich sehr.

Der NABU (Naturschutzbund Deutschland, 05.02.2024) teilt dazu mit: „Der Bestand an Feldlerchen ist in Europa um 50 % zurückgegangen, der Baumpieper bis zu 80 %, der Wiesenpieper ist stark gefährdet. Gründe sind die Intensivierung der Landwirtschaft wie auch der Grünlandbewirtschaftung“.

Erfreulich ist, dass sich die Bestände an Feld- und Haussperlingen erholt haben. Zur Getreidereife gibt es sogar wieder kleine Schwärme auf den Feldern.

Stabil sind nach meinen örtlichen Beobachtungen die Bestände von: Heckenbraunelle, Rotkehlchen, Zaunkönig, Sing- und Schwarzdrossel sowie Misteldrossel. Im Winter 2023 gab es im Pyrmonter Bergland außergewöhnlich große Schwärme von Misteldrosseln mit hunderten von Vögeln. Diese haben sich dann von Fallobst der Streuobstwiesen ernährt sowie von Hagebutten der Wildrosen.

2.3 Systemorientierte Stadt- und Grünplanungen

Seit den 1990er-Jahren machen Planungssysteme zur Stadt- und Grünplanung von sich reden. Von den hier kurz vorgestellten, durfte ich die Initiatoren MICHAEL BRAUNGART und PETER KÜSTERS sogar persönlich kennenlernen.

1. System „Cradle to Cradle®“

Das Kreislaufwirtschaftssystem wurde Ende der 1990er-Jahre von dem deutschen Chemiker MICHAEL BRAUNGART und dem US-amerikanischen Architekten WILLIAM McDONOUGH entworfen.

„Cradle to Cradle“ bedeutet von der „Wiege zur Wiege“, also ständige Regeneration und nicht wie die übliche Redewendung „von der Wiege zur Bahre“.

Für das System „Cradle to Cradle“ wurde 1987 die EPEA GmbH gegründet als „Internationa-

ler Innovationspartner für umweltverträgliche Produkte, Prozesse, Gebäude- und Stadtquartiere“ (EPEA 2024).

Von elementarer Bedeutung im Cradle-to-Cradle-System sind die eng verknüpften biologischen und technischen Zyklen. Nach BRAUNGART und McDONOUGH (2014) enthält das Kreislaufsystem der biologischen Seite folgende Elemente:

- Pflanzen,
- Nährstoffe und
- Kompost.

Diese Elemente liefern Rohstoffmaterialien für Mensch und Tier als Verbraucher sowie für die technische Seite Stoffe aus der Demontage und Abfallverwertung. In Produktionsstätten und Fabriken entstehen so Produkte für Mensch und Tier. Im System besteht eine C2C-Zertifizierung. Dazu werden fünf Kriterien bewertet:

- Materialgesundheit,
- Kreislauffähigkeit,
- (Einsatz) erneuerbare Energien,
- verantwortungsvoller Umgang mit Wasser,
- soziale Gerechtigkeit.

Eigene Feststellungen dazu:

Das Cradle-to-Cradle-Prinzip ist ein gesamtökologisches, umfassendes System für biologische und technische optimierte Kreisläufe. Dabei sollen im Prinzip keine Abfälle entstehen. Die Natur wirkt bereits seit Millionen von Jahren derart. Jede Pflanze wird wieder zu Humus und Nährstoffen. Davon lebt wiederum eine neue Pflanzengeneration. Dies soll das Prinzip der produzierenden Industrie werden.

2. System „GREENPASS®“

KÜSTERS (2019) stellt dazu erstmals mit diesem System ein detailliertes Verfahren für die Simulation, Optimierung und Zertifizierung von Stadtgrün vor. Klimaresilienz und Kosteneffizienz werden dabei beachtet. GREENPASS wurde mittlerweile deutlich weiterentwickelt. Es ist lizenziert und kostenpflichtig.

