

Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt

Mathematisch-Geographische Fakultät

Seminar: Grundlagen und praktische Umsetzungsbeispiele für
nachhaltige Entwicklung: Imkerei

Dozierende: Johann Bauch, Dr. Helga Rolletscheck

Sommersemester 2017



PÄDAGOGISCHES KONZEPT FÜR DIE TAFEL DES SCHÖPFUNGSPFADES:

BALD AUSGESUMMT?



Abb. 1 (Umweltinstitut München e.V. – Stöwesand / Pixelio)

Katharina Riederer

Matrikelnummer: 708 141

Masterstudiengang Bildung für nachhaltige Entwicklung & ZESE

3. Fachsemester (Master)/ 1. Fachsemester (ZESE)

kathi.riederer@web.de

Abgabedatum: 20.08.2017

EINLEITENDE GEDANKEN

Bei der Entwicklung dieses Konzeptes war für mich bedeutend, dass neben einer Wissensvermittlung zum Thema Bienensterben und Biodiversitätserhalt interaktive und partizipative Elemente stattfinden, die zum einen an das Vorwissen der Teilnehmer anknüpfen und zum anderen ein emotionales und individuelles Lernen mit allen Sinnen ermöglichen. Im Sinne der Bildung für Nachhaltige Entwicklung soll nicht nur ein Verständnis für die Problematik entwickelt werden, sondern auch die Selbstwirksamkeit der Teilnehmer gefördert und Handlungsmöglichkeiten eröffnet werden. Die gesamte Einheit ist auf rund 90 Minuten angelegt, folgende Tabelle gibt einen Überblick zum Ablauf:

Thema	Methode	Zeit
Einführung – Wofür Bienen?	Brainstorming	5 Min.
Die Bedeutung der Biene	Vortrag	10 Min.
Bienensterben – Zahlen und Fakten	Schätzfrage, Vortrag	5 Min.
Mitmach-Aktion I zur Verdeutlichung biologischer Zusammenhänge	Ökonetzwerk-Spiel	10 Min.
Ursachen und Folgen des Bienensterbens	Vortrag	15 Min.
Was tun? Hilfe für die Bienen	Ideensammlung, Vortrag	15 Min.
Mitmach-Aktion II: Herstellen von Seedbombs	Bastelaktion	20 Min.
Abschlussreflexion: Können wir das Bienensterben stoppen?	Diskussion	10 Min.

EINFÜHRUNG: (WOFÜR) BRAUCHEN WIR BIENEN?

Mit dieser einleitenden Frage sollen die Teilnehmer die Möglichkeit erhalten, ihr Vorwissen zum Nutzen der Bienen für die Natur und uns Menschen einzubringen. Ein erster „Aha-Effekt“ könnte hierbei beispielsweise sein, dass neben der Honigproduktion die Bienen vor allem für die Bestäubung eine wichtige Rolle spielen. Nach dem offenen Brainstorming folgt eine Einheit zur Wissensvermittlung und -ergänzung zur Bedeutung der Bienen in unterschiedlichen Bereichen.

DIE BEDEUTUNG DER BIENE

1. **Die Biene als wichtigstes Nutztier:** Bienen produzieren schmackhaften Honig – wichtiger sind sie jedoch für uns Menschen als Bestäuber. Sie fliegen von Blüte zu Blüte, suchen Nektar und transportieren dabei Pollen, welche für die Befruchtung von Pflanzen notwendig sind. „Bienen bestäuben fast alle Obstbäume, Gemüse wie Spargel, Gurken, Melonen und viele Bohnenarten wie Soja; Erdbeeren, einige Nüsse und Mandeln, Ölpflanzen wie der Raps, viele Gewürzpflanzen

und Kräuter sowie Kaffee. Dazu kommen Futterpflanzen wie der Klee“ (Umweltinstitut München e.V. (a)). Daneben gibt es auch Nutzpflanzen, die durch den Wind bestäubt werden, rund 80 Prozent sind aber auf die Bestäubung durch Insekten angewiesen.

