

# TELEPOLIS

## Irrweg Stadtimkerei, das sogenannte Bienensterben ...

17. November 2019

Ruth Berger



### ... und fragwürdige Ansätze in den aktuellen "Rettet die Insekten"-Aktionsprogrammen

Viele Kommunen, Privatleute, Schulen und Imagepflege betreibende Unternehmen wurden im letzten Jahrzehnt neu imkerisch aktiv.<sup>1</sup> [1] Bienenhaltung in der Stadt galt als Naturschutz - eher ist sie das Gegenteil.

### Stadtimkerei: Ein Problem, keine Lösung

Das Konzept "Stadtimkerei" beruht auf der Annahme, die Honigbiene sei bedroht oder werde seltener. Beides ist falsch (Erläuterungen für Zweifler weiter hinten). Nicht Honigbienen, sondern ausschließlich Wildbestäuber, besonders Schwebfliegen, waren es denn auch, die nach ersten Einzelauswertungen der Tiere in den Fluginsektenfallen der viel zitierten Krefelder Studie einen starken Bestandsrückgang erlebten.<sup>2</sup> [2] Wilde Bienen gibt es um die 550 Arten in Deutschland, knapp die Hälfte gilt als gefährdet, bei Schwebfliegen und Tagfaltern ist die Lage nicht besser. Alle, vielleicht mit Ausnahme der Erdhummel, sind in Deutschland seltener als die Honigbiene.

Die Honigbiene ist als Nutztier im Vorteil gegenüber Wildbestäubern, weil sie vom Menschen mit Niststöcken, Zuckerwasser-Zufütterung und gelegentlich Fahrdiensten zur aktuell blühenden Tracht unterstützt und im Krankheitsfall behandelt wird. Wilden Bestäubern mangelt es in der landwirtschaftlichen Flur an Nahrung und Nistmöglichkeiten.

Unser Hauptnahrungsmittel Süßgrasgetreide (Weizen, Roggen, Mais,<sup>3</sup> [3] Reis u.ä.) ist nun einmal windbestäubt; landwirtschaftliche Blühpflanzen wie Raps sind nur bedingt hilfreich, weil sie nur kurz blühen, während den Rest des Jahres auf den Feldern Nahrungsmangel herrscht. Mobile, anpassungsfähige

Kulturfolger wie Erdhummel oder Kohlweißling kommen auch in solchen Umwelten noch zurecht; viele dieser Arten sind noch immer häufig.

In starkem Rückgang dagegen sind Nahrungsspezialisten und Arten mit kleinem Aktionsradius.<sup>4</sup> [4] Diese Tiere können menschengemachte Massenblüten wie Raps oder Obstbauplantagen nicht oder kaum nutzen, da braucht es die negativen Auswirkungen von Pestiziden gar nicht mehr. Kurz, Wildbestäuber sind auf Rückzugsräume ohne viel Ackerbau angewiesen, die vom Menschen umhagte Honigbiene nicht. Zu den Rückzugsräumen gehören Großstädte, aus Bestäubersicht Felseninseln mit ackerbaufreien grünen Tälern und Ebenen.

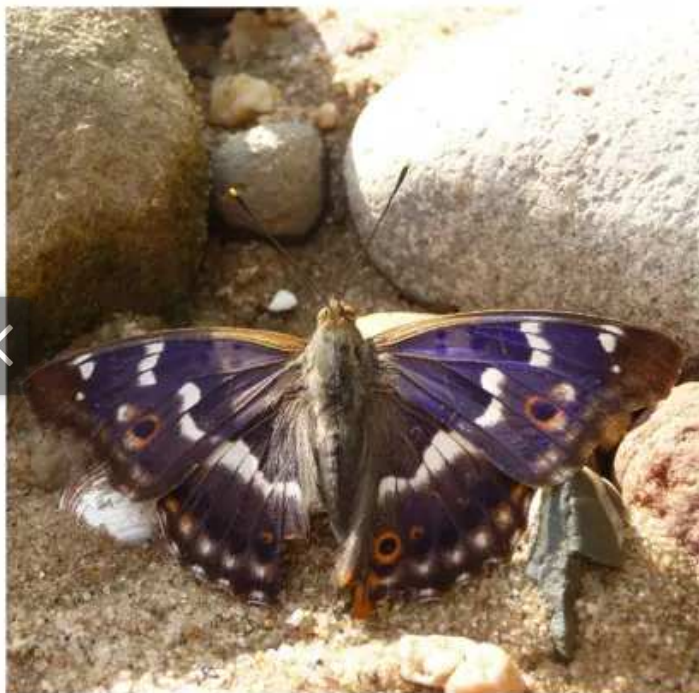
Hier gibt es von Februar bis November Blüten.<sup>5</sup> [5] Nistmöglichkeiten sind zahlreich, wie Gebäudeüberhänge und -Spalten, Fugen in Mauern, Hohlräume an Dächern, kahle Erdstellen, Sand und Erdschnitte an Baustellen, vertrocknete Brombeerstängel, morsches Holz aller Art; gelegentlich werden sogar Fensterdichtungen, Plastik- oder Metallteile genutzt.<sup>6</sup> [6] Die Vielfalt an Pflanzen, Mikroumwelten und Mikroklimata auf kleinem Raum<sup>7</sup> [7] bieten vielen Spezies Möglichkeiten: Neben oft wenig geeigneten Ziergärten<sup>8</sup> [8] und Liegewiesen-Parks gibt es in Großstädten größere semi-natürliche Flächen, in dezidierten Naherholungs- und Naturschutzgebieten und da, wo man es nicht erwartet, an Industrie- und Gewerbegebieten, Autobahnüberführungen, Ausfallstraßen und an Bahndämmen.

Eine flächenmäßig kleine Großstadt wie Frankfurt ist an den Rändern durchzogen von einem Tausende Hektar großen Mosaik aus Wiesen, kleinen und großen Gehölzen, Pferdekoppeln, Auwald und Gewässern,<sup>9</sup> [9] verbuschenden Brachen, wilden Gehölzen, dazwischen immer wieder sandige Flächen mit dünnem Trockenrasenbewuchs, die auf dem Land rar geworden sind.

#### Bilderstrecke

### Diverse Bestäuber

Bild 1 von !



[11]

Es gab denn auch bislang keinen Bestäubermangel in der Stadt, ein zweites Missverständnis, dem die Stadtimkerei-Bewegung aufsaß. In jedem Jahr hingen die von Insekten bestäubten Gehölze und Rankpflanzen

voller Früchte. Eine bunte Mischung von Solitärbienen, Hummeln, Schwebfliegen, Schmeißfliegen, Käfern, Schmetterlingen und Wespen besucht Blüten, neben den immer schon vorhandenen Honigbienen von Profi- und Hobbyimkern.

Wenn es in den Gärten einmal weniger oder keine Kirschen oder Äpfel gab, dann war das auf die üblichen Gründe zurückzuführen wie Baumseuchen, Schädlinge oder die Witterung. Wenn an unbesonnenen Stellen weniger Früchte hängen, ist das normal. Die (Semi-)Natur ist kein Fließband, wo jedes Werkstück bearbeitet wird. Bringt man nun zusätzliche Bienen in eine von Wildbestäubern wimmelnde Umwelt ein, hat das Nebenwirkungen.