3. Methode „Animal-Aided Design“

Der Landschaftsarchitekt THOMAS HAUCK und der Biologe WOLFGANG WEISSER (2023) definieren die von ihnen entwickelte Methode „Animal-Aided Design“ wie folgt:

„Animal-Aided Design (AAD) ist eine Planungs- und Entwicklungsmethode, die darauf abzielt, die Funktionalität städtischer Ökosysteme zu stärken, das Vorkommen von wildlebenden Tieren in Städten zu fördern sowie Naturerlebnisse für Menschen im Rahmen von sogenannten Biodiversity Inclusive Design (BID) Konzepten zu verbessern. AAD integriert die Bedürfnisse von wildlebenden Tieren in die Prozesse der Stadt- und Freiraumplanung, der Architektur und Landschaftsarchitektur und macht sie dadurch zu Stakeholdern der geplanten städtischen Entwicklung, einschließlich ihrer Gebäude und Freiflächen. Konkret besteht die AAD-Methode aus vier Schritten, die eng mit den Planungsphasen in der Stadt- und Freiraumplanung verbunden sind“.

Folgende vier Schritte müssen differenziert und detailliert abgearbeitet werden:

1. Analyse der Zielartenauswahl sowie Ermittlung des Artenpools im Projektgebiet.
2. Gestaltung mit dem Lebenszyklus der Zielarten bezüglich der Planungen von Neubau, Umbau, Sanierung und Erhaltung von Gebäuden und Freiraum.
3. Begleitung und Überwachung der Maßnahmen für die Zielarten.
4. Überprüfung durch biologisches Monitoring: Annahme und Verwendung der Maßnahmen sowie Nutzung der Vegetation und deren Veränderung durch den Menschen.

Dies ist eine lobenswerte wissenschaftliche Methode zur Optimierung einer tierfreundlichen Umwelt, die jedoch einen hohen, langfristigen ausgerichteten Aufwand erfordert.

Praxisnäher und anwendungsfreundlicher für Insekten- und Vogelpflanzen ist die Verwendung von Regio-Saatgut und Regio-Gehölzen in Gärten, Parks und der freien Landschaft. Es wurden bisher jahrzehntelang Gehölze di-

verser Herkünfte aus Baumschulen in die freie Landschaft oder zur Rekultivierung von Bodenentnahmestellen usw. gepflanzt. Dies gilt auch für Autobahn- oder Straßenseitenräume. So wurden an der A7 in der Rhön an die Steilböschungen Solitärpflanzen der Kupfer-Felsenbirne (*Amelanchier lamarckii*) gepflanzt. Die ökologische Sinnhaftigkeit dieser Aktion wird ein Geheimnis bleiben. Die Kupfer-Felsenbirne stammt aus Nordamerika und ist in Deutschland eine Gartenpflanze. Sie gilt in Westeuropa als Neophyt.

Für Ansaaten in der freien Landschaft wurden in früheren Jahren Zuchtsorten von Grasarten wie beispielsweise Schwingelarten (*Festuca spec.*) verwendet. Dazu gab es auch Regelsaatgutmischungen (RSM). Dies hat sich nun unter der besseren Systematik des „Gebietseigenen Saatgutes“ geändert.

4. KI-gestützte Monitoring-Systeme

Technik und Naturschutz arbeiten in Zukunft viel mehr zusammen als in aktuell üblichen Verfahren und Methoden. Professor FRANK HAUSSER (Berliner Hochschule für Technik) erläutert: „Das Ziel von KInsecta besteht darin, mittels partizipativer Forschung und ohne die Tötung von Tieren die Vielfalt der heimischen Insektenarten festzustellen“, und weiter „KI ist ein wertvolles Tool, um die Wirkungen von Maßnahmen besser zu bewerten.“ (Quelle: LEWERENZ 2024).

Insekten müssen also nicht mehr massenhaft mit Netzen gefangen und zur Bestimmung mit Alkohol getötet werden. Diese Methode ist daher ein Beitrag zum aktiven Tierschutz.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) hat ein Fünf-Punkte-Programm „Künstliche Intelligenz für Umwelt und Klima“ mit 150 Millionen Euro Finanzierung wie folgt aufgelegt:

Punkt 1: KI für die Energiewende und mehr Klimaschutz.