(Vgl. Umweltinstitut München e.V. (a))

2. **Mehr Bienen = mehr Ernte:** Schafft man bessere Bedingungen für die Bestäubung durch Insekten, kann laut Welternährungsorganisation die Nahrungsversorgung von 2 Milliarden Menschen, die von kleinbäuerlicher Landwirtschaft leben, deutlich verbessert werden. Zusätzlich wirkt es sich positiv auf die Ertrag und Qualität der Ernte aus, wenn eine größere Insektenvielfalt vorhanden ist, also neben der Honigbiene weitere Bestäuber angelockt werden.

(Vgl. Umweltinstitut München e.V. (b))

3. **Bedeutung der Biodiversität:** Bienen erhalten die Artenvielfalt. Für eine bunte Blütenvielfalt braucht es auch eine Vielfalt an Bestäubern, denn viele Bienenarten sind auf bestimmte Pflanzenfamilien spezialisiert. So sind Hummeln beispielsweise für Tomaten besonders geeignete Bestäuber. Außerdem kann man sich gut vorstellen, dass eine blaue Holzbiene, die eine Größe von bis zu 3 cm erreicht, nur schwer eine winzige Vergissmeinnichtblüte besuchen kann. Deshalb werden verschiedene Wildbienenarten benötigt, um alle Pflanzenarten effizient zu bestäuben. Die Vielfalt von Pflanzen und die Vielfalt von Blütenbesuchern bedingen sich also gegenseitig und tragen gemeinsam entscheidend zu einem funktionierenden Ökosystem bei.

(Vgl. Coop & Bio Suisse 2016)

BIENENSTERBEN – ZAHLEN UND FAKTEN

An dieser Stelle soll für das Ausmaß des Bienensterbens sensibilisiert werden und mit einigen Fakten zum Nachdenken angeregt werden. Zum Einstieg sollen die Teilnehmer schätzen: Wieviel Prozent der Bienen sind schon ausgestorben?

- ↓ Laut UNO sind bis zu 85 Prozent der Bienenvölker weltweit verschwunden (vgl. Naturwelt.org 2012).
- ↓ Jeden Winter stirbt fast ein Drittel der Bienenvölker - normal wären nur fünf bis zehn Prozent. Auch der Honigertrag pro Volk geht zurück. (vgl. Umweltinstitut München e.V. (c))
- ↓ Aggressive Umweltchemikalien werden in der industriellen Landwirtschaft dauerhaft eingesetzt. Beispielsweise wurde die Schädlichkeit einer Maisbeize für Bienen in Studien bestätigt, daraufhin nahm der produzierende Konzern sie vom Markt und leistete Entschädigungszahlungen. Kurze Zeit später wurde jedoch ein Gegengutachten erstellt und die Beize wieder in den Handel gebracht. (Vgl. Naturwelt.org 2012)

- ↓ In einigen Teilen Chinas sind Bienen durch den übermäßigen Einsatz von Pestiziden bereits ausgestorben - deshalb werden dort Apfel- und Birnenblüten von Menschenhand bestäubt. Mit der Bestäubungsleistung von blütenbesuchenden Insekten können menschliche Bestäuber allerdings nicht mithalten - Ein Bienenvolk kann pro Tag bis zu 300 Millionen Blüten bestäuben, für die gleiche Leistung bräuchte man mehr als 1500 Menschen.

(Vgl. bee careful 2017a)

MITMACH-AKTION I: ÖKONETZWERKSPIEL ZU BIOLOGISCHEN ZUSAMMENHÄNGEN

Um das abstrakte Thema der Biodiversität etwas anschaulicher zu gestalten und die Zusammenhänge greifbarer zu machen, kann das Ökonetzwerkspiel mit den Teilnehmern durchgeführt werden. Dieses Spiel ist besonders geeignet, um bei Kindern einen Lerneffekt zu erzielen. Aber auch bei Erwachsenen kann so ein Lernen mit allen Sinnen gefördert werden, da die biologischen Zusammenhänge dabei noch „greifbarer“ werden.