## Konkurrenz und Krankheitsdruck

Honigbienen sind Krankheitsüberträger. Durch den dichten Bestand, weltweiten Handel mit Königinnen und die Lebensweise in großen Völkern verbreiten sich Infektionen bei ihnen rasant. Von Honigbienen bekannte Viren ließen sich bei Wildbienen und bei Schwebfliegen nachweisen.<sup>10 [12]</sup> Bei *Nosema ceranae* (ein **neu eingeschleppter Typ einer alten Bienenkrankheit** [13]) und beim Flügeldeformationsvirus besteht kaum ein Zweifel, dass die Seuchen in unseren Gegenden von der Honigbiene **auf Wildhumeln** [14] übersprungen sind.

Ebenso sind in Treibhäusern verwendete Zuchthummeln ein **Seuchenherd für die Wildhumeln in der Umgebung** [15]. Studien konzentrieren sich auf leicht zu fangende Arten wie Hummeln, vermutlich sind aber viele andere Arten auch betroffen. Ein **Forschungsüberblick** [16] kommt gar zu dem Schluss, domestizierte Bestäuber (Honigbiene und Erdhummel) seien ein Hauptverursacher für neue virale Seuchen unter wilden Hummeln, Solitärbienen, Wespen, Ameisen und Schwebfliegen.

Die domestizierte Honigbiene ist außerdem für wilde Pollen und Nektar nutzende Arten ein Nahrungskonkurrent. Das ist zwar nicht immer beweisbar,<sup>11 [17]</sup> zumal in Westeuropa honigbienenfreie Habitate für eine Vergleichsmessung kaum existieren und eine Vielzahl von Faktoren eine Rolle spielen (Menge der Bienen, getestete konkurrierende Arten, Zustand der Flächen, Nist- und Ausweichmöglichkeiten). Räumliche Verdrängung von Wildbestäubern durch Bienen wurde aber regelmäßig beobachtet.<sup>12 [18]</sup>

In Paris, einer typischen Großstadt mit Stadtimkerei, zeigten sich stark negative Effekte der Dichte von Honigbienenstöcken auf die Blütenbesuchsfrequenz großer Solitärbienen und Käfer.<sup>13 [19]</sup> Verdrängung von Wildbestäubern durch neu hinzukommende Bienen in üblicher Völkerstärke ließ sich auch experimentell hervorrufen (z.B. in Rapsfeldern oder zuvor honigbienenfreien Alpentälern).<sup>14 [20]</sup>

Der Rechercheanlass zu diesem Text war denn auch meine anekdotische Beobachtung, dass an einigen mir langjährig vertrauten Blütenweiden in Frankfurt zuletzt massenhaft Honigbienen auftraten statt der früher dort anwesenden diversen und mehrheitlich wilden Bestäuberfauna.

**Fazit:** Es ist aus Naturschutzsicht nicht sinnvoll, Wildinsekten im Refugium Stadt Konkurrenz und Krankheitsdruck durch zusätzliche Völker eines Nutztiers zu schaffen, dessen Bevölkerungszahl ohnehin weit oberhalb dessen liegt, was für die Wildform dieser Spezies normal wäre.

Imkerei ist Landwirtschaft und als solche nützlich. Aber sie ist kein Naturschutz. Mit Stadtimkerei erreicht man für den Artenschutz im besten Falle nichts; wahrscheinlicher schadet man ihm. Honigbienenhaltung in der Stadt sollte nicht weiter öffentlich gefördert oder gar mit Preisen für "**biologische Vielfalt** [21]" oder "Nachhaltigkeit" bedacht werden.

## Vermehrung der Honigbienen mitten im Bienensterben

Zwar ist die wilde Unterart der Honigbiene bei uns rar. Für sie ist aber gerade die Verdrängung,

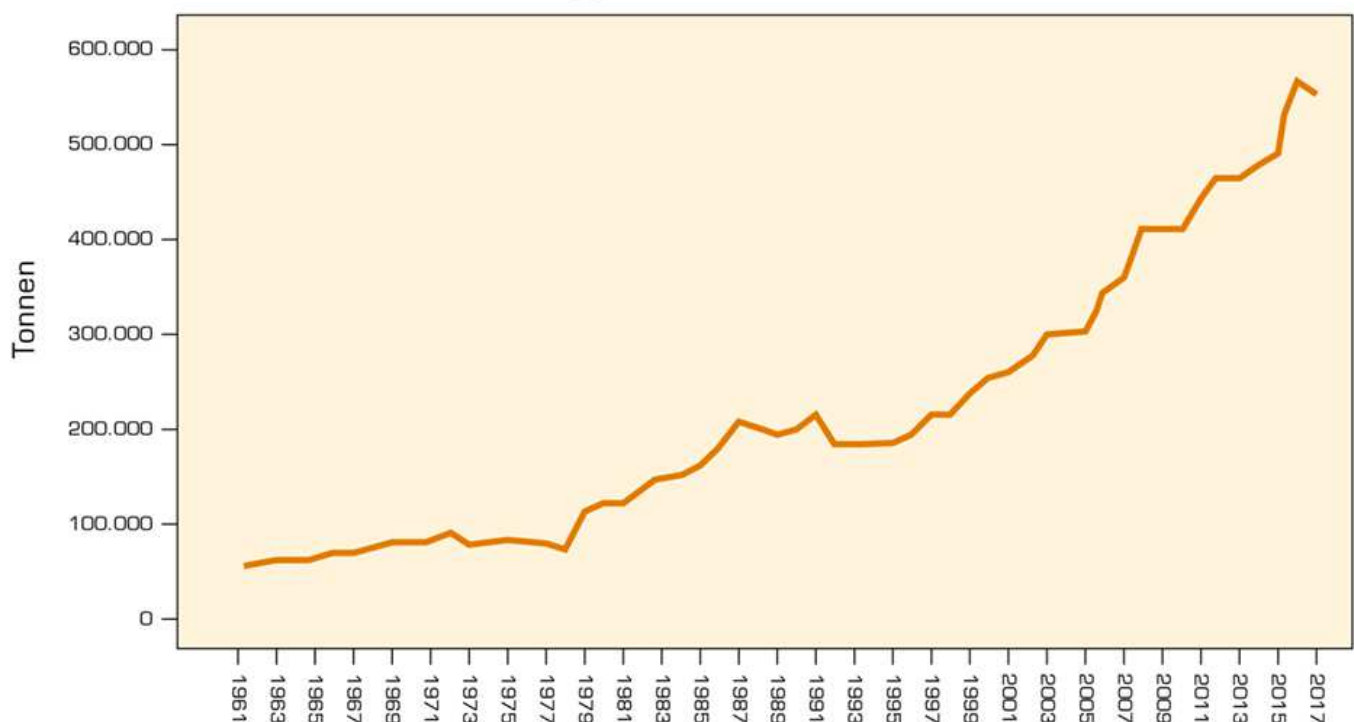
Einkreuzung<sup>15</sup> [22] und Krankheitsübertragung durch domestizierte Bienen eine Bedrohung, die ihr, zusammen mit der Forstwirtschaft, weitgehend den Garaus gemacht hat. Die wilde deutsche dunkle Biene unterschied sich in Verhalten und Biologie - Aggressivität, Schwärmverhalten. Honigmenge, Fortpflanzungsraten - von der typischen Imkerbiene, wie sich der Auerochse vom Holstein-Rind unterscheidet.