Punkt 2: KI ressourcenschonend gestalten.

Punkt 3: KI für mehr Ressourceneffizienz im Mittelstand.

Punkt 4: KI für alle – gemeinwohlorientiert und umweltgerecht.

Punkt 5: KI für das öffentliche Umweltverständnis.

(Quelle: BMUV – Download „Künstliche Intelligenz für Klima und Umwelt“, 14.01.2024)

Ergänzender Hinweis:

Die verfügbaren App-Anwendungen für mobile Geräte zur fotografischen Erkennung zum

Beispiel von Pflanzen-, Insekten- und Pilzarten sind längst KI-gestützt. Allerdings funktioniert dies teilweise noch nicht perfekt. Bei manchen Bestimmungsvorschlägen werden mehrere, teilweise auch ungenaue und falsche Alternativen angeboten.

Dennoch ist ihr alltagspraktischer Nutzen bereits erstaunlich gut und zukunftsweisend.

3 Aspekte des Klimawandels

In Deutschland haben sich die sechs Jahreszeiten verschoben. Der Deutsche Wetterdienst in Offenbach (DWD) untersucht das seit Jahrzehnten an ausgesuchten Pflanzenarten. Dazu werden die Zeitpunkte von Blüte, Fruchtbildung und Blattfall festgestellt und unter den Aspekten des Klimawandels untereinander verglichen. Diese sogenannten Phänologischen Jahreszeiten haben sich in den Mittelwerten 1961 bis 1990 und von 1991 bis 2020 teilweise deutlich verschoben. Dies gibt die Abbildung 4 „Phänologische Jahreszeiten in Deutschland“ des DWD wieder.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie sich die Länge der Jahreszeiten in Tagen von 1961 bis 2020 geändert hat.

Dies sind erhebliche Verschiebungen in den Jahreszeiten. Am signifikantesten ist der 19 Tage kürzere Winter. Die Auswirkungen auf die Pflanzenwelt sind erheblich, bezogen auf frühen Blattaustrieb, Triebwachstum

und Blüte. Der kürzere Winter bedeutet jedoch nicht, dass nicht trotzdem später noch Tages- oder Wochenfrostperioden auftreten können. Das hat dann erhebliche Auswirkungen auf die Pflanzenwelt, weil bei vielen Kulturpflanzen deutliche Frostschäden auftreten können. Es erfrieren zunehmend Blatt- und Triebspitzen sowie Blüten. Krautige Wildpflanzen sind weniger betroffen. Spätfröste schädigen insbesondere die Blüte der Apfelbäume. Dabei können frühblühende Sorten deutlich stärker geschädigt werden, wenn bei Frost die Blüten bereits geöffnet sind. Geschlossene Blütenknospen ertragen bis circa -8°C Frost. Dies habe ich an meinen Apfelbäumen in frostgefährdeter Höhenlage selbst festgestellt. Obstbauern behelfen sich gegen Frostschäden der Blüten durch Einfrieren mit Wassersprühnebel. Diese Frostschutzberegnung durch Vereisung führt zu einer Verdunstungskälte von etwa 0°C , welche die Blüten schützt.