Zu Beginn wird anhand der Spielanleitung (siehe Anhang) der Ablauf kurz erklärt. Die Teilnehmer suchen sich ein Tier oder eine Pflanze aus, wie sie natürlich z.B. auf einer Streuobstwiese vorkommen (z.B. Obstbaum, Biene, Hummel, Schmetterling, verschiedene andere Wildtiere und Wildpflanzen). Im Anschluss stellen sie sich in einem Kreis auf und werfen sich ein Schnurknäuel entsprechend der Zusammenhänge im biologischen System zu, sodass ein Netz entsteht. Anschließend werden verschiedene Instruktionen gegeben, die die gegenseitige Abhängigkeit in diesem System veranschaulichen. Alle Rollen im Spiel, die sich von der Veränderung betroffen fühlen, setzen sich. Alle Spieler, die nun eine Spannung spüren, setzen sich ebenfalls und somit wird die Störung im System sichtbar. Beispielsweise kann mit der Variation „Obstbaum wird gespritzt“ gezeigt werden, dass sie sich nicht nur auf Schädlinge beschränkt, sondern das ganze Ökosystem davon betroffen ist. Weitere Instruktionen, die das Thema Bienen und Biodiversität veranschaulichen, sind zum Beispiel: ein warmer Winter, komplette Mahd der umliegenden Wiesen, ein benachbartes Bienenvolk erkrankt, ein Landwirt richtet Blühstreifen ein. Wichtig ist, während des Spiels die Veränderungen gemeinsam zu besprechen und die Auswirkungen zu reflektieren.

URSACHEN UND FOLGEN DES BIENENSTERBENS

Als Ursachen des Bienensterbens gelten verschiedene Faktoren:

Umweltverschmutzung: Die in der konventionellen Landwirtschaft und in Gärten eingesetzten Insektizide töten nicht nur Schädlinge, sondern auch alle anderen Insekten. Sogenannte systemische Insektizide, die alle Teile der Pflanze „schützen“, sind für Blütenbesucher besonders schädlich, da sie durch Pollen und Nektar die Gifte direkt aufnehmen. Zu beachten ist außerdem der „Cocktail-Effekt“: Durch Luft, Wasser und Pflanzen kommen Insekten mit einer Vielzahl an verschiedenen Giften in Kontakt, die zusammen eine stärkere Wirkung haben, als nur ein Insektizid alleine. Einige konventionelle Imker behandeln außerdem die Varroamilbe mit Mitteln, die auch die Bienen schwächen. (Vgl. Umweltinstitut München e.V. (d))

Monokulturen & Grünflächen: Wertvolle Nahrung finden Bienen in Wildkräutern, Blühpflanzen und Hecken sowie verschiedenen Baumarten. In modernen Agrarlandschaften ist diese Nahrungsgrundlage immer seltener zu finden, häufig ist das Land geprägt von Grünland und Monokulturen. Aus diesem Grund ist der Honigertrag in der Stadt mittlerweile oft höher. Hinzu kommt, dass die landwirtschaftlichen Flächen immer häufiger gemäht werden, was die Blütenbesucher schlagartig ihres Futters beraubt. Auch der Zeitpunkt der Mahd ist bedeutend - wird bei schönem Wetter in der besten Flugzeit gemäht, kann das ein großes lokales Bienensterben zur Folge haben. Eine zunehmend schwierige Zeit für Bienen kommt mit dem Spätsommer und Herbst. Während im Frühling und Frühsommer die Bienenweide durch die Blüte von Obstbäumen, Löwenzahn und Raps üppig ist, ist das Angebot gegen Sommerende und im Herbst nur noch dürftig. Der Klimawandel hat zudem unangenehme Auswirkungen für das Bienenvolk, da der frühere Blütezeitpunkt vieler Blumen, Trockenheit und warme Winter seinen Rhythmus stören.