Die domestizierte Biene ihrerseits, meist Nachkomme mediterraner Unterarten, ist weltweit in Massen vorhanden, teils invasiv mit schweren Folgen für einheimische Bestäuber. Die Welthonigproduktion hat sich seit 1961 laut UN-Landwirtschaftsorganisation (FAO) mehr als verdoppelt.<sup>16</sup> [23] Die Honigmenge hängt von vielen Faktoren ab, die meisten davon marktwirtschaftlicher Art.

In Neuseeland waren beispielsweise höhere Erlöse dank **Manukahonig-Hype** [24] ein Anreiz, die Produktion zu erhöhen. Die Honigmenge ist aber eben auch ein Indikator für die Zahl der gehaltenen Honigbienen. Der 2012 erschienene, vielfach preisgekrönte Dokumentarfilm "**More than honey** [25]" vermittelte den Eindruck, in China seien Bienen teils **ausgestorben** [26].

Doch ausgerechnet in China wuchs die Honigproduktion weit überdurchschnittlich: Seit 1961 hat China die Honigmenge verzehnfacht und allein in den letzten fünfzehn Jahren verdoppelt. Genau in dieser Phase hohen Wachstums der chinesischen Bienenpopulation lag die Drehzeit des Films.

## Honigproduktion in China



Honigproduktion in China: Langfristige Steigerung bei geringen Schwankungen. Datenquelle: UN-FAO. Grafik: TP

In Deutschland war die Steigerung der Honigernte weniger extrem. Aber auch bei uns wird - trotz vorübergehender Einbrüche - heute mehr, nicht weniger produziert als früher: 1961 waren es 9,360 Tonnen Honig, 2017 waren es 20,392. Dass es dennoch bei uns ein "Imkersterben" gab, ist Teil des Trends in der Landwirtschaft.

Kleine Betriebe oder Hobbyimker geben die Arbeit auf; die Produktion konzentriert sich bei weniger Produzenten. Ein Anlass, die Imkerei aufzugeben, können erschwerte Randbedingungen sein, darunter die Kombination aus eingeschleppten Seuchen ("Bienensterben", siehe unten) und mehr Insektizideinsatz, was höheren Pflegebedarf bewirkt.

## Aufklärung eines Missverständnisses: Handbestäubung von Obstbäumen in China ist kein Zeichen für Bienensterben, sondern für hocheffiziente Landwirtschaft

Zum Eindruck eines gefährlichen Bienensterbens hatten Bilder von chinesischen Bauern beigetragen, die Obstbäume von Hand bestäubten. Westliche Medienberichte dazu **behaupteten, das Obst müsse von Hand bestäubt werden** [27], weil nicht mehr genügend Bienen da seien.

Meine Informationen zum Thema stammen aus einem (englischen) Bericht chinesischer Agrarwissenschaftler über Methoden des Birnenanbaus in der Region und von einer Organisation für "nachhaltige" landwirtschaftliche Entwicklung, die trotz agendagetriebener Bewertungen die **Angaben der chinesischen Agrarwissenschaftler** [28] bestätigt.<sup>17</sup> [29] Was an der Geschichte stimmt, ist, dass die Bauern überreichlich Insektizide verspritzen, so dass es kaum Bestäuber um die Bäume gibt.

Lokale Imker wären nur gegen Entlohnung bereit, ihre Tiere diesen Giftbäumen auszusetzen, zumal sich Birnen nicht besonders für die Honigproduktion eignen. Die Frage, ob Imker ihre Stöcke hier aufstellen wollen, ist aber irrelevant: Die Bauern haben kein Interesse daran. Edelbirnen sind zur Bestäubung auf Bäume einer anderen Sorte angewiesen, die für Naturbestäubung in der Nähe stehen müssen, aber nur Früchte mit geringem Marktwert (falls überhaupt) liefern.

Ähnliches gilt für Äpfel. In so einem Fall erzielt man mit Handbestäubung höhere Erträge pro Fläche, denn man kommt mit um zwei Dritteln weniger Pollenspender-Bäumen aus. Die zusätzliche Arbeitsbelastung für wenige Wochen ist kein Problem. Kleinbauern haben trotz selbst durchgeführter Handbefruchtung mit einer Obstkultur weniger Arbeit als im Reisanbau.

Kurz: Die Bauern machen das so, weil es die effizienteste Produktionsmethode für ihre Früchte ist. Diese Methode kann man gut finden oder nicht, so wie man die laborähnlichen niederländischen Treibhäuser mit Kunstatmosphäre<sup>18</sup> [30] gut finden kann oder nicht. Sie ist aber kein Zeichen für ein Verschwinden der Bienen, das die Nahrungsproduktion gefährdet. In den Niederlanden wurden Tomaten und andere Nachtschattengewächse jahrzehntelang **von Hand bestäubt** [31], ohne dass jemand auf die Idee gekommen wäre, wir hätten bald nichts mehr zu essen auf dem Teller.<sup>19</sup> [32]

Heute übernehmen den Job Zuchthummeln, wie auch in den Plastikfolienlandschaften in der Region Almería. Niederländische und spanische Treibhäuser (ob "bio" oder nicht) sind ebenso wildbestäuberfreie Areale wie gespritzte Obstbaumhaine in China oder wie Weizenfelder in Deutschland. Alle diese Kulturen sind hocheffizient und zugleich für die Wildfauna problematisch. In Deutschland und den Niederlanden kommt man dabei immerhin ohne die schändlichen Bedingungen für landwirtschaftliche Arbeiter aus, die man sich in Spanien und Italien ungestraft von jeglicher EU-Regulierung leistet.<sup>20</sup> [33]

## Der Ursprung des Bienensterben-Mems: Umdeutung einer Nutztierseuche zur Umweltkatastrophe

Wie kam es zu der verbreiteten Annahme, ausgerechnet die Honigbiene sei gefährdet, eines der wenigen Insekten, die *nicht* vom Insektenschwund betroffen sind?

Der unmittelbare Grund ist wohl die hohe Bereitschaft von Medien und Aktivisten, Umwelt-Katastrophenmeldungen unbesehen zu kolportieren und nicht angemessen zu korrigieren, auch wenn längst klar ist, dass die Verhältnisse nicht so dramatisch sind wie gedacht, die Gründe andere sind als zunächst vermutet oder ein Missverständnis vorlag.

Wie beim Waldsterben in den 1980ern gab es reale Probleme bei einer wirtschaftlich genutzten Art. Die Anlässe wurden dann zu einer von den Verhältnissen nicht gedeckten apokalyptischen Vorstellung

umgedeutet und dieses Narrativ seinerseits instrumentalisiert, um eigentlich aus anderen Gründen gewünschte Ziele zu bewerben, Medienerzeugnisse zu verkaufen, Spenden und Fördergelder einzutreiben oder Wählerstimmen zu gewinnen.

