



Alexandra-Maria Klein

Schlecht

bestäubte Äpfel

haben eine

schiefe Form



Ihr Forschungsschwerpunkt gilt der Ökologie von Pflanzen-Insekten-Interaktionen. Im «Praxishandbuch Nutzpflanzenbestäubung» teilt die Biologin Alexandra-Maria Klein Wissen aus Studien der letzten 15 Jahre.

Alexandra-Maria Klein

Nach dem Biologiestudium an der Universität Göttingen forschte Alexandra-Maria Klein in den späten 1990er- und frühen 2000er-Jahren während längerer Aufenthalte in Ecuador, Indonesien und Kalifornien. 2003 promovierte sie in Agrarökologie und Zoologie, 2010 folgte die Habilitation. Im selben Jahr wurde sie Professorin an der Leuphana Universität Lüneburg, bevor sie 2013 in gleicher Funktion an die Universität Freiburg wechselte. 2023 veröffentlichte sie gemeinsam mit Julia Krohmer das Buch «Das wächst in deiner Stadt», 2025 folgte in Zusammenarbeit mit Felix Fornoff das «Praxishandbuch Nutzpflanzenbestäubung».

Von Nicole Egloff

Es gibt ungefähr 570 zum Teil sehr ähnliche Wildbienenarten bei uns: Was raten Sie Neulingen, um den Einstieg in diese Welt zu schaffen und auch die eine oder andere Art bestimmen zu können?

Man sollte auf keinen Fall den Anspruch haben, alle Bienenarten sofort zu kennen. Auch ich erkenne draussen nicht alle, wenn ich sie nicht fange. Man kann aber verhältnismässig einfach die Wildbienenfamilie und darunter charakteristische Gattungen und Arten bestimmen, denn es gibt nur sechs Familien bei uns. Wildbienen von vier der sechs Familien besuchen Nutzpflanzen, und deren häufigsten blütenbesuchenden Arten sind in unserem Buch aufgeführt. Wenn ich viel beobachte, weiss ich mit der Zeit auch, welche Arten sich auf welchen Blüten tummeln. Das hilft bei der Eingrenzung. Was auch hilft, ist die App iNaturalist, um Fotos der Bienen mittels künstlicher Intelligenz und menschlicher Expert*innen zu bestimmen.

Die Kernaussage Ihres Buches lautet: Für eine möglichst gute Befruchtung von Nutzpflanzen braucht es eine möglichst grosse Vielfalt an Bestäuberinsekten. Wieso genügt die Honigbiene allein nicht?

Wir möchten ja ganz unterschiedliche Gemüse- und Obstarten essen, und die werden von verschiedenen Bienenarten und andere Insekten bestäubt. Hätten wir nur Honigbienen, gäbe es Jahre

– zum Beispiel mit viel schlechtem Wetter –, in denen wir kaum etwas ernten könnten. Viele Wildbienen fliegen im Gegensatz zu Honigbienen auch bei tieferen Temperaturen, bei stärkerem Wind oder im Regen. Honigbienen bleiben zudem oft einfach an einem Baum, wodurch die Kreuzbestäubung, also die Bestäubung zwischen zwei Apfelbäumen mit verschiedenen Sorten, ausbleibt. Und nur diese führt zu vielen, qualitativ hochwertigen Früchten.

Wobei nicht alle Nutzpflanzenarten unbedingt die Kreuzbestäubung brauchen, oder?

Nein, aber viele Nutzpflanzen sind nicht eindeutig Selbstbestäuber oder nur Kreuzbestäuber, sondern sie haben ein gemischtes Befruchtungssystem – auf Englisch nennt man es «mixed mating system». Sehr stark ist mir das bei den Erdbeeren aufgefallen. In der Literatur sehen wir, dass gängige kommerzielle Sorten Selbstbestäuber sein sollen. Nach der Analyse vieler Studien aus den letzten 15 Jahren wissen wir nun, dass das nicht so ist. Kreuzbestäubung spielt bei den Erdbeeren eine Rolle. Zudem zeigte es sich, dass es die beste Beerenqualität ergibt, wenn die einzelne Blüte sowohl von grösseren als auch von kleineren Bienenarten bestäubt wird. Denn die kleinen befruchten vor allem die Fruchtblätter nahe dem Blütenboden und die grossen Arten wie etwa Hummeln die weiter oben sitzenden. Nur wenn möglichst alle Fruchtblätter bestäubt werden, gibt es eine schön geformte Beere. Für viele Kulturen fehlt

uns dieses Wissen noch. Die existierenden Pollenspendertabellen, auf denen festgehalten ist, welche Spendertypen für welche Empfängertypen optimale Pollenspender zur Kreuzbestäubung sind, sind oft falsch oder nicht genau genug. Das müsste alles wissenschaftlich überprüft werden.

Wie findet man das heraus, also wie sieht so ein Versuch aus?

Will man selbstbestäubt versus kreuzbestäubt testen, isoliert man einzelne Erdbeerpflanzen in Gazebeuteln, damit keine Insekten Zugang zu den Blüten haben. Von der Sorte, die wir als Pollenspenderpflanze ausgewählt haben, nehmen wir Pollen aus den Staubblättern und bringen sie auf die Fruchtblätter der Pflanze, die Beeren bilden soll. Das probieren wir mit verschiedenen Kombinationen aus und markieren alles sorgfältig. Wir beobachten anschließend, welche Kreuzbestäubungsvariante sich wie gut entwickelt. Einige Pflanzen lassen wir auch von Bienen bestäuben. Entweder indem wir Bienen in einem Käfig zu den Blüten bringen, oder wir lassen sie frei bestäuben und beobachten, welche Bienenarten auf diesem Feld die Blüten besuchen. So kann man den Ertrag der von Hand bestäubten Blüten mit jenem der von Bienen bestäubten vergleichen.

