

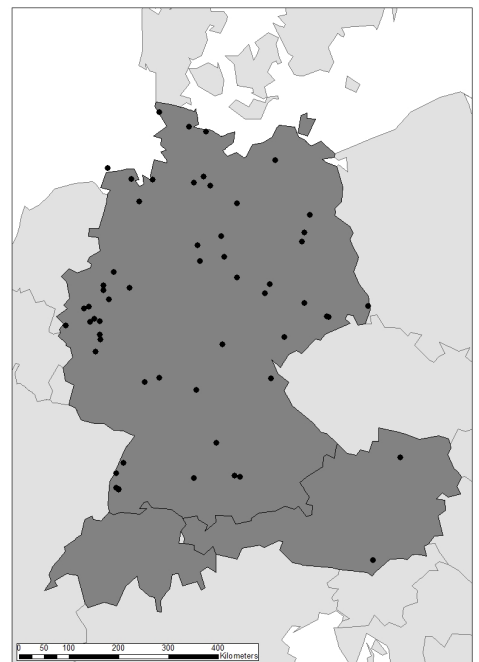
# Bestäuberkrise bei Hummeln?

## Ergebnisse

**Hinweis für alle Teilnehmer:** Julia Goss, Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe bei Prof. Dr. Robert Paxton von der Universität Halle-Wittenberg („Ökosystemdienstleistung Bestäubung“), hat Interesse an der weiteren Verwendung der Daten. Sie fragt dafür alle Teilnehmer an, ob diese ihr die **eigene Anschrift** zusenden würden. Sie schreibt:

*In vielen Studien waren Landschaftseigenschaften entscheidend für die Häufigkeit und Diversität von Bestäubern. Aus diesem Grund wäre es wichtig zu sehen, ob die Bestäubungsleistung abhängig war vom Anteil an z.B. urbanem Raum. Um diese Daten zu bekommen, bräuchten wir von jedem Teilnehmer die genaue Adresse. Die Daten werden anonym behandelt und dienen nur der Datenauswertung.*

Ich stehe seit August mit Frau Goss in Kontakt und kann ihren Wunsch nachvollziehen. Sie hat die „Rohdaten“ bearbeitet und bei der Auswertung auch bereits geholfen. Die Karte rechts ist von ihr erstellt worden:



*Jeder Punkt in der Karte steht für einen Teilnehmer, der erfolgreich das Projekt beendet hat und bei dem wir Infos zum Wohnort hatten (insgesamt 56).*

Von den weiteren Teilnehmern fehlen aber eben die Adressen. Wenn Sie Frau Goss unterstützen möchten, erreichen Sie sie unter [goss.juli@gmail.com](mailto:goss.juli@gmail.com).

Cornel van Bebbber  
[akhummel@gmx.de](mailto:akhummel@gmx.de)

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	2
Einleitung.....	2
Teilnehmerzahlen.....	3
Versuchsumgebung der Teilnehmer.....	4
Messwerte.....	4
Blüten und Samen: Anzahl.....	4
Blüten und Samen: Verhältnis.....	5
Interpretation.....	6
Schlussbemerkung des Verfassers.....	8
Feedback.....	8
Anhang.....	9
Angaben zur Anleitung / Durchführung.....	9
Angaben zur Pflanze.....	9
Wachstum.....	9
Wetterprobleme.....	9
Fraß.....	10
Bestäubung.....	10
Faktor Mensch.....	10

## Zusammenfassung

**Es konnte keine Bestäuberkrise nachgewiesen werden, weil in Gärten mit und ohne Hummelnest in etwa gleich viele Samen pro Blüte entstanden. Die Bestäubung war aber auch nicht optimal war, weil nur 1,04 statt möglicher 2 Samen pro Blüte entstanden.**

## Einleitung

Sind in Ihrer Region Hummeln bereits selten? Werden Pflanzen wegen der fehlenden Insekten nicht mehr bestäubt? Durch ein Experiment sollte genau das herausgefunden werden.