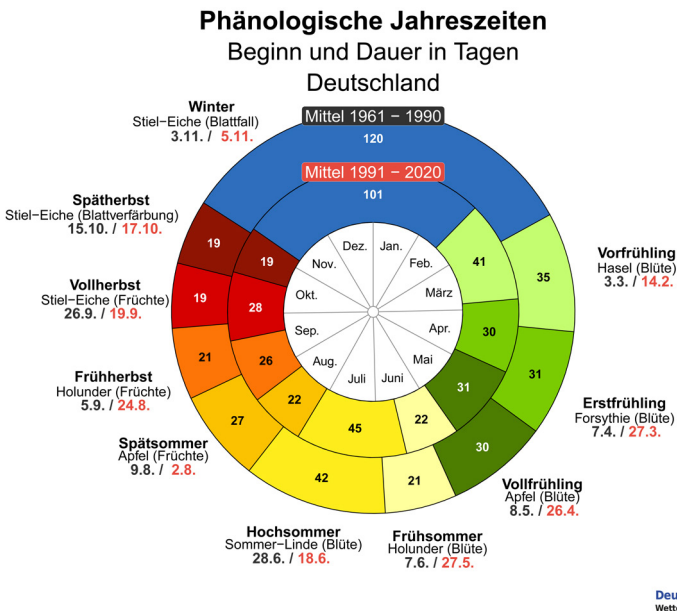


Abb. 4 Phänologische Jahreszeiten in Deutschland (Quelle: Deutscher Wetterdienst DWD, 2023).

Tab. 3.1 Veränderung der Jahreszeitenlängen zusammengestellt nach Abb. 4 (Quelle: Deutscher Wetterdienst DWD, 2023)

Jahreszeit	1961–1990	1991–2020	Veränderung 1961–2020
Winter	120 Tage	101 Tage	19 Tage kürzer
Vorfrühling	35 Tage	41 Tage	6 Tage länger
Hochsommer	45 Tage	42 Tage	3 Tage länger
Spätsommer	27 Tage	22 Tage	5 Tage kürzer
Frühherbst	21 Tage	26 Tage	5 Tage länger
Vollherbst	19 Tage	28 Tage	9 Tage länger

An dieser Stelle ein Lob an die alten Apfelsorten, die ich seit circa 30 Jahren auf einer Streuobstwiese beobachte. Sie blühen relativ spät und haben daher kaum Frostschäden. Die Folgen des nun offensichtlich anhaltenden Klimawandels sind allen – auch nicht naturverbundenen Menschen – wahrnehmbar. Lange Hitzeperioden mit Höchsttemperaturen und intensive Sonneneinstrahlung sind unmittelbar körperlich zu erfahren und für viele Tiere und Menschen – insbesondere für ältere Menschen und Kinder – gesundheitsschädlich. Für einzelne Pflanzenarten und ganze Pflanzenbestände ergeben sich klimabedingte Stresssituationen wie folgt:

- hohe, lang anhaltende Temperaturen bis teilweise über 30°C,
- ständige Wind- bzw. Starkwindbelastung,
- intensive direkte Sonneneinstrahlung,
- Licht- und Wärmereflektionen in Städten,
- Hitzestau in Städten – auch nachts,
- austrocknende Böden,
- Staubbildung mit Kontamination von oberirdischen Pflanzenteilen,
- hohe Wasserverluste der Pflanzen durch Transpiration,
- Blatt- und Triebverluste,
- Absterben von Pflanzen,
- dauerhafte Trockenschäden an Bäumen und Sträuchern, die zu Pilzbefall und langsamem Absterben der Gehölze führen.

Häufig folgen auf die Trockenzeiten auch lang anhaltende sintflutartige Regenfälle, teilweise

mit Hagel. Dadurch werden Pflanzenbestände direkt beschädigt (Abknicken, Blattverluste) und es erfolgen Bodenabschwemmungen mit Wurzelfreilegung und Verfrachtung von Saatgutreserven der Böden. Auch können zurückgetrocknete Wurzeln nach Dauernässe oder Überschwemmungen faulen.

Im Ökosystem Stadtnatur muss daher mehr denn je geschützt und gefördert werden, denn Stadtmenschen sind auf „Ökosystemleistungen in der Stadt“ angewiesen. Dies sind nach KOWARIK et al. 2016 (als Auszug):

1. Stadtnatur fördert gute Lebensbedingungen (Stadtklima, Luftqualität, Bodensicherung)
2. Stadtnatur fördert die Gesundheit (psychische und physische Wirkungen, Urban Gardening)
3. Stadtnatur fördert sozialen Zusammenhalt (Wohnumfeldverbesserung, Urban Gardening, Interkulturelle Gärten, Erholung an Wasserflächen)
4. Naturerleben, Naturerfahrung, Umweltbildung (Grüne Lernorte, Naturerfahrungsräume in der Stadt als urbane Wildnis)
5. Stadtnatur versorgt (Nahrungsmittel vor der Haustür, Urban Gardening am Boden und auf Flachdächern).“

