

Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
Fachbereich Didaktik der Biologie
Mathematisch-Geographische Fakultät
Seminar: Grundlagen und praktische Umsetzungs-
beispiele für nachhaltige Entwicklung: Imkern
Dozenten: Frau Dr. Helga Rolletschek
Herr Johann Bauch
Sommersemester 2017



Seminar: Grundlagen und praktische Umsetzungsbeispiele für nachhaltige Entwicklung: Imkern



Abbildung 1: Titelbild Biene

Christina Wein

Matrikelnummer: 390 793

Masterstudiengang Bildung für nachhaltige Entwicklung; ZESE

2. Fachsemester (Master); 1. Fachsemester (ZESE)

christina.wein@gmx.de

Abgegeben am: 26.08.2017

Inhaltsverzeichnis

1. VORWORT	4
2. ORGANISATORISCHES	4
3. LERNZIELE.....	4
3.1 Lernziele für den Kompetenzbereich „Erkennen“.....	4
3.2 Lernziele für den Kompetenzbereich „Bewerten“	5
3.3 Lernziele für den Kompetenzbereich „Handeln“	5
4. KONKRETE UMSETZUNG	6
4.1 Aufteilung der Thematik „ <i>Bienen - Leben, Gefährdung und Schutz</i> “ nach Schulstunden.....	6
4.2 Einstieg in die Thematik.....	6
4.3 Vertiefung der Thematik in Kleingruppen	7
4.3.1 Vorgehensweise beim Gruppenpuzzle	8
4.3.2 Arbeitsaufträge für die unterschiedlichen Expertengruppen.....	9
4.4 Kompetenzbereich Bewerten.....	14
4.5 Kompetenzbereich Handeln	15
LITERATURVERZEICHNIS.....	16
BILDVERZEICHNIS	16

Unterrichtskonzept für die Sekundarstufe (ab Jahrgangsstufe 8)

Bienen - Leben, Gefährdung und Schutz

Das vorliegende Unterrichtskonzept orientiert sich an den beiden Tafeln „*Bald ausgesummt?*“ und „*Faszination Wildbiene*“. Innerhalb der Unterrichtssequenz soll genauer auf das Leben der Honig- und Wildbienen, deren Gefährdung als auch Schutz eingegangen werden.

7

Bald ausgesummt?

Bienen brauchen unsere Hilfe!



Viele Bienenvölker überleben den Winter nicht. Es sterben aber nicht nur viele Völker, sondern ganze Bienenarten sterben aus. Von den in Deutschland nachgewiesenen 547 Wildbienenarten stehen bereits mehr als die Hälfte auf der Roten Liste. Die Ursachen sind vielfältig und menschengemacht.

Umweltverschmutzung
Schadstoffe wie Dioxine, Furane, Kohlenmonoxide usw. sind für alle Organismen schädlich, reichern sich aber in einem so kleinem Körper wie dem der Biene um ein vielfaches schneller an. Die Luftverschmutzung aus Kraftwerken und Autos überdeckt des Weiteren den Duft von Blumen und beeinträchtigt damit die Fähigkeit der Blume, Insekten zum Bestäuben anzulocken.

Monokulturen
wie Raps, Zuckerrüben und Mais führen dazu, dass sich sowohl durch die fehlende Menge als auch durch die mangelnde Vielfalt die Vitalität der Bienen drastisch verschlechtert.

Geschwächt durch Überzüchtung
Bessere Honigleistung – größere Anfälligkeit.

Grünflächen
wohin das Auge blickt. Egal ob in Gärten, Wiesen oder Parkanlagen. Und auf jedes Beet, sowohl im kleinen Schrebergarten oder in den großen Grünanlagen, kommt Mulch, Torf, Kies oder ein Herbizid, damit kein «Unkraut» wächst. Das trägt dazu bei, dass die Biodiversität (biologische Vielfalt) erheblich reduziert wird. Die Folge: Bienen verhungern mitten im Sommer.

Varroamilbe
Gestresste, hungernde Bienen, werden leicht von der Varroamilbe befallen. Eine ca. 1,6 mm große Milbe, welche eigentlich aus Asien stammt, und sich bei der Honigbiene oder ihrer Larve (siehe Bild) ähnlich einem Blutegel festbeißt.



Wissen Sie schon?

- Bienen zählen neben Bienen und Schwärmen zu den dritt-wichtigsten Nutzinsekten.
- Sie bestäuben 80 Prozent der Obst- und Gemüsefrüchte.
- Ohne Bienen würde 30 Prozent der Nahrungsmittel fehlen.
- Jährlich würden zusätzlich 1,2 Millionen Menschen an Hunger sterben.





3 Inhalt der Tafel zum Anhören über QR-Code

Weitere Infos auf www.eichstaett-sommer.de oder im Flyer (Tourist-Info Eichstätt)



Bienen-Schulungstag | Di. 04.09.2014 | 10:00 Uhr

14

Faszination Wildbiene

Alle reden von Biene Maja oder der Honigbiene, dabei sind Wildbienen bedrohte Tierarten mit so wichtiger Bedeutung ...