Gerade Hummeln sind sehr wichtige Bestäuber. Denn von den 100 Pflanzenarten, mit denen die Menschen zu 90 Prozent ihre Ernährung bestreiten, werden mehr als 70 Arten von (Wild-) Bienen und Hummeln bestäubt. Die Zahl der Bestäuber hat in Europa jedoch abgenommen, auch Hummeln sind davon betroffen. Das Problem: Für die meisten Bestäuber-Arten gibt es gar keine Daten, mit denen ein Rückgang und das Ausmaß der

Bestäuberkrise belegt werden kann. Die Frage ist also: Wie drastisch ist die Bestäuberkrise bereits?

Jede und Jeder mit einem Balkon oder Garten konnte an diesem Experiment ganz leicht teilnehmen. Alles, was gebraucht wurde, waren zwei Töpfe, etwas Blumenerde und Samen der Wachsblume. Die Wachsblume wurde ausgesät und in einem bestimmten Zeitraum die Samen, die durch Hummel-Bestäubung entstanden waren, gezählt.

## Teilnehmerzahlen

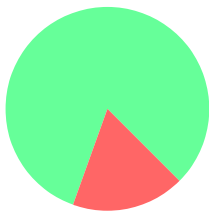


Abb. 1:  
82% Rückmeldungen.

Im Frühjahr 2017 hatten sich 189 Teilnehmer zum Projekt angemeldet, von denen sich 82% (155) mit dem Abschluss des Projekts zurück gemeldet haben (Abb. 1). Das ist ein sehr großer Erfolg.



Abb. 2: 43% Erfolgsquote.

Nicht jeder war aber auch mit den Versuchen erfolgreich: 67 Teilnehmer konnten Messwerte liefern (Erfolgsquote 43%), 88 mussten das Experiment beenden (Abb. 2).

Auch das sind aber eigentlich gute Resultate, denn – zum Vergleich – in der Studie der britischen Wissenschaftler hatten sich 551 Teilnehmer angemeldet, es gab aber nur 80 Rückmeldungen mit Erfolg (Erfolgsquote: 15%).

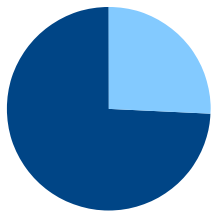


Abb. 3: Wenn „Misserfolg“,  
dann waren es die  
Pflanzen: 74%

Als Grund für den Misserfolg gab die große Mehrheit der Teilnehmer an, dass es Probleme mit den Wachsblumen gab (Abb. 3). Das war für Dreiviertel die Ursache (17 Teilnehmer machten den „Faktor Mensch“ verantwortlich).

## Versuchsumgebung der Teilnehmer

Die Vermutung war, dass auch die Umgebung einen Einfluss auf die Bestäubungsleistung hat. Daher wurden die Teilnehmer gebeten, Angaben über ihre Umgebung zu machen (Abb. 4):

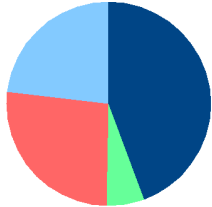


Abb. 4: Wohnumgebung der Teilnehmer.

- 26% der Teilnehmer leben ländlich, es gibt Gärten ringsherum (hellblau).
- 23% städtisch, es gibt Gärten ringsherum (rot).
- 6% leben ländlich. Es gibt viel Landwirtschaft, wenig Gärten (grün).
- 44% machten keine Angaben oder lebten anders (dunkelblau).

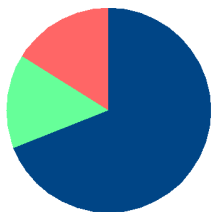


Abb. 5: 16% der Teilnehmer hatten ein Hummelnest im Garten.

Ein kleiner Teil der Hummelfreunde war sich sicher, ein Hummelvolk im Garten zu haben (16%), etwa genauso viele verneinten die Frage danach (15%). Die Mehrheit war sich unsicher (69%) oder machte keine Angaben (Abb. 5).

## Messwerte

Die Teilnehmer hatten die Aufgabe Wachsblumen zu züchten, ihre Blüten und später die gebildeten Samen zu zählen. Um zwischen Selbst- und Fremdbestäubung zu unterscheiden, sollten Pflanzen innen (ohne Fremdbestäubung) und draußen gehalten werden. Als Fremdbestäuber kamen wegen des Blütenaufbaus nur Hummeln in Betracht.