(Vgl. Umweltinstitut München e.V. (d))

Überzüchtung & Stress: Die Bienenzucht hat sich über lange Jahre auf die Steigerung des Honigertrags und die Züchtung von friedlichen Bienen konzentriert. Diese sind jedoch leider auch weniger krankheitsresistent. Nun fehlt den Bienen ihre ursprüngliche Widerstands- und Anpassungsfähigkeit, um besser mit den aktuellen Herausforderungen zurechtzukommen.

(Vgl. Umweltinstitut München e.V.(d))

Ein weiterer Effekt der Monokulturen ist, dass die riesigen Plantagen, die vor allem in den USA kilometerweit nur aus einer einzigen Pflanzenart, wie Mandelbäumen bestehen, bestäubt werden müssen. Kaum bestäubende Insekten würden sich natürlicherweise dort ansiedeln. Deshalb verladen Imker ihre Bienenvölker auf LKWs, fahren hunderte Kilometer von Monokultur zu Monokultur und

setzen ihre Bienen durch den Transport großem Stress und einer einseitigen Ernährung aus. Die Folge ist, dass die Anfälligkeit für Krankheiten und das Bienensterben zunimmt. (Vgl. Simply Science)

Varroamilbe: Eine der gravierendsten Bienenkrankheiten ist die Varroamilbe. Die 1-2 mm große Milbe legt ihre Eier in die Brut und befällt auch die erwachsenen Arbeiterinnen. Ursprünglich aus Asien stammend, wurde der Parasit erst in den 1960er nach Osteuropa eingeschleppt und kommt mittlerweile fast weltweit vor. Denn die Honigbienenart *Apis mellifera*, die bei uns in Europa, Afrika und Amerika häufig vorkommt, ist im Gegensatz zu asiatischen Arten anfälliger für die Varroamilbe. Besonders bei geschwächten und hungernden Bienen verbreitet sich die Milbe schnell und führt zum Tod des ganzen Volkes. (Vgl. Umweltinstitut München e.V. (d))

Das Massensterben der Honigbienen – so vermuten Wissenschaftler – wird durch das Zusammenspiel der beschriebenen Faktoren, vor allem Krankheiten, Umweltverschmutzung und Stress verursacht. Wie diese genau zusammenhängen und was man tun kann, ist jedoch noch unklar und wird noch erforscht. Der Mensch hat die Biene zu einem leistungsfähigen, aber auch krankheitsanfälligen Nutztier gezüchtet, das ohne medikamentöse Behandlung nicht fortbestehen kann. Deshalb stehen wir nun auch für den Erhalt der Biene in der Verantwortung. Ohnehin hätte das Aussterben der Biene gravierende Folgen für uns selbst. (Vgl. Simply Science)

Folgen des Bienensterbens:

- ↓ Würde die Honigbiene aussterben, so würde es enorme Ernteeinbußen geben und etwa ein Drittel unserer Nahrungsmittel wegfallen. Eine gesunde Ernährung und die geschmackliche Vielfalt wäre deutlich eingeschränkt– übrig bleiben würden beispielsweise Kartoffeln, Getreide und Mais. Manche Kulturpflanzen, z.B. Kakao und Vanille sind vollkommen auf die Bestäubung durch Bienen angewiesen. Bei anderen, wie Stein- und Kernobst wird der Ertrag um 40 Prozent durch Blütenbesucher gesteigert.
- ↓ Es würde ein wirtschaftlicher Schaden von etwa 153 Milliarden Euro entstehen, auf diese Summe wurde 2005 die Bestäubungsleistung durch Insekten geschätzt. In Deutschland beträgt der volkswirtschaftliche Nutzen rund 2,7 Milliarden.
- ↓ Die Auswirkungen auf das Ökosystem durch plötzliches Aussterben der Biene können nicht genau prognostiziert werden, die Folgen sind nicht abzuschätzen. Ohne Bienen kann es nicht nur keine bunten und leuchtenden Blüten mehr sondern grundsätzlich keine Artenvielfalt geben. (Vgl. Simply Science und bee careful 2017b)

„Wenn die Bienen sterben, sterben vier Jahre später auch die Menschen“ soll Albert Einstein gesagt haben. Wissenschaftler prognostizieren differenziertere Szenarien. Bleibt zu hoffen, dass es nicht so kommt - dass weder wir Menschen noch die Bienen von unserem Planeten verschwinden. Aber was können wir dafür tun?