Und wie ermitteln Sie, welche Bienenart eine Blüte wie gut befruchtet?

Da kann man wieder einzelne Blüten eintüten, wenn sie sich öffnen, den Beutel entfernen und sie beobachten, bis eine Biene landet. Danach isoliert man die Blüte wieder und beobachtet die Fruchtentwicklung. Mir dauert das aber zu lange, ich schneide eine Blüte ab, gehe damit an den Ort in einem Versuchsfeld, an dem ich meine Zielbiene sehe, und schaue dann, wie interessant die Blüte für die Biene ist. Nach einem Blütenbesuch isoliere ich das weibliche



«Die Gelbbindige Furchenbiene *Halictus scabiosae* wird unter anderem durch Tauben-Skabiosen im artenreichen Grünland gefördert.»

Reproduktionsorgan, den sogenannten Stempel der Blüte, und beobachte unter einem Mikroskop, ob Pollenschläuche bis zu den Eizellen gewachsen sind, also ob die Befruchtung erfolgreich war oder nicht. Das ergibt in kürzerer Zeit mehr Daten, als stundenlang auf einen Blütenbesuch zu warten.

Selbst bei Arten, die als überwiegend selbst- oder windbestäubend gelten – wie Soja oder Tomaten –, verbessert sich die Befruchtung, wenn auch Insekten beteiligt sind, schreiben Sie ...

Ja, es gibt zum Beispiel die Vibrationsbestäubung: Hummeln übertragen beim Flügelschlag Vibrationen auf die Tomatenblüte, was eine deutlich bessere Bestäubung bewirkt als reine Windbewegung. Wir waren lange vorsichtig mit solchen Aussagen, weil Daten fehlten. Doch ich vermute, der Effekt ist stärker, als wir bisher annahmen. Immer wenn wir ihn untersuchen, fällt er grösser aus als in der Literatur beschrieben. Das liegt daran, dass

Insekten meist Kreuzbestäubung fördern. Das muss nicht zwingend zwischen Sorten erfolgen, sondern kann bei den meisten Gemüsekulturen auch zwischen Individuen derselben Sorte passieren. Und wir wissen: Dieser genetische Austausch steigert nicht nur die Menge, sondern auch die Qualität der Früchte.

Sie schreiben zudem, dass sich auch Äpfel ohne Bestäubung entwickeln können, es dann aber keine Kerne gibt und ihr Calciumgehalt niedriger ist. Wie sind Sie darauf gekommen?

Eine TV-Crew des deutschen Fernsehsenders SWR kam auf mich zu, weil sie gehört hatte, dass in China die Apfelblüten mangels Insekten von Hand bestäubt werden, und wollte wissen, ob Insekten wirklich nötig sind. Gemeinsam führten wir ein Experiment durch und isolierten einige Apfelbäumchen auf einer Plantage, sodass keine Insekten sie erreichen konnten. Bei der einen Hälfte bestäubten wir alle Blüten von Hand mit dem Pollen einer Befruch-

Markus Allemann Naturgärten GmbH

Planung, Ausführung und Unterhalt

9562 Märwil
Telefon 071 633 29 84
natur-gaerten.ch



Warteraum



Gartenwerke der besonderen Art

elementar

Ein grosser Naturgarten kombiniert funktional und visuell alle vier Elemente.

praktisch

Ein Ort, der die Natur mit gezielten Bauelementen unterstützt und eine klare Funktion hat.

heimelig

Natur auf kleinem Raum, eine Oase die zum Verweilen einlädt.



Mit Leib und Seele

Ob elementar, praktisch oder heimelig: Unsere Naturgarten vereinen

- wichtige Biodiversität
- auserwählte Baumaterialien
- nachhaltige Gartenpflege

ART GARTEN GmbH

ArtGarten Swiss GmbH

Asylstrasse 21
8620 Wetzikon ZH

www.artgarten.ch
+41 (0)44 525 30 23

naef
natursauna



WELLNESS FÜR INDIVIDUALISTEN

8320 Fehraltorf, Telefon 044 955 23 18
www.naef-natursauna.ch

Rosen aus heimischem Boden

HÄMMIG
BAUMSCHULE AG
rosenshop-haemmig.ch



Wir suchen jemanden, der gerne einen Bauerngarten bepflanzt und daneben im 2.5 Zi-Stöckli in 3325 Hettiswil BE wohnt. Optional 700 m² Pflanzblätz. Miete 1750.-/Mt. Kachelofenheizung. Susanne Cappis, 078 722 80 10, susanhecappis@bluewin.ch

Wildblumen – Pure Lebensfreude

Schweizer Wildblumensaatgut in höchster Qualität, für jeden Standort und jedes Bedürfnis die richtige Mischung. Auch als regionale Mischung erhältlich.

Wir beraten Sie gerne!
058 433 76 35
wildblumen@fenaco.com

UFA
SAMEN | SEMENCES