## Blüten und Samen: Anzahl

Die Anzahl der Blüten und Samen wird hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt. Natürlich schwanken die Zahlen extrem, weil manche Teilnehmer mehr, andere weniger Pflanzen untersucht haben. So zählte ein einziger Teilnehmer mehr als 800 Blüten außen (wahrscheinlich an zahlreichen Pflanzen), andere Teilnehmer nur sechs. Dies ist für die Interpretation der Daten aber kein Problem, weil das Verhältnis zwischen Blüten und Samen viel wichtiger ist. Dadurch relativieren sich die Unterschiede, denn natürlich zählt ein Teilnehmer mit vielen Blüten gleichzeitig auch viele Samen, einer mit wenigen Blüten auch nur wenige Samen. Das Verhältnis kann aber exakt gleich sein und ist die wesentliche Größe, die hier zum Vergleich herangezogen wird.

Im Durchschnitt zählten die Teilnehmer an den Pflanzen innen 57,18 und außen 90,59 Blüten. Es entstanden im Schnitt 2,96 Samen innen und 95,31 außen.

## Blüten und Samen: Verhältnis

In die Berechnung des Verhältnisses flossen alle plausiblen Daten ein. Fünf Ergebnisse wurden gelöscht, weil sie offensichtlich nicht stimmten: Da bei der Wachsblume maximal bzw. im optimalen Fall zwei Samen pro Blüten entstehen können, sind Werte wie 13,25 Samen pro Blüte nicht richtig. Der Fehler dürfte hier in einer zu geringen Anzahl an gezählten Blüten liegen, vielleicht konnten zwischendurch beispielsweise wegen einer Erkrankung des Teilnehmers nicht alle Blüten gezählt werden.

Davon bereinigt entstanden bei den Wachsblumen innen pro Blüte 0,05 Samen, außen pro Blüte 1,04 Samen. Die Unterschiede sind also sehr groß.

<b>Innen (gesamt)</b> 0,05 Samen pro Blüte	<b>Außen (gesamt)</b> 1,04 Samen pro Blüte
--	--

Wichtiger ist allerdings die Aufschlüsselung nach Umgebung:

<b>Innen (mit Hummelnest)</b> 0,071 Samen pro Blüte	<b>Außen (mit Hummelnest)</b> 1,110 Samen pro Blüte
---	---

<b>Innen (ohne Hummelnest)</b> 0,000 Samen pro Blüte	<b>Außen (ohne Hummelnest)</b> 1,069 Samen pro Blüte
--	--

Die Unterschiede zwischen innen und außen bleiben deutlich. Zwar zeigt sich, dass in Gärten, in denen ein Hummelnest vorliegt, mehr Samen pro Blüte entstehen (+3,8%), allerdings sind die Unterschiede nicht groß. Berücksichtigt man auch, dass die Stichprobe relativ klein ist (jeweils etwa 17 Versuchsteilnehmer bei „mit“ und „ohne“ Hummelnest) und der Unterschied im Rahmen der Standardabweichung mit „Samen pro Blüte außen mit Hummelnest“  $1,110 \pm 0,331$  und „Samen pro Blüte außen ohne Hummelnest“  $1,069 \pm 0,410$ , sind die Ergebnisse sehr ähnlich.

Die Angaben derjenigen Teilnehmer, die sich unsicher waren, ob Sie ein Hummelnest haben oder die keine Angaben gemacht haben, haben am wenigsten Samen pro Blüte:

<b>Innen (ohne Angaben)</b> 0,040 Samen pro Blüte	<b>Außen (ohne Angaben)</b> 1,023 Samen pro Blüte
---	---