Auf dem freien Markt der Ideen sind marktschreierische extreme Thesen jeder Art verkäuflicher als Sachliches und Zwischentöne. Der Film "More than Honey" (um ein Beispiel zu nennen) hätte ohne die von der Dramaturgie angelegte Botschaft "Die Biene steht am Abgrund, und nach ihr stirbt der Mensch" nicht ansatzweise so viel Aufmerksamkeit und Erfolg erfahren.

Das Mem vom großen, sogar die menschliche Nahrungsproduktion gefährdenden Bienensterben<sup>21</sup> [34] kommt aus den USA, wohin die Honigbiene wie das Hausschwein mit den europäischen Siedlern kam (einheimische Wildbienen gibt es in den USA an die 4.000 Arten). Gegen den weltweiten Trend ist die Honigproduktion in den USA heute nur noch halb so hoch wie 1961. Ein Gutteil des Schwunds fand nach dem Jahr 2000 statt, mit den beiden niedrigsten Werten seit Beginn der Zeitreihe in den Jahren 2009 und 2012.

Ein Grund hierfür war tatsächlich ein (Honig-)Bienensterben, das - in weniger starkem Ausmaß - auch Deutschland betraf. "Sterben" ist in solchen Kontexten ein Ausdruck für plötzlich erhöhte Mortalitätsraten, im allgemeinen durch Seuchen ausgelöst. Vom Honig abgesehen, dessen Produktion auch wegen Billigkonkurrenz aus China nachließ, hatte das US-Bienensterben dennoch keinen negativen Effekt auf die Ernten: Die kalifornische Mandelernte, wiewohl von Bestäubung abhängig, *verdreifachte* sich zwischen 2000 und 2017.<sup>22</sup> [35]

Zur kurzen Mandelblüte werden Honigbienen von überall her zu den Monokulturen im kalifornischen Längstal gekarrt, eine erstklassige Krankheitsverbreitungsbörse. Nach heutigem Stand lag Bienensterben in den USA an einer Kombination von schwächenden Faktoren, in deren Zentrum die Varroamilbe und von ihr übertragene oder begünstigte Viren standen. Ein Detailbericht zur Ursachenforschung findet sich in der Fußnote.<sup>23</sup> [36]

Die Varroamilbe ist in Asien von der dortigen wilden Honigbiene, der sie kaum Probleme bereitet, auf die domestiziert gehaltene westliche Honigbiene übergesprungen und hat sich dank Handel mit Königinnen weltweit verbreitet. Der menschliche Transport von Infektionen durch Handel und Reisen hat schon viel Unheil angerichtet und ist für so manches verantwortlich, was vorschnell anderen menschengemachten Faktoren zugeschrieben wird.

Das weltweite Amphibiensterben hatte man vom Ozonloch über den Klimawandel bis zum (tatsächlich beteiligten) Habitatverlust allem Möglichen angelastet, bis sich herausstellte, dass der Hauptfaktor eine Pilzinfektion war, die sich über den Handel mit infizierten Fröschen weltweit verbreitete und von Amphibienforscherstiefeln noch bis in die letzten Winkel abgelegener Frosch-Habitate verschleppt wurde.<sup>24</sup> [37]

Insgesamt 15 Episoden von dramatischem Honigbienensterben sind in den USA seit dem ersten bekannten Vorkommnis 1868 dokumentiert.<sup>25</sup> [38] Vorübergehende Bevölkerungseinbrüche von Arten durch Seuchen oder Fressfeinde sind in Natur und Landwirtschaft nichts Ungewöhnliches. Ohne Interesse der Öffentlichkeit ereignete sich beispielsweise ab 2015 ein extremes Wildkaninchensterben in Deutschland.<sup>26</sup> [39] Hauptgrund war ein neuer Serotyp eines aus Asien stammenden Virus ("China-Seuche") mit nahe hundertprozentiger Letalität.

Es gab bei den Bienensterben seit 2000 also keinen Grund, anzunehmen, dass es sich um etwas grundlegend anderes handelte als bei all den vorherigen US-Bienensterben im 19. und 20. Jahrhundert. Ebenso wenig gab es Anzeichen, dass Pestizide eine große Rolle spielten. Mit Pestiziden waren kollabierte Bienenstöcke nämlich

nicht stärker belastet als stabile.<sup>27</sup> [40] Pestiziden kam bei den rezenten (Honig-)Bienensterben höchstens eine begünstigende Nebenrolle zu. (Details zum Forschungsstand zur Rolle von Pestiziden in der Fußnote<sup>28</sup> [41]).

Dass Agrochemikalien nicht die Hauptschuld trugen, wenn überhaupt, zeigt das Beispiel Australien: Hierher hat es dank strenger Einfuhr-Quarantäne die Varroamilbe sowie ein mit ihr assoziiertes Virus noch nicht geschafft. Und hier gab es trotz Einsatz von Neonikotinoiden und Glyphosat **kein Bienensterben** [42].

## **Dosiserhöhung der falschen Medizin? Das deutsche Artenschutzkonzept und die aktuellen Rettet-die-Bienen-Aktionspläne**

Bei uns sollen Wildinsekten an Randstreifen der Felder, in kleinen Gehölzen, Hecken, Wiesen oder Brachen innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Fläche ihr Auskommen finden. Nicht beackerte Stellen in der Agrarlandschaft gelten da schnell als Naturschutzgebiet.

Ein zentrales Charakteristikum des deutschen Naturschutzes ist die Kleinteiligkeit, mit mehrheitlich *unter* 50 Hektar Schutzflächengröße.<sup>29</sup> [43] Das zweite Charakteristikum ist der vom Menschen geprägte Charakter der Schutzflächen, anders als in den USA, Amazonien, Kenia oder Norwegen, wo Wildniserhalt der Schwerpunkt des Naturschutzes ist. Der Anteil der Schutzflächen ist beispielsweise in den USA nicht einmal sehr hoch, die Flächen sind dort aber weniger fragmentiert (der Adirondack-Park hat die Größe von Hessen), und sie sind strenger geschützt.

In den USA gibt es Schutzgebiete der Kategorie I mit einer Gesamtfläche größer als Deutschland.<sup>30</sup> [44] Kategorie I heißt: Keinerlei menschliche Eingriffe, Brände nicht löschen (!), keine Straßen, keine asphaltierten Wege, menschliche Fortbewegung nur zu Fuß. Kein einziges deutsches Gebiet genügt dem internationalen Schutzstandard der Kategorie I.<sup>31</sup> [45]

---

Bilderstrecke

### Habitate in der Stadt

Bild 1 von !



[47]

Das abweichende hiesige Konzept von Artenschutz innerhalb der Agrarlandschaft hat seine Berechtigung. Bei der engmaschigen Besiedelung Westdeutschlands können nicht so leicht große Wildnisareale ausgewiesen werden. Zum anderen sind viele mitteleuropäische Arten Kulturfolger, die bei uns erst mit den Landschaftsveränderungen durch den Menschen günstige Bedingungen fanden.