WAS TUN? HILFE FÜR DIE BIENEN

Im ersten Schritt wird gemeinsam der Frage nachgegangen: Was muss sich ändern, um das Bienensterben zu stoppen? Und: Was kann jeder von uns für die Bienen tun? Zunächst werden alle Ideen der Teilnehmer gesammelt und anschließend mit weiteren Informationen ergänzt.

Um dem Bienensterben entgegenzuwirken, muss sich in verschiedenen Bereichen der Kulturlandschaften etwas verändern:

Acker: Raps und Sonnenblumen sind für Blütenbesucher durch Düngung und Überzüchtung der Intensivlandwirtschaft problematisch geworden, Ackerwildkräuter und ursprüngliche Trachtpflanzen wie die Kornblume sind beinahe verschwunden. Ein Blühstreifen, wie ihn Landwirte z.B. an Ackerrändern anlegen, sorgt zum einen für Ästhetik und bietet für Bienen und andere blütenbesuchende Insekten ein kontinuierliches Nahrungsangebot vom Frühjahr bis in den Herbst. Auch der Erhalt oder das Anlegen von Hecken, die mehrjährige Stilllegung eines Ackers oder ein Zwischenfruchtanbau (bspw. von Sonnenblumen, Buchweizen, Senf oder Alexandrinerklee) schafft ein vielfältiges Blütenangebot für Insekten und einen wertvollen Lebensraum für Wildtiere.

Grünland: Durch die Mahd ganzer Regionen erleiden Blütenbesucher einen Ernteschock, denn innerhalb weniger Tage ist dann nur noch Grünland vorhanden und ihr Nahrungsangebot erschöpft. Durch das Stehenlassen eines Randstreifens bei 50 Prozent der Flächen könnten Blütenpflanzen erhalten und der Ernteschock verhindert werden. Durch weniger Düngung und seltener geschnittene Wiesen, wie Magerwiesen und Feuchtwiesen, kann ein wichtiger Beitrag zur Wiederherstellung der Biodiversität geleistet werden, auf die Insekten sowie weitere Nutz- und Wildtiere angewiesen sind.

Öffentlicher Raum: Die grünen Straßenränder und Verkehrsinseln würden zusammen eine große Fläche für Insektenweide bieten und dabei noch freundlich bunt aussehen. Die Grabenräumungen im August zerstören die letzten Blütepflanzen und zusätzlich Amphibien und weitere Kleintiere. Durch eine Verschiebung dieser Arbeiten in den Oktober könnte man dies verhindern.

Garten: Viele Gärten werden mittlerweile häufig gemäht, sodass kein „Unkraut“ eine Chance hat. Blütenbesucher finden in solchen „aufgeräumten“ Gärten kaum noch Nahrung. Ein Mischkulturgarten mit buntem, einheimischem Blumenangebot und Gemüseanbau ist hingegen ein

Bienenparadies. Besonders im Spätsommer und Herbst sollte darauf geachtet werden, dass noch ein reichliches Blütenangebot vorhanden ist. Manche Blumen sind bei Bienen besonders beliebt, andere hingegen, wie solche mit gefüllten Blüten, sind wertlos für sie. Daneben sind auch Obstbäume von Insekten gern besucht, genauso wie Linde, Ahorn, Kastanie, Vogelkirsche, Kornelkirsche, Haselnuss und Hecken im Allgemeinen. Auch ein Insektenhotel oder ein spezielles Wildbienenhotel wird gerne zum ungestörten Nisten genutzt. (Vgl. Netzwerk Blühende Landschaft)

Auf den ersten Blick sind vor allem Landwirte, Politiker, Städte und Gemeinden in der Verantwortung und haben die Möglichkeit, große Veränderungen zu bewirken, die das Bienensterben stoppen und die Biodiversität fördern. Für diese Akteure ergeben sich diese Handlungsbereiche:

Politik	Landwirtschaft	Städte & Gemeinden
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pestizide verbieten ✓ Maßnahmen zum Erhalt der Biodiversität ✓ Ökologischen Landbau fördern 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seltener und achtsamere Mahd ✓ Mit Imkern sprechen und zusammenarbeiten ✓ Vorreiter sein, Alternativen wagen 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seltener mähen ✓ Grünflächen umgestalten mit Blüh- und Wildpflanzen ✓ Nistplätze für Wildbienen schaffen

Besonders wichtig ist es, aber auch zu betonen, dass jeder einzelne etwas für die Bienen tun kann. Gerade im eigenen Garten gibt es Handlungspotenzial für die meisten Teilnehmer:

Tipps für den Alltag:

- ✓ Eigenen Garten oder Balkon bienenfreundlich gestalten:
 - heimische, Blüh- und Wildpflanzen pflanzen
 - Blütenangebot bis in den Herbst sichern
 - auf Pestizide verzichten
 - ein Wildbienenhotel aufstellen
- ✓ Ökologische Landwirtschaft unterstützen: Bio-Produkte kaufen
- ✓ Sich für die Bienen einsetzen und das Netzwerk der Bienenfreunde vergrößern

(Vgl. Umweltinstitut München e.V. (e))

MITMACH-AKTION II: HERSTELLEN VON SEEDBOMBS

Die Mitmach-Aktion dient dazu, an das neu erworbene Wissen und Erfahrung anzuknüpfen und eine Idee gleich vor Ort konkret umzusetzen, um die Teilnehmer zu ermutigen, dass sie selbst den tatsächlich etwas gegen das Bienensterben tun können. Zum Basteln sollten eine Bastelanleitung (siehe Anhang) und das notwendige Material zur Verfügung stehen. Besonders bei der Auswahl der Samen sollte besprochen werden, welche Pflanzen bei Bienen beliebt sind und deshalb in den Samenbomben bzw. in Pflanzmischungen enthalten sein sollten: z.B. Phacelia und andere Wildblumen. Nach der Herstellung der Seedbombs können noch Hinweise zur Trocknung und Anwendung gegeben werden. Beispielsweise können die Samenkugeln entweder im öffentlichen Raum verteilt werden oder zuhause im Garten oder in einem Blumentopf gepflanzt werden. Falls nicht die Möglichkeit zum Basteln besteht, können vorbereitete Seedbombs oder alternativ Samenmischungen verteilt werden.

ABSCHLUSSREFLEXION: KÖNNEN WIR DAS BIENENSTERBEN STOPPEN?

Am Ende der Einheit erhalten die Teilnehmer die Möglichkeit, ungeklärte Fragen zu stellen. Außerdem kann das Gelernte in einer abschließenden Diskussion wiederholt und reflektiert werden. Leitfragen können dabei zum Beispiel sein: Können wir das Bienensterben stoppen? Welche Bedeutung hat Artenvielfalt für mich? Was kann und will ich von den gesammelten Ideen konkret umsetzen?

SPIELANLEITUNG

Das Öko-Netzwerkspiel

Zur besseren Verständlichkeit dieses Beziehungsgeflechts bietet es sich an, dass die Schüler dies spielerisch nachvollziehen.

Alle Kinder stellen sich im Kreis auf. Ein Kind beginnt und sucht sich eine Pflanze oder ein Tier aus dem Netzwerk Streuobstwiese aus. Zum Beispiel die Hummel. Das Kind hält das Ende der Schnur und die Schnurrolle. Alle anderen überlegen, wie andere Arten in der Streuobstwiese mit der Hummel verbunden sind. Der Obstbaum zum Beispiel wird von der Hummel bestäubt. Die Rolle wird dem Obstbaum-Kind zugeworfen, es nimmt die Schnur ebenfalls in die Hand und gibt die Rolle wiederum an die nächste Art weiter. Mögliche Verknüpfungspunkte sind die Biene (bestäubt, liefert Honig), die Wildblume (liefert Nektar für Vögel und Schmetterlinge, Nahrung für Insekten und Raupen). Das Netzwerk wird so lange ausgebaut, bis alle Kinder mit der Schnur vernetzt sind. Die Kinder dürfen sich gegenseitig helfen.