3.1 Veränderungen in den Pflanzenbeständen

3.1.1 Urbane Bereiche

Städtische Bereiche mit Spontanvegetation bestanden immer schon aus stressfähigen, besonders trockenheitsangepassten Arten. Dazu gibt es auch eine reichhaltige Fachliteratur wie zum Beispiel von BRANDES und GRIESE (1991): „Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen: eine kritische Übersicht, Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, Bd. 1.“

Wer selbst ein wenig Stadtbotanik betreiben möchte, wird schnell feststellen, dass Pflanzenarten, die früher eher selten waren, wie zum Beispiel der einjährige Portulak (*Portulaca oleracea*) nunmehr sehr häufig sind. Dies ist eine eingewanderte Pflanze (Neophyt). DÜLL und KUTZELNIGG (2022) schreiben, „dass diese Art aufgrund der Klimaveränderung in starker Ausbreitung ist“. Das gilt auch für invasive Pflanzenarten wie das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens*). Dieser Neophyt stammt ursprünglich aus Südafrika und breitet sich entlang von Straßen und auch in den Städten sehr stark aus. Selbst in extensiven Dachbegrünungen wie von Dachflächen auf großen Lagerhallen ist diese gelb blühende, giftige Art bestandsbildend und verdrängt die angesiedelte Vegetation. Sie verbreitet sich auch in natürlichen Pflanzenbeständen auf trockenen Standorten.

An manchen städtischen Standorten vertrocknen ruderales, krautige Pflanzenbestände in den Sommermonaten und sind dann in den späteren Jahren kurzlebiger oder verschwinden ganz. Wie immer hilft sich „Mutter Natur“ selbst und es wächst an diesen Stellen dann das xerophytische Silbermoos (*Bryum argenteum*). Weiterhin breiten sich die einheimischen sukkulente, trockenheitsverträglichen Fetthennearten wie *Sedum album* (Weiße Fetthenne), *Sedum acre* (Scharfe Fetthenne) und *Sedum sexangulare* (Milde Fetthenne) stark aus.

Einige Staudenarten, die zu Kübel- oder Balkonkastenflüchtlingen werden, wachsen in Pflasterfugen entlang der Hauswände durch

Selbstaussaat. Dies sind verschiedene winterharte Glockenblumenarten, beispielsweise die blau blühende Dalmatiner Glockenblume (*Campanula portenschlagiana*). Das Gleiche gilt für Staudennelkenarten wie die FederNelke (*Dianthus plumarius*). Die dynamische städtische Saumflora bleibt nach wie vor sehr spannend.

Aber auch in gärtnerischen Anlagen sind die Auswirkungen des Klimawandels zu beobachten. Die längeren und wärmeren Herbstmonate regen Stauden wie Wildformen von Pfingstrosen zur Blüte an. Am 20. Oktober 2023 haben in meinem Garten zwei Pflanzen eine rote Blüte durch den Boden geschoben. Der nächste Mai wäre der Normaltermin.

3.1.2 Natürliche oder naturnahe Wildpflanzenbestände

Bei den Vorkommen von Wildpflanzenarten muss grundsätzlich zwischen Arten unterschieden werden, die einen großen Toleranzbereich in ihren Standorten haben wie zum Beispiel der Löwenzahn – diese Pflanzengruppe wird als eurytolerant oder euryök bezeichnet – und Arten, die einen geringen Standorttoleranzbereich aufweisen, wie die Sumpfdotterblume. Diese bezeichnet man als stenotolerant oder stenök.

ELLENBERG (1974) hat in seiner grundlegenden Schrift „Zeigerwerte der Gefäßpflanzen in Mitteleuropa“ deren ökologisches Verhalten nach sechs Kriterien bewertet.