Magerrasen, Fettwiesen, Schotterflächen, Abbruchkanten, Pfützen, Sandlöcher, Kiesgruben, Steinbrüche, Waldränder, Waldschneisen, Heidegebiete, Kräuter- und Gemüsegärten sowie Nist- und Schutzmöglichkeiten an und in Gebäuden tragen bzw. trugen zur Artenvielfalt bei und wurden bei uns durch den Menschen geschaffen oder wesentlich vermehrt. Im von Menschen unbeeinflussten Zustand der deutschen Natur, das ist - entgegen einer derzeit modischen These<sup>32</sup> [48] - praktisch durchweg Wald,<sup>33</sup> [49] gedeihen zahlreiche zum Erhalt vorgesehene, heute seltene Arten nicht oder schlecht.

Zwar ist mitteleuropäischer Sekundär-Laubwald viel artenreicher an Insekten, als man früher dachte (166 Arten von Wildbienen wurden in einem hessischen Naturwaldstück von der Größe eines Bauernhofs gezählt, insgesamt 2.000 Arten von Schmetterlingen in bayrischen Naturwäldern) [**Wichtigste Ergebnisse aus 17 Jahren zoologischer Forschung in hessischen Naturwaldreservaten** [50]; **Mit Schmetterlingen Wälder taxieren.** [51]]

Die meisten deutschen Rote-Liste-Insektenarten sind allerdings Spezialisten für Offenland und finden sich in Wäldern nicht. Man bezahlt daher Naturschutzvereine, Schäfer oder Bauern für den Erhalt oder die Wiederherstellung von offenen Landschaften, die durch menschliche Nutzung und Übernutzung entstanden sind. Eher unabsichtlich bezahlt man für die gleiche Aufgabe auch die Bundeswehr. Die erzielt auf Truppenübungsplätzen - Areale von enormer Größe - ähnliche Wirkungen wie die traditionelle Landnutzung jener Zeiten, als es bei uns noch ausgelaugte Böden, eigene Textilfaserherstellung (Schafwolle, Leinen), eine halb so große Bevölkerung, Hungersnöte und Mangelkrankheiten gab.<sup>34</sup> [52]

Bezeichnend für die öffentliche Wahrnehmung von idyllisierter traditioneller Landwirtschaft als zu schützender Natur ist, dass die große deutsche Umweltschutzpartei keine Wildblume, sondern eine landwirtschaftliche Zuchtpflanze im Logo trägt, die Sonnenblume, die in Deutschland trotz viel Hilfe nie dauerhaft verwildert. Die häufigste und typische Blume der hiesigen Natur, da, wo man sie in Ruhe lässt, ist nicht die Sonnenblume, Symbol des Bilderbuch-Bauernhofs, sondern das **Buschwindröschen** [53].

## Die Streuobstwiese

In den aktuellen Insektenschutzkonzepten der Landwirtschafts- und Umweltministerinnen und der Volksbegehren ist Bilderbuch-Landwirtschaft in Form der Streuobstwiese vertreten, die aber schon längst als Ausgleichsmaßnahme nach Bundesnaturschutzgesetz und zusätzlich mittels EU-Subventionen gefördert wird.<sup>35</sup> [54]

Eine bestehende Streuobstwiese mit ihren Tieren und alten Obstsorten zu erhalten, ist eine Sache, Streuobstwiesen *für den Insektenschutz* neu anzulegen oder unter Biotopschutz zu stellen eine ganz andere. Die Vorzüge von Streuobstwiesen gegenüber gleich teuren Alternativen, ja selbst gegenüber dem Vorher-Zustand der Flächen, sind nicht belegt; neu angelegte Streuobstwiesen können jahrelang ärmer an Fluginsekten sein als das gleiche Areal vorher, es sei denn, es wurde ein Acker konvertiert.<sup>36</sup> [55]

In der Praxis sind es aber regelmäßig seminatürliche Flächen, die der Streuobstwiese weichen müssen, also Wiesen, Brachen, parkartige Gelände, "unordentliche" Bereiche an Waldrändern, Kleingärten oder Pferdeweiden, die ihrerseits als "Insektenbiotope" gelten könnten.<sup>37</sup> [56] Weiter ist unklar, wo denn der insektenschützerische Vorteil von Obstbäumen gegenüber wilden blühenden Gehölzen sein soll. Die Beeren von Weißdorn, Eberesche und Schlehdorn bleiben am Strauch und liefern den ganzen Winter über Vogelfutter, während der süße, weiche Menschenfraß auf den Streuobstwiesen oft schon im Sommer verfault am Boden liegt.

Die Obstkultur verführt zudem die Betreiber dazu, sich auf die Pflege der Obstbäume zu konzentrieren statt auf die Gestaltung von deren Umgebung, was aber das eigentlich Wichtige wäre, wenn die Maßnahme für den Insektenschutz einen Sinn haben soll. All das weiß und berücksichtigt der BUND in Bochum; dessen **gut gemachte "Naturwiese"** [57] ist jedoch eine rare Ausnahme in der Vielzahl der neuen Streuobstwiesen.

## Biologische Landwirtschaft

Als Teil der "Rettet-die-Bienen/Insekten"-Initiativen ist weiter geplant, den Anteil biologischer Landwirtschaft stark zu erhöhen, der aber seit langem wächst, während es gleichzeitig Insekten schlechter geht. Ökologische Landwirtschaft und andere EU-geförderte "**Agrarumweltmaßnahmen** [58]" (bäuerliche Praktiken, die Biodiversität fördern sollen) haben laut Studien zwar einen guten Effekt auf den Reichtum an Pflanzenarten pro Hofhektar.

Vielleicht machen auch Methodenvielfalt und Sortenvielfalt die Landwirtschaft resilienter gegen Seuchen. Positive Effekte von "Agrarumweltmaßnahmen" auf Insekten sind aber meist gering, ja oft gar nicht vorhanden.<sup>38</sup> [59] Am ehesten profitieren Generalisten und Kulturfolger wie die Gartenhummel, also jene, die ohnehin häufig sind, und natürlich die Bauern, die für die Maßnahme bezahlt werden und denen eine Vermehrung von Nützlingen zugute kommt. Wie bei der Förderung der Maisverstromung handelt es sich bei den Agrarumweltmaßnahmen in erster Linie um eine Umdeklaration von Landwirtschaftssubventionen als Naturschutz.

Global betrachtet, kann sich sogar ein negativer Nettoeffekt biodiversitätsfreundlicher landwirtschaftlicher Praktiken ergeben: Diese Methoden haben einen geringeren Ertrag pro Fläche als intensive Methoden.<sup>39</sup> [60] Man erkaufte den lokalen Vorzug für die Natur - er ist nur klein, auch Biohöfe sind kein Naturschutzgebiet<sup>40</sup>

[61] - mit Ausweitung der landwirtschaftlichen Flächen in Übersee oder Intensivierung in Polen und Ungarn.