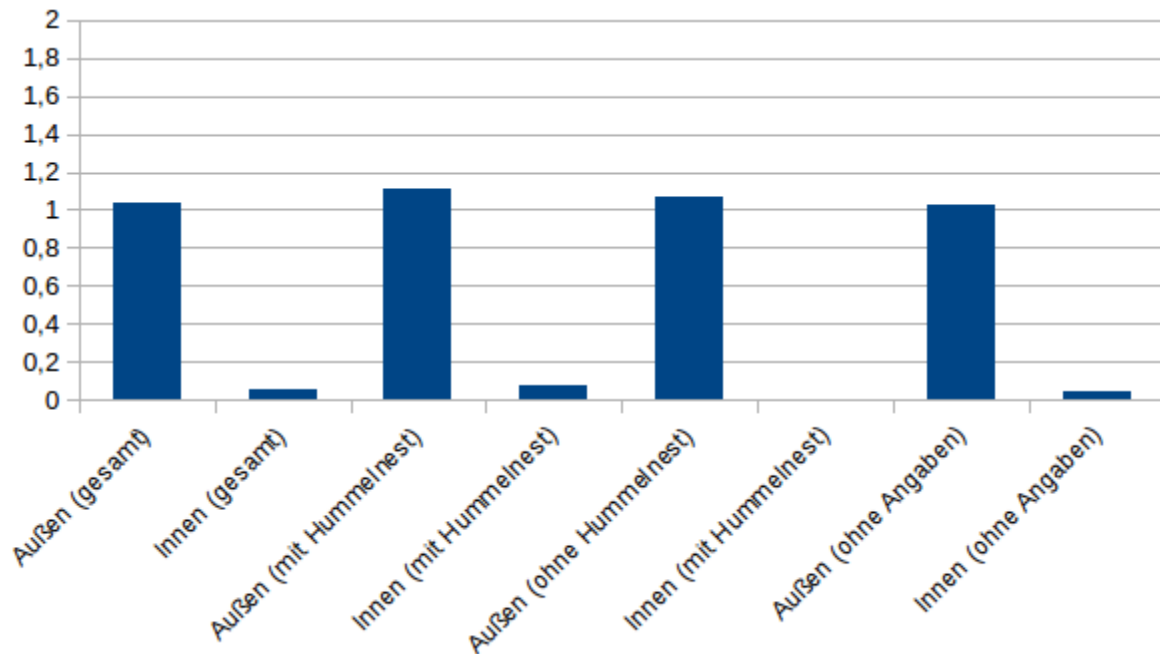


Abbildung 6: Zusammenfassung

Welchen Einfluss hatte die Umgebung?

Die Teilnehmer aus Städten (siehe auch Abb. 4) und aus den ländlichen Gebieten mit viel Landwirtschaft entsprechen den Durchschnittswerten. Beide zusammen machen allerdings auch etwa 50% der Teilnehmer aus, so dass es kein Wunder ist, dass ihre Werte den Durchschnitt beeinflussen (zur Erinnerung: 44% machten keine Angaben zur Umgebung).

	<b>Umgebung</b>		
	<b>Städtisch, Gärten ringsherum</b>	<b>Ländlich, Gärten ringsherum</b>	<b>Ländlich, viel Landwirtschaft, wenige Gärten</b>
<b>Innen</b>	0,053	0,027	0,063
<b>Außen</b>	1,042	0,921	1,041

Jeweils Samen pro Blüte

# Interpretation

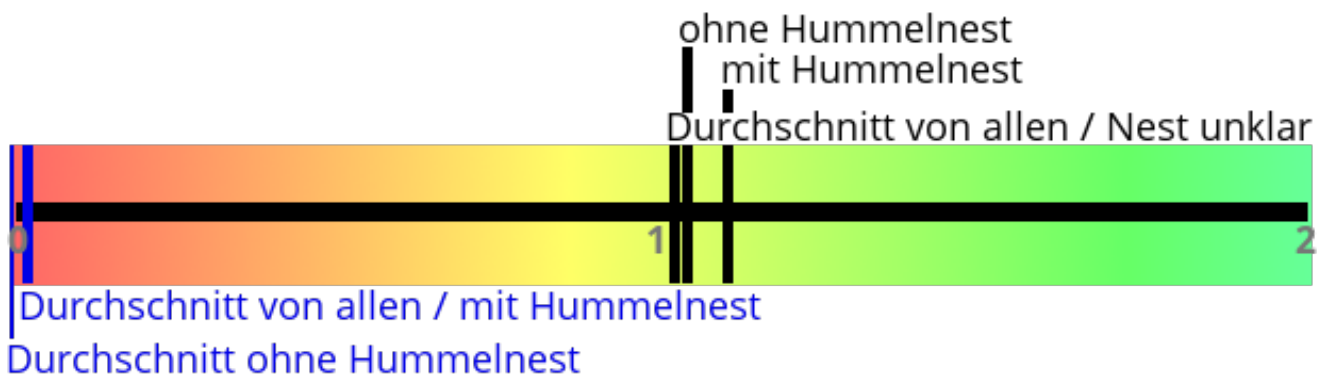


Abbildung 7: Grafische Darstellung der wichtigsten Parameter.