Die Veränderungen in natürlichen oder naturnahen Pflanzengesellschaften durch Trockenheit sind abhängig von der Bodenart, der räumlichen Lage und den örtlichen Standortbedingungen. Grundsätzlich sind alle Böden, die wenig Wasserrückhaltung (Wasserkapazität) haben, wie Sand- oder Kiesböden, zuerst von Trockenschäden betroffen. Bei sehr lang anhaltender Trockenheit welken oder sterben Vegetationsbestände auch auf bindigen Lehm- oder Lössböden. Südliche und westliche Hanglagen sind immer Extremstandorte. Pflanzenarten, die keine oder nur geringe Anpassungen an trockene Standorte haben (Xero-

morphie), leiden sehr stark unter Trockenheit. Es entsteht Zwergwuchs mit vorzeitiger Blüte und Samenbildung. Einjährige Arten sterben dann ab. Mehrjährige Arten werden sehr geschwächt und fallen dann im Folgejahr aus, wenn keine ausreichende Wasserversorgung vorhanden ist. Unter den krautigen Pflanzenarten sind die gelb blühenden Kreuz- oder Greiskräuter (*Senecio*) besonders auffällig. Das invasive Schmalblättrige Greiskraut wird im Abschnitt 3.1.3 beschrieben. Auf Wiesen- oder an Wegerändern breitet sich das giftige Jakobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*) stark aus (siehe Abb. 5). Dies ist für Weidetiere wie Rinder und Pferde tödlich giftig. Es bildet bereits im Herbst eine auffällige Winterrosette.



Abb. 5 Das giftige Jakobs-Greiskraut.

Ein lästiges, schwer zu bekämpfendes Unkraut der Gemüsegärten und Kulturen ist das einjährige Gewöhnliche Greiskraut (*Senecio vulgaris*). Das Kraut und die Samen werden jedoch gern von verschiedenen Vogelarten gefressen. Weit verbreitet ist das Klebrige Greiskraut (*Senecio viscosus*) als Pionierpflanze auf ruderalen städtischen Standorten wie Straßen- und Wegerändern sowie an Bahnanlagen, insbesondere in den Gleisschotterbereichen. Die Samenproduktion und deren Windausbreitung ist erheblich. Es gilt der alte allgemeine pflanzensoziologische Lehrsatz:

Die vorhandene natürliche Vegetation ist immer Ausdruck der jeweiligen Standortbedingungen.

Der Herbst 2023 war ungewöhnlich mild mit Temperaturen bis 25 °C. Das hat die Winterruhe einiger Wildpflanzenarten offensichtlich gestört und sie zum Austrieb angeregt. So habe ich am 23.10.2023 Folgendes auf meinem Grundstück festgestellt:

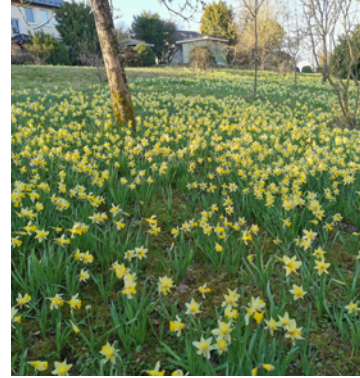
Auf einer Naturwiese ausgesäte heimische Türkenbund-Lilien (*Lilium martagon*), die dort seit vielen Jahren wachsen, treiben mit Blütenbildung aus. Das geschieht normalerweise im Frühjahr etwa Anfang Mai.

Das wärmere Klima fördert auch die weitere Ausbreitung von nicht einheimischen Pflanzen, die meistens flächendeckend auftreten. Dies sind hauptsächlich Zwiebelpflanzenarten als „Gartenflüchtlinge“, die auch teilweise gezielt in der freien Landschaft angesiedelt wurden. Sie werden sehr intensiv von verschiedenen Insekten besucht.

Diese sogenannten „Stinsenpflanzen“ wurden von SUKOPP und KOWARIK 2008 wissenschaftlich untersucht und beschrieben. Häufig vorkommende Stinsenpflanzen sind in der nachfolgenden Tabelle genannt.