Das entstandene Netzwerk symbolisiert den Lebensraum Streuobstwiese, in dem viele Arten mit- und voneinander leben. Nun wird durch einen menschlichen Eingriff der Lebensraum aus dem Gleichgewicht gebracht. Der Obstbaum wird mit Gift gespritzt. Das Kind, das ein Insekt darstellt, zieht kräftig an der Schnur und setzt sich hin. Der Zug auf die Schnur wird jetzt erheblich größer. Alle Kinder, die den Zug spüren, sind von dem Eingriff in den Lebensraum betroffen und ziehen ebenfalls fest an der Schnur. Der Zug wird von Art zu Art weitergegeben, bis das ganze Netzwerk unter Spannung steht. Die Spritzaktion gegen Schädlinge hat in diesem Beispiel Auswirkungen auf das ganze Netzwerk: Eine einzige Art fällt aus und das hat Auswirkungen auf den gesamten Lebensraum.

Abb.3: Spielanleitung für Ökonetzwerkspiel (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2008)

BASTELANLEITUNG

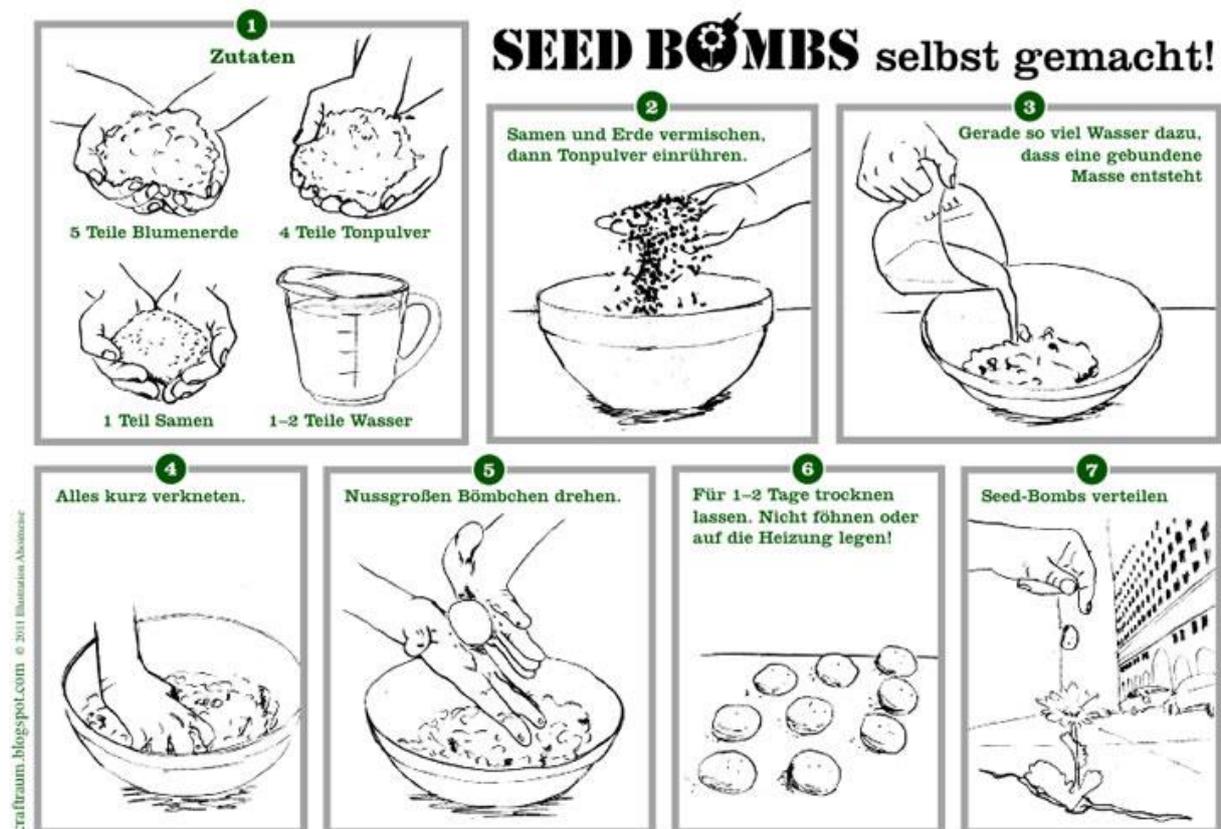


Abb. 4: Bastelanleitung Seedbombs (Bildungsagenten 2015)

Literatur

Bee careful (2017a)

<http://www.bee-careful.com/de/initiative/menschliche-bienen-china/>

Bee careful (2017b)

<http://www.bee-careful.com/de/initiative/bienensterben-ursachen-folgen/>

Coop & Bio Suisse (2016): Bienen und Biodiversität. Dossier für Lehrpersonen.

http://www.probienen.ch/content/dam/probiene/_pdf/Schulungsunterlagen_Bienen_dt_lowres.pdf

Naturwelt.org (2012):

<https://www.naturwelt.org/aussterben/das-bienensterben/>

Netzwerk Blühende Landschaft: Handbuch „Wege zu einer blühenden Landschaft“.

<http://bluehende-landschaft.de/fix/doc/NBL-HANDBUCH-Vorschau-sicher.2.pdf>

Simply Science

<https://www.simplyscience.ch/teens-liesnach-archiv/articles/das-bienensterben-ursachen-und-folgen.html>

Umweltinstitut München e.V. (a)