## Blühstreifen

Wie Streuobstwiesen und Ökolandbau sind auch gesäte **Blühstreife** [62] an Feldrändern Teil der neuen Insektenschutzpläne. Auch sie gelten der EU als Agrarumweltmaßnahmen und werden schon seit Jahren teils **hoch** [63] **vergütet** [64]. Allerdings: Blüten im intensiven Ackerbau fördern den Kontakt der Insekten mit Ackergiften.<sup>41</sup> [65] Zudem ist dichter Bewuchs, wie bei den meisten gesäten Blühstreifen, für viele der bedrohten Arten nicht geeignet.

Schlimmer, gesäte Blühstreifen könnten eine sogenannte ökologische Falle bilden, ein Areal, das mit seinem großen Nektarangebot Tiere anlockt, in dem aber die Ressourcen zur Fortpflanzung (Larvennahrung, Nistmöglichkeiten) oder Überwinterung fehlen.<sup>42</sup> [66] Ein Problem wäre das in erster Linie für wenig mobile Arten, die, einmal drin im Blühstreifenlabyrinth zwischen Feldern, nicht mehr herauskommen. Nun zählen aber die wenig mobilen Arten gerade zu den gefährdeten.

Die Autoren der bekannten Krefelder Studie schlagen ökologische Fallen in der Agrarlandschaft als möglichen Grund für den von ihnen festgestellten, unerwartet hohen Insektenschwund vor.<sup>43</sup> [67] Sie hatten einen Einbruch der Fluginsektenbiomasse von nahe 80 % binnen dreißig Jahren festgestellt, und zwar in deutschen Naturschutzgebieten, die von Agrarflächen umgeben sind. Trotz seit langem bekannter Abwärtstrends bei vielen Insekten<sup>44</sup> [68] war dieser hohe Verlust an Gesamtmasse in den letzten Jahrzehnten beunruhigend.

Zu den eher exotischen Überlegungen über ökologische Fallen kommen die Forscher, weil die Gründe für die Biomasse-Verluste, anders als öffentlich wahrgenommen, keineswegs klar sind. Einige der üblichen Verdächtigen für das Insektensterben ließen sich nämlich in der Krefelder Studie als Ursache ausschließen: An Klima- bzw. Wetteränderungen, Überdüngung oder Landnutzungsänderungen lag es eben nicht.

Diese Faktoren hatten die Forscher mitgemessen, und sie hatten sich in der Umgebung der Messstationen über die drei Jahrzehnte nicht negativ für Insekten verändert, eher im Gegenteil.<sup>45</sup> [69]

Gesäte Blühstreifen auszuweiten, ist also beim jetzigen Forschungsstand nicht ohne Risiko. Für den Artenschutz dürfte es ohnehin günstiger sein, Landwirtschaft und Naturschutz besser zu trennen und die Blühfläche statt als schmale Borten um Felder zu größeren insektenfreundlichen Arealen an den Rändern der Höfe zusammenzufassen, dort, wo bestehende seminatürliche Flächen nahebei sind. Ähnliches gilt auch für andere biodiversitätsfreundliche landwirtschaftliche Praktiken: Es kommt für die Biodiversität - sagen Studien - weniger darauf an, mit welchen Methoden die Landwirtschaft betrieben wird, als darauf, wie viel seminatürliche, nicht landwirtschaftlich genutzte Fläche es in einer Landschaft noch gibt.<sup>46</sup> [70]

Was den Insektenschutz betrifft, kann es also effektiver sein, intensiver zu wirtschaften und die so eingesparte landwirtschaftliche Fläche außerhalb oder am Rand des Hofes dezidiert Insekten zu widmen.<sup>47</sup> [71]

Wie man die Artenschutz-Areale dann gestaltet, das hängt davon ab, welche Spezies und Gruppen man fördern will.

Bilderstrecke

## Renaturierung der Nidda

Bild 1 von 4



[73]

"One fits all" gibt es nicht. Totholz fressende Käfer brauchen ein anderes Habitat als Ödlandschrecken, der gefährdete Schwarze Apollofalter braucht ein anderes als der ebenfalls gefährdete Weißdolph-Bläuling. Lokale Naturschutzakteure kommen sich in ihren widerstrebenden guten Absichten für ein und dieselbe Fläche regelmäßig **ins Gehege** [74].<sup>48</sup> [75] Je nachdem, für welches "Management" man sich entscheidet und auf welche lokal vorhandenen Bedingungen die Maßnahme trifft, wird man einigen helfen und anderen schaden.

### Artenschutz in der Praxis ist schwer

**Frühe, späte oder häufige Mahd, Busch abbrennen** [76],<sup>49</sup> [77] roden oder der Verbuschung ihren Lauf lassen, nährstoffreiche Fläche abplaggen oder nicht, Rinder weiden lassen oder Ziegen: Alles hat Vorteile für einige und Nachteile für andere, so generell bei Eingriffen und Landschaftsänderungen. Aufgrund der Komplexität der Systeme lassen sich Effekte teils schwer vorhersagen. Gewässerrenaturierungen hatten nicht die erwartete Wirkung auf den Fischreichtum.<sup>50</sup> [78]

Umgekehrt hatte niemand damit gerechnet, dass anderswo rar gewordene, geschützte Vögel sich zur Brut auf Flughafengeländen ansiedeln, in Frankfurt etwa die Feldlerche, die am Flughafen eines ihrer größten Brutvorkommen in Westeuropa hat, obwohl sie vergrämt wird.<sup>51</sup> [79] Die Verteidiger des Hambacher Forstes wollen (sagen sie jedenfalls) neben dem Klima **seltene Waldtiere schützen** [80]. Andererseits hat sich aber gerade der Braunkohletagebau als Segen für viele bedrohte Arten unter Schmetterlingen und Vögeln erwiesen,<sup>52</sup> [81] weil er Ödland und Abbruchkanten zurücklässt, Landformen, an denen es heute in Deutschland mangelt.

Salweiden an Wiesenbächen, von Naturschützern vielfach neu angepflanzt, stören Kiebitz und Rebhuhn, die es baumfrei mögen. Die weitenteils erfolgte Umstellung von Fichtenkulturen auf naturnahen Laubmischwald hat Heidelbeere und Auerhuhn geschadet. Als man die Holzernte per Kahlschlag einstellte (unter anderem,

weil sie zu "Auswaschung von Nährstoffen" führe, man könnte auch sagen, gut gegen Überdüngung ist), hat man jenen Spezies geschadet, die von Lichtungen im Wald profitieren, darunter heute seltener werdende Schmetterlinge.

Heutige Artenschützer besonders der Schmetterlinge klagen über den Verlust an Offenland, das früher viel verbreiteter war. Doch die ersten Nachhaltigkeits-Vordenker des 18. und 19. Jahrhunderts waren ihrerseits nicht begeistert, als Holznutzung und

Schafe die **Mittelgebirge kahl fraßen** [82].<sup>53</sup> [83] Aus damaliger Sicht hat man gut begründet aufgeforstet, dabei aber den vielen Spezialisten für die mageren Wiesen an den Hängen geschadet, die heute bei uns gefährdet sind.