Tab. 3.1.2.1 Stinsenpflanzen (nach SUKOPP und KOWARIK 2008, ergänzt)

Wissenschaftliche Namen	Deutsche Namen	Blütenfarbe
<i>Chionodoxa luciliae</i>	Gewöhnliche Sternhyazinthe	blau
<i>Chouardia litardierei</i>	Amethyst-Blaustern	blau
<i>Crocus neapolitanus</i>	Frühlings-Krokus	blau
<i>Eranthis hyemalis</i>	Winterling	gelb
<i>Galanthus nivalis</i>	Kleines Schneeglöckchen	weiß
<i>Muscari armeniacum</i>	Armenische Traubenhyaazinthe	blau
<i>Muscari botryoides</i>	Kleine Traubenhyaazinthe	blau
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	Gelbe Narzisse (Abb. 6)	gelb
<i>Scilla siberica</i>	Sibirischer Blaustern	blau
<i>Tulipa sylvestris</i>	Weinberg-Tulpe	gelb-weiß
<i>Vinca minor</i>	Kleines Immergrün	blau

**Abb. 6** Die wilde Gelbe Narzisse.

3.1.3 Invasive Pflanzen

Es gibt verschiedene Erklärungsmodelle für den Ansiedlungserfolg invasiver Pflanzenarten.

In Tabelle 3.1.3.1 sind 69 Pflanzenarten aufgeführt, die invasiv oder potentiell invasiv sind, Wasserpflanzen nicht mitgezählt.

Der EU-Umweltkommissar STAVROS DIMAS (Europäische Kommission 2009) formuliert die Problematik invasiver Pflanzen- und Tierarten wie folgt:

„Invasive Arten sind eine beträchtliche Gefahr für unsere biologische Vielfalt. Da sich diese Arten sehr schnell ansiedeln und ausbreiten, bleiben die Maßnahmen eines Mitgliedstaats wirkungslos, wenn die Nachbarländer nicht ebenfalls tätig werden oder sich untereinander abstimmen. Die ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Folgen der Ausbreitung von invasiven Arten innerhalb der EU sind ernst und erfordern ein einheitliches Vorgehen.“

Die Ausbreitung invasiver Pflanzenarten in besiedelten Räumen ist ein zu häufig unterschätztes Problem. Das wird am Beispiel des

sich sehr aggressiv ausbreitenden Götterbaums (*Ailanthus altissima*) deutlich. Dieser ist im wärmeren Stadtklima auf allen Standorten, selbst auf Schotterflächen, rissigen Bitumentdecken, in Pflaster- und in Betonfugen an Gebäudefassaden zu finden. Er wächst auch aus Lichtschächten heraus. Das ist in Städten wie Berlin oder Brandenburg, Dresden oder auch in Heidelberg gut zu beobachten. Ebenfalls trifft es zu im gesamten Ruhrgebiet und in Rheinischen Städten.

Der Götterbaum hat sehr effektive Verbreitungsstrategien. Die Samen, die federleicht sind, fliegen sehr weit. Seine Wurzelausläufer wachsen bis zu 15 m Länge. Wenn ein Baum abgeschnitten wird, verstärkt dies die Bildung von Tochtergehölzen durch Wurzelausläufer. Die im Boden verbliebenen Stümpfe der Stämme treiben ebenfalls wieder aus. Auch Starkwurzeln können Triebe mit Wurzelsprossen und neuen Stämmlingen bilden.

Fazit: Ein etablierter Götterbaum ist kaum aufzuhalten. Das gilt sowohl für das vegetative als auch für das generative Wachstum.

Weil *Ailanthus* mit den üblichen konventionellen Mitteln nicht zu bekämpfen ist, hat die Europäische Union (EU) eine Verordnung mit einem Handels- und Pflanzverbot für den Götterbaum erlassen.