<http://www.umweltinstitut.org/themen/landwirtschaft/artensterben/bienen/das-wichtigste-nutztier.html>

Umweltinstitut München e.V. (b)

<http://www.umweltinstitut.org/themen/landwirtschaft/artensterben/bienen/bienen-gegen-den-hunger.html>

Umweltinstitut München e.V. (c): Stummer Frühling. Wie wir das Bienensterben verhindern können.

http://www.umweltinstitut.org/fileadmin/Mediapool/Druckprodukte/Landwirtschaft/PDF/Faltblatt_Stummer_Fruehling_web.pdf

Umweltinstitut München e.V. (d)

<http://www.umweltinstitut.org/themen/landwirtschaft/artensterben/bienen/gruende-fuer-das-bienensterben.html>

Umweltinstitut München e.V. (e)

<http://www.umweltinstitut.org/themen/landwirtschaft/artensterben/bienen/wir-retten-die-bienen.html>

Quellenverzeichnis der Abbildungen und des Materials

Abbildung 1:

Umweltinstitut München e.V. – Stöwesand / Pixelio:

<http://www.umweltinstitut.org/themen/landwirtschaft/artensterben/bienen/wir-retten-die-bienen.html>

Abbildung 2: Ausgewählte Tafel des Schöpfungspfades

Eichstätt summt: <http://eichstaett.deutschland-summt.de/Station-5.html>

Abbildung 3: Spielanleitung für Ökonetzwerkspiel

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2008):

[http://www.bmub.bund.de/themen/natur-biologische-vielfalt-arten/naturschutz-biologische-vielfalt/natur-naturschutz-biologische-vielfalt-download/artikel/bildungsmaterialien-grundschule-biologische-vielfalt/?tx_ttnews\[backPid\]=784](http://www.bmub.bund.de/themen/natur-biologische-vielfalt-arten/naturschutz-biologische-vielfalt/natur-naturschutz-biologische-vielfalt-download/artikel/bildungsmaterialien-grundschule-biologische-vielfalt/?tx_ttnews[backPid]=784)

Abbildung 4: Bastelanleitung Seedbombs

Bildungsagenten (2015): <http://bildungsagenten.org/samenbomben/>