Almen erscheinen heute schützenswert, sind aber im Mittelalter durch Rodung von Bergwäldern entstanden. Den gleichen Vorgang nennt man "Raubbau" an einem "**empfindlichen Gebirgsökosystem** [84]", wenn er heute in Nepal passiert, und sieht nur die Nachteile.<sup>54</sup> [85] Und ein aktuelles Letztes: "Waldrettung" mittels steuergeldfinanziertem Aufforsten nützt der Forstwirtschaft, den gepflanzten Baumspezies und "dem Klima". Die geschädigten Areale sich selbst zu überlassen, erhöht mit ziemlicher Sicherheit die Insektenbiomasse und die lokale Artenvielfalt der Fauna.

Gegen "Artensterben" protestieren ist einfach, Artenschutz in der Praxis ist schwer. Ein absolutes, eindeutiges und sicheres Richtig oder Falsch gibt es fast nie. Entscheidungen und auch Grundsatzziele ergeben sich nicht unzweifelhaft aus der Sachlage, sondern sie enthalten immer unsichere Annahmen und willkürliche Prioritätensetzungen, die auch zeitgebundenen Moden folgen.

Das kleinteilige, kulturlandschaftszentrierte, landwirtschaftsfixierte EU-Naturschutzkonzept mit dem musealen Wunsch nach Konservierung jedes im Laufe des 19. und 20. Jahrhunderts vorhandenen Biotoptyps und seiner Arten ("Fauna-Flora-Habitatrichtlinie"), mit deutschen lokalen Naturschutzbehörden, die über Minimalstvorkommen einzelner geschützter Arten wachen<sup>55</sup> [86] und zahllose Mikro-Maßnahmen veranlassen, mag seine Berechtigung haben.

Aber dieses Konzept, und wie es derzeit gehandhabt wird, ist nicht die einzige Möglichkeit, die Natur oder die Artenvielfalt zu schützen und nicht zwingend der Weisheit letzter Schluss. Einiges daran scheint jedenfalls nicht zu funktionieren. Sonst würden nicht sogar unseren Naturschutzgebieten in großem Stil die Insekten abhanden kommen.

Dummerweise sind die Gründe für die Abnahme der Fluginsektenbiomasse in den letzten Jahrzehnten unklar, siehe oben zur Krefelder Studie. Die Verteilung von Acker, Wald und Siedlungsfläche und der Düngungsgrad des Bodens haben sich in dieser Zeit relativ wenig verändert; die wesentlichen Umbauten der westdeutschen Landschaft waren 1989, als die Krefelder Messungen begannen, schon geschehen.

Bei der Flächennutzung schlug seitdem hauptsächlich der Verlust an Brachen und Wiesen negativ zu Buche, Grund war teils der Klimaschutz: Die Brachen wurden für Energiepflanzen geopfert. Die Klimaerwärmung war dagegen für Deutschlands Rote-Liste-Arten unter den Insekten netto positiv: Die große Mehrheit ist wärmeliebend und nacheiszeitlich vom Balkan oder dem Mittelmeerraum eingewandert.

Viele weitere Faktoren neben den üblichen Verdächtigen sind als (Teil-)Gründe für das Schrumpfen der Fluginsektenmasse in den letzten 30 Jahren denkbar: das Verschwinden von Hausmülldeponien,<sup>56</sup> [87] Kuhfladen, offenen Misthaufen<sup>57</sup> [88] und Jauchepfützen aus der Landschaft (zahllose Schwebfliegen legen ihre Eier in Kuhdung), Abkühlung des Kleinklimas am Boden durch dichten Bewuchs, **Windräder** [89],<sup>58</sup> [90] die Gewässerreinigung (Zuckmücken ziehen verschmutztes Wasser vor), die Zunahme des Verkehrs (ob

als Roadkillverursacher oder Wanderungsbarriere)<sup>59</sup> [91], Medikamentenspuren in Gewässern, unerkannte Seuchen, rezente Intensivierung der Landwirtschaft in den mittelmeerischen Überwinterungsländern wandernder Schmetterlinge und Schwebfliegen oder auch die **Lichtverschmutzung** [92] für die nachtaktiven der Insekten (die meisten Erhebungen zum Insektensterben betreffen allerdings tagaktive Tiere).

Vielleicht sehen wir aber hier auch noch die Spätfolgen der Lebensraumveränderungen und -Verluste zwischen 1850 und 1975. Daten aus England **zeigen** [93], dass dort der Verlust regional zum Stillstand gekommen ist.

Eine unsichere Diagnose erschwert leider die Therapie. In so einer Lage sind die alten medizinischen Grundsätze *primum non nocere, secundum cavere* (erstens: nicht schaden, zweitens: Vorsicht walten lassen) zu beachten. Eine risikoarme und gut begründete Maßnahme war das Quasi-Verbot der Neonikotinoidbeizung.<sup>60</sup> [94] Bei diesen Insektiziden besteht eine zeitliche Korrelation des vermehrten Einsatzes mit dem rezenten Insektenschwund. Freilandbeobachtungen legen nahe, dass Neonikotinoide **Wildbestäubern schaden** [95] und daher sogar einen **negativen Einfluss** [96] auf den Ertrag von Raps haben. Hier besteht etwas weniger als bei Glyphosat die Gefahr, dass der Stoff mit noch schädlicheren Mitteln ersetzt wird.

Bevor man aber - wie es derzeit geschieht - in weiteren Aktionismus unter der Überschrift "Rettet die Insekten" verfällt und teils zweifelhafte, wenig erfolgreiche alte Strategien noch ausweitet, sollte man gut überlegen und prüfen, was man tut, damit nicht wieder populäre Scheinlösungen wie "Stadtimkerei" dabei herauskommen, die womöglich sogar kontraproduktiv sind.

---

#### URL dieses Artikels:

<http://www.heise.de/-4586068>

#### Links in diesem Artikel:

[1] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_1](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_1)

[2] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_2](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_2)

[3] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_3](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_3)

[4] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_4](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_4)

[5] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_5](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_5)

[6] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_6](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_6)

[7] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_7](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_7)

[8] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_8](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_8)

[9] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_9](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_9)

[10] [https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke\\_4587022.html?back=4586068;back=4586068](https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke_4587022.html?back=4586068;back=4586068)