Die globale Klimaerwärmung fördert die starke Ausbreitung des Götterbaumes und anderer invasiver Pflanzen. Die Zwiespältigkeit bei der Beurteilung invasiver Pflanzenarten wird bei Robinien (*Robinia pseudoacacia*) deutlich, die in der Schweiz auf der Schwarzen Liste invasiver Arten geführt werden. In Deutschland steht sie nicht auf der Unionsliste invasiver Arten. Die Gehölzart stammt aus Nordamerika. Sie wurde in Deutschland Baum des Jahres 2020. Die Robinie breitet sich durch Wurzelsprossung nur in Gebieten mit sandigen, trockenen Böden stark aus, wie zum Beispiel in Brandenburg und der Oberrheinebene. Robinien sind mit ihren duftenden Blüten eine hervorragende Bienenweide (Akazien-Honig). Unter den Robinien wachsen kaum Kräuter, sondern nur einige trockenheitsverträgliche Grasarten.

Seit Jahrzehnten gibt es eine Diskussion über die Akzeptanz invasiver bzw. eingewanderter Pflanzenarten, die auch als Bereicherung der heimischen Flora akzeptiert werden sollten.

Bücher wie die des Vegetationskundlers JÜRGEN FEDER mit dem Titel „Segen der Einwanderer“ halte ich für botanischen Populismus. Gegen den Segen der Einwanderer spricht primär ein gewichtiges Gegenargument: die sich ausweitende Dauerbesetzung von Pflanzenstandorten, die eigentlich der heimischen Flora vorbehalten sind.

Dies gilt insbesondere für Stadträume, in denen gute Pflanzenstandorte immer knapp sind. Im Fall der stark Pollenallergie auslösenden *Ambrosia artemisiifolia* mit dem etwas sperrigen Namen Beifußblättriges Traubenkraut gibt es regelmäßig Warnungen in der Tagespresse. *Ambrosia* muss ausgerissen und in den Müll entsorgt werden. Dazu werden in betroffenen Kommunen regelmäßige Bestandskontrollen und die Entfernung von *Ambrosia* durchgeführt.

Ambrosia ist in Südeuropa fest eingebürgert und gilt somit als Neophyt. Verunreinigtes Vogelfutter ist jedoch die Hauptverbreitungsquelle. Seit 2017 verbietet die EU-Verordnung zu invasiven gebietsfremden Arten auch die Einfuhr *Ambrosia*-haltiger Futtermittel.

Eine weitere invasive krautige Pflanzenart ist das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens*). Die Ausbreitung erfolgte von Südeuropa aus entlang der Autobahnen in den Mittelstreifen über ganz Deutschland. Die Verbreitung erfolgte ebenso Mitte der 1980er-Jahre von norddeutschen Häfen aus. Auch in extensiven Dachbegrünungen ist es immer mehr in größeren Beständen feststellbar. Die leuchtenden gelben Blüten blühen den ganzen Sommer bis spät in den Herbst hinein. Die ganze Pflanze ist stark giftig und gefährdet das Weidevieh – auch über das Heu. Die Pflanzen müssen noch vor der Samenbildung ausgerissen und entsorgt werden.

Eine Lauch-Art mit dem schönen Namen Wunder-Lauch oder auch Seltsamer Lauch (*Allium paradoxum*) ist verwandt mit dem heimischen Bär-Lauch (*Allium ursinum*) und auch essbar, zum Beispiel als Pesto. Der Wunder-Lauch, auch als „Berliner Lauch“ bekannt, stammt aus dem eurasischen Floren-Raum und ist extrem invasiv. Dies zeigt die starke flächendeckende Ausbreitung im Stadtwald Hannover-Eilenriede. Hier sind tausende Quadratmeter nur vom Wunder-Lauch besiedelt. Die standorttypische Bodenflora, wie zum Beispiel das Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*) oder das sonst flächendeckende Frühlings-Scharbockskraut (*Ficaria verna*), wird vom Wunder-Lauch verdrängt. Selbst der wuchsaggressive heimische Giersch (*Aegopodium podagraria*) hat Probleme mit den Wunder-Lauch-Pflanzen, da seine flächendeckenden Bestände unterwandert werden.

Der Wunder-Lauch ist in großen Beständen nicht zu bekämpfen. Empfehlung: „wehret den Anfängen“ – also kleine Bestände im Garten (Abb. 7) sofort ausgraben und entsorgen. Nacharbeit ist dringend erforderlich – wenn abgefallene Brutzwiebeln im Boden neu aus-