- Die Untersuchung konnte eine Selbstbestäubung bei der Wachsblume ausschließen. Der zu erwartende Wert von 0 Samen pro Blüte wurde zwar im Durchschnitt nicht voll getroffen, kam ihm aber sehr nahe. Dies ist ein wesentlicher Vorteil gegenüber der britischen Studie, bei der leider nach der Untersuchung eine Fremdbestäubung nicht ausgeschlossen werden konnte. Die wenigen entstanden Samen können beispielsweise dadurch entstanden sein, dass durch Rütteln (vorbeigehende Personen, Wind) doch zufällig einzelne, sehr wenige Blüten bestäubt wurden. Ein Teilnehmer beobachtete auch sehr viele Schwebfliegen, einer einen Schmetterling an einer Wachsblume.  
Ein Manko hatte der Versuch von Anfang an: Die Pflanze innen konnte wie gewollt nicht von Hummeln angefliegen werden, hatte aber nicht die gleichen Bedingungen zum Wachsen wie draußen. Sechs Teilnehmer berichteten, dass die Pflanze vergilte. Kritiker könnten angeben, dass auch deshalb weniger Samen gebildet wurden – nicht wegen fehlender Bestäubung.
- Es konnte kein Bestäubermangel durch Hummeln nachgewiesen werden. An Pflanzen, die eine optimale Versorgung mit Hummeln hatten (mit Hummelnest im Garten) wurden nur unwesentlich mehr Samen erzeugt als in Gärten ohne Hummelnest.  
Eine optimale Bestäubung ergäbe ein Verhältnis von zwei Samen pro Blüte (grüner Bereich in der Abb. 7). Eine Bestäubung, die im Schnitt 1,04 Samen pro Blüte erzeugt, zeigt auch, dass es keine Bestäuberkrise gibt, die Bestäubung aber auch sehr viel besser sein könnte.
- Die Umgebung hatte wahrscheinlich keinen Einfluss auf das Bestäubungsergebnis. Hier sind aber nur wenige Ergebnisse eindeutig zuzuordnen, so dass dieser Teil nicht sinnvoll ausgewertet werden kann.

## Schlussbemerkung des Verfassers

Ich freue mich, dass wir keinen dramatischen Bestäubermangel feststellen konnten, auch wenn wir weit entfernt von einer optimalen Bestäubung sind, selbst, wenn ein Hummelnest im Garten vorkommt. Deshalb taugt diese Studie sicherlich auch nicht für eine Entwarnung, sondern sollte uns alle zu noch mehr Anstrengungen motivieren, Insekten und Hummeln zu schützen.

Unser Versuch könnte leicht in Zukunft wiederholt werden, dann könnten Unterschiede und dadurch eine Entwicklung zu diesem Jahr festgestellt werden. Zur Zeit ist aber noch unklar, ob es zu einer Neuauflage kommt. Nehmen Sie doch an einer entsprechenden Umfrage teil.

Die Untersuchung hat mir sehr viel Spaß bereitet, die Auswertung war für mich noch viel spannender.

Ich möchte mich bei Julia Goss von der Universität Halle-Wittenberg bedanken, für den Austausch mit ihr und ihre Mithilfe. In diesem Zusammenhang möchte ich noch einmal auf ihre Bitte zur Adressübermittlung hinweisen (siehe Seite 1).

Ich plane mit der Hochschule Niederrhein für das kommende Jahr ein Pilotprojekt im Zusammenhang mit einem Hummelnistkasten. Hierzu gibt es hoffentlich im Frühjahr Neuigkeiten. Ob unser Wachsblumenprojekt dann eine Neuauflage erlebt, weiß ich noch nicht.