- [11] [https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke\\_4587022.html?back=4586068;back=4586068](https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke_4587022.html?back=4586068;back=4586068)
- [12] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_10](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_10)
- [13] <https://www.innovations-report.de/html/berichte/biowissenschaften-chemie/mit-dem-milbentaxi-zum-nachbarwirt-honigbienen-parasit-varroa-milbe-wird-auch-wildbienen-gefaehrlich.html>
- [14] <https://www.nature.com/articles/nature12977>
- [15] <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0002771>
- [16] <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.12385>
- [17] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_11](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_11)
- [18] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_12](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_12)
- [19] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_13](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_13)
- [20] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_14](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_14)
- [21] <https://www.faz.net/aktuell/rhein-main/besonderes-baumhaus-soll-bienen-schuetzen-16225518.html>
- [22] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_15](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_15)
- [23] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_16](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_16)
- [24] [https://fbe.unimelb.edu.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0006/2484366/2033\\_Peter-Lloyd\\_Manuka-Honey.pdf](https://fbe.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0006/2484366/2033_Peter-Lloyd_Manuka-Honey.pdf)
- [25] [https://de.wikipedia.org/wiki/More\\_than\\_Honey#Inhalt](https://de.wikipedia.org/wiki/More_than_Honey#Inhalt)
- [26] <http://www.bee-careful.com/de/initiative/menschliche-bienen-china/>
- [27] [https://www.huffpost.com/entry/humans-bees-china\\_n\\_570404b3e4b083f5c6092ba9?guccounter=1&guce\\_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2x1LmNvbS8&guce\\_referrer\\_sig=AQAAAG49N\\_ZYzeWHcehZlMR-fLN7Q\\_JEG3Fph\\_P8e0ZLvVJ\\_TJa5MoJQ-oGZzPKyUVfvDaLaDbgqRiLRKRzZqQH0wM89xyGJSW1m6hblvDaB6QdjvSKYkSDWeIFQPkvDW2r4sQBqC4ybErVIb](https://www.huffpost.com/entry/humans-bees-china_n_570404b3e4b083f5c6092ba9?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2x1LmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAG49N_ZYzeWHcehZlMR-fLN7Q_JEG3Fph_P8e0ZLvVJ_TJa5MoJQ-oGZzPKyUVfvDaLaDbgqRiLRKRzZqQH0wM89xyGJSW1m6hblvDaB6QdjvSKYkSDWeIFQPkvDW2r4sQBqC4ybErVIb)
- [28] <https://buckfastimker.files.wordpress.com/2016/05/handbestuivingchina.pdf>
- [29] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_17](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_17)
- [30] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_18](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_18)
- [31] <https://www.farmzy.nl/Hoe-krijg-je-tomaten-aan-de-plant>
- [32] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_19](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_19)
- [33] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_20](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_20)
- [34] <https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte->

[Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_21](#)

[35] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_22](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_22)

[36] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_23](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_23)

[37] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_24](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_24)

[38] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_25](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_25)

[39] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_26](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_26)

[40] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_27](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_27)

[41] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_28](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_28)

[42] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5537221/>

[43] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_29](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_29)

[44] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_30](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_30)

[45] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_31](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_31)

[46] [https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke\\_4587091.html?back=4586068](https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke_4587091.html?back=4586068)

[47] [https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke\\_4587091.html?back=4586068](https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke_4587091.html?back=4586068)

[48] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_32](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_32)

[49] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_33](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_33)

[50] [https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang\\_Dorow/publication/228871495\\_Wichtigste\\_Ergebnisse\\_aus\\_17\\_Jahren\\_zoologischer\\_Forschung\\_in\\_hessischen\\_Naturparks/links/0c960539afd346c3e9000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Wolfgang_Dorow/publication/228871495_Wichtigste_Ergebnisse_aus_17_Jahren_zoologischer_Forschung_in_hessischen_Naturparks/links/0c960539afd346c3e9000000.pdf)

[51] [https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/biodiversitaet/dateien/a63\\_mit\\_schmetterlingen\\_waelder\\_taxieren.pdf](https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/biodiversitaet/dateien/a63_mit_schmetterlingen_waelder_taxieren.pdf)

[52] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_34](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_34)

[53] <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/querco-fagetea/55346>

[54] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_35](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_35)

[55] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_36](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_36)

[56] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_37](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_37)

[57] <https://www.bund-bochum.de/themen-und-projekte/naturschutzwiese-tiere-und-pflanzen-auf-einer-obstwiese-in-bochum/naturschutzwiese-pflanzen-pilze-und-flechten->

[auf-der-bund-streuobstwiese-in-bochum-laer/](#)

[58] [https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Foerderung-Agrarsozialpolitik/\\_Texte/AgrarumweltmassnahmeninDeutschland.html](https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Foerderung-Agrarsozialpolitik/_Texte/AgrarumweltmassnahmeninDeutschland.html)

[59] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_38](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_38)

[60] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_39](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_39)

[61] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_40](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_40)

[62] <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/naturschutz/biodiversitaet/bluehstreifen/>

[63] [https://www.ml.niedersachsen.de/themen/landwirtschaft/agrarfoerderung/agrarumweltmassnahmen\\_aum/aum\\_details\\_zu\\_den\\_massnahmen/bs1\\_einjaehrige\\_bluehstreifen\\_bs11\\_bs12/bs-1---anlage-von-einjaehrigen-bluehstreifen-auf-ackerland-122369.html](https://www.ml.niedersachsen.de/themen/landwirtschaft/agrarfoerderung/agrarumweltmassnahmen_aum/aum_details_zu_den_massnahmen/bs1_einjaehrige_bluehstreifen_bs11_bs12/bs-1---anlage-von-einjaehrigen-bluehstreifen-auf-ackerland-122369.html)

[64] [https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/mehrjaehrige\\_bluehstreifen\\_und\\_-flaechen.pdf](https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/mehrjaehrige_bluehstreifen_und_-flaechen.pdf)

[65] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_41](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_41)

[66] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_42](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_42)

[67] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_43](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_43)

[68] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_44](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_44)

[69] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_45](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_45)

[70] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_46](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_46)

[71] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_47](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_47)

[72] [https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke\\_4587062.html?back=4586068](https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke_4587062.html?back=4586068)

[73] [https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke\\_4587062.html?back=4586068](https://www.heise.de/bilderstrecke/bilderstrecke_4587062.html?back=4586068)

[74] <https://www.fr.de/rhein-main/wetterau/cdu-org26591/aerger-pappel-abholzung-11352975.html>

[75] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_48](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_48)

[76] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1654-109X.2006.tb00680.x>

[77] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_49](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_49)

[78] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_50](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_50)

[79] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_51](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_51)

- [80] <https://hambacherforst.org/hintergruende/der-wald/bedrohte-tierarten/>
- [81] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_52](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_52)
- [82] <https://de.wikipedia.org/wiki/Entwaldung#Deutschland>
- [83] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_53](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_53)
- [84] [https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace\\_Global\\_DE/SEM000CJD3G\\_0.html](https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_Global_DE/SEM000CJD3G_0.html)
- [85] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_54](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_54)
- [86] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_55](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_55)
- [87] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_56](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_56)
- [88] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_57](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_57)
- [89] <https://docs.wind-watch.org/Interference-of-Flying-Insects-and-Wind-Parks.pdf>
- [90] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_58](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_58)
- [91] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_59](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_59)
- [92] <https://www.spektrum.de/news/lichtverschmutzung-bedroht-insekten/1423701>
- [93] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1752-4598.2009.00062.x>
- [94] [https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f\\_60](https://www.heise.de/tp/features/Irrweg-Stadtimkerei-das-sogenannte-Bienensterben-4586068.html?view=fussnoten#f_60)
- [95] <https://link.springer.com/article/10.1007/s11829-017-9527-3>
- [96] <http://www.jordbruksverket.se/download/18.3ec93f5a1556be131d186227/1466489692286/RundlofEtal2015Nature.pdf>

Copyright © 2019 Heise Medien