Entschuldigen muss ich mich noch dafür, dass ich nicht jede Mitteilung von Ihnen persönlich beantworten konnte. Da ich das Projekt in meiner Freizeit bewältigt habe, im Frühling noch ein Problem mit der Homepage auftauchte, was zu einer neuen Homepage und einem Serverwechsel geführt hat, und auch berufliche Änderungen dieses Jahr entstanden, war das einfach nicht zu leisten.

Zum Schluss möchte ich mich bei Ihnen bedanken, dass Sie so viele Blumen gezüchtet und fleißig mitgeholfen haben. Insgesamt wurden hier etwa 6600 Blüten und tausende Samen gezählt. Vielen Dank für Ihre Arbeit!



## Feedback

*Zumindest habe ich festgestellt, das Wachsblumen sehr schöne Pflanzen sind und im nächsten Jahr auf alle Fälle wieder aussäen werde. Alles Gute, A.*

*Das ist eine wahre Freude für meine vielen Hummeln.*

*Draußen waren die Hummeln fleißig und wir konnten etwa 50 Wachsblumensamen gewinnen. Heute morgen hat uns mit lautem Gebrumm eine riesige Königshummel besucht und ist dann mächtig brummend weitergeflogen.*

## Anhang

Im Anhang finden Sie Texte, die von Teilnehmern übermittelt wurden. Es ging um Probleme während der Durchführung. Alle Texte wurden thematisch sortiert.

### Angaben zur Anleitung / Durchführung

- 2x: Die Samen waren in normalen Gärtnereien nicht zu beziehen. Sie mussten übers Internet bestellt werden, daher kam es zu nicht unerheblichen Verzögerungen.
- In der Anleitung könnte man die Topfgröße ergänzen, und auch ein Hinweis zum Blüten-Zählen: Sind jeweils die einzelnen „anfliegbaren“ Blüten gemeint oder die „Blütenstände“? Wahrscheinlich Ersteres, aber eine klare Anleitung, evtl. mit Bild, wäre hier hilfreich.

### Angaben zur Pflanze

#### Wachstum

- Ich hatte genug Pflanzen, aber eine „Charge“ ist mir eingegangen, weil meine Töpfe kein Abflussloch hatten und die Pflanzen nach einem starken Regen zu lange in den nun völlig nassen Töpfen standen. Vielleicht ein Hinweis für künftige Projekte.
- Die Pflanzen brauchten enorm viel Wasser. In der Folgezeit habe ich zu viel gegossen, dass das Wurzelwerk zu faulen anfang.
- 5x: Leider sind die Samen nicht gekeimt
- Pilzbefall
- Die Pflanzen sind keine guten Kübelpflanzen. Im Beet sind sie wesentlich kräftiger geworden.

## **Wetterprobleme**

- 6x: Leider sind die Pflanzen drinnen während meines Urlaubs vergessen worden beim gießen.
- Durch starken Hagel wurden alle Pflanzen im Topf außen zerstört.
- Diejenigen außen dürfen nicht an die Sonne, sonst verdorren sie.

## **Fraß**

- Pflanze innen hat Läuse bekommen: 9
- Pflanze außen hat Läuse bekommen: 1
- Amseln haben kurz nach der Aussaat alle Samen aus den Töpfen gemopst. :-).

## **Bestäubung**

- Die Pflanze im Garten wurde regelmäßig von Ackerhummeln und Erdhummeln besucht. Nicht aber von Wiesenhummeln und Baumhummeln, die es in meinem Garten auch gibt.
- Ich weiss nicht - habe in der Abenddämmerung einen beigen Nachtschwärmer beim Naschen in den Blüten beobachtet - macht aber sicher keinen Unterschied, da täglich mehrere (verschiedenartige) Hummeln am Werk waren.

## **Faktor Mensch**

- Ich war zu viel unterwegs und hatte niemanden, der Blüten und Samen gezählt hat.
- Ich kann zur Zeit keine Angaben machen, liege im Krankenhaus. Würde später antworten.
- Pflanze draußen stand manchmal über das Gelände hinaus. Evtl. Verlust von Samen.