Meadenbiene © Hans-Jürgen Sessler

Puderfurchenbiene, Blutbiene, Keulhornbiene oder Fleckenbiene: es gibt unzählige Arten mit vielfältiger Lebensweise. Manche sind stark behaart, manche unbehaart. Manche sind braun. Andere wiederum rot, schwarz-gelb oder metallisch grün oder blau.

Die «anderen» Bienen sind eine hochinteressante, faszinierende und vielfältige Artengruppe, die einen Großteil der Bestäubungsleistung übernehmen. Sprechen wir von Biene, meinen wir also weitaus mehr Insekten als die bekannte Honigbiene. Alle brauchen unseren Schutz. Das können beispielsweise blühende Gärten sein oder Insektenhotels.

Helfen wir den Bienen mit Insektenhotels blühenden Gärten ...



Wissen Sie schon?

- Allein in Deutschland existieren über 500 Wildbienenarten.
- Weltweit sind es über 20.000 wildlebende Arten und ständig werden neue entdeckt ...
- Wildbienen stehen in der Bundesartenschutzverordnung unter besonderem Schutz.
- Sie sind auch vom Bienensterben betroffen, wie die Honigbienen.
- Aufgrund des längeren Rüssels können Wildbienen auch Blüten mit langen Kronröhren und Spalten bestäuben.





3 Inhalt der Tafel zum Anhören über QR-Code

Weitere Infos auf www.eichstaett-sommer.de oder im Flyer (Tourist-Info Eichstätt)



Bienen-Schulungstag | Di. 04.09.2014 | 10:00 Uhr

1. VORWORT

In Bayern, Deutschland, aber auch weltweit sind Wild- und Honigbienen zunehmend bedroht. Anhand verschiedener Materialien, wie Filmsequenzen, Zeitungsartikel oder auch Hintergrundberichte, erarbeiten die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Aspekte zum Thema „Bienensterben“. Dabei geht es um die möglichen Gründe und Auswirkungen des Bienensterbens, aber auch um die Frage, was jeder von uns zum Erhalt der Wild- und Honigbienen beitragen kann.

Dabei sollen die folgenden drei Kompetenzen vermittelt werden [BMZ 2007]:

- **Erkennen** (Informationsbeschaffung und -verarbeitung sowie Analyse),
- **Bewerten** (kritische Reflexion, Perspektivenwechsel und Beurteilung von Gestaltungsoptionen) und
- **Handeln** (Mitverantwortung, Solidarität, Mitgestaltung und Überdenken des eigenen Handelns).

2. ORGANISATORISCHES

Zeitbedarf für die Umsetzung des Unterrichtskonzeptes: **mindestens vier Schulstunden** (à 45 Minuten).

3. LERNZIELE

3.1 Lernziele für den Kompetenzbereich „Erkennen“

<i>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über:</i>	<i>Sie lernen dabei folgende relevante Fakten:</i>
... die Lebensweise von Wildbienen	Aktuell gibt es in Deutschland etwa 550 Wildbienenarten, in München wurden in jüngerer Zeit 192 Wildbienenarten nachgewiesen [BUND NATURSCHUTZ 2010]. Im Gegensatz zur Honigbiene, leben Wildbienen solitär; sie sind wichtige Bestäuber und sind meist auf bestimmte Blütenpflanzen spezialisiert. Die einzelnen Wildbienenarten unterscheiden sich stark voneinander, ihre Größe reicht von zwei Millimeter bis zwei Zentimeter [BMELV 2013].
... die Lebensweise der Honigbiene	Honigbienen leben in einem Bienenstaat, der im Sommer bis zu 60.000 Bienen, im Winter dagegen nur bis zu 10.000 Bienen enthält. Es gibt drei verschiedene Wesen in einem Bienenstaat: die Königin, die Arbeiterinnen und die Drohnen. Die Bienen durchlaufen einen jährlichen Zyklus: im Frühjahr beginnt die Königin mit der Eiablage, die Arbeiterinnen sammeln Pollen und Nektar. Jede Arbeiterin muss im Laufe ihres 4 bis 6-wöchigen Lebens mehrere Aufgaben erledigen. Nachdem die Drohnen die jungen Königinnen begattet haben, werden sie im Spätsommer aus dem Stock vertrieben und langlebige „Winterbienen“ schlüpfen, die mit der Königin überwintern [BMELV

... das Ausmaß des Bienensterbens	2013]. <u>Wildbienen</u> : Über die Hälfte der Bienenarten in Deutschland ist gefährdet [BUND NATURSCHUTZ]. <u>Honigbiene</u> : 2007 fand in manchen Bundesstaaten der USA ein Massensterben unter den Honigbienen statt - „Colony Collapse Disorder“. 2008 wurde ein drastisches Bienensterben im Rheintal in Baden-Württemberg bekannt, ausgelöst vermutlich durch Vergiftung durch ein Insektizid aus der Gruppe der Neonicotinoide [ZEIT ONLINE 2008]. 2010 beklagten Imker aus Süddeutschland hohe Verluste ihrer Völker im Winter wegen des Befalls mit der Varroa-Milbe [ZEIT ONLINE 2010].
... die möglichen Gründe für das Bienensterben	Zu den möglichen Gründen gehören die Veränderung der Kulturlandschaft (die Vielfalt der Kulturlandschaft geht zurück; nachdem Monokulturen abgeerntet wurden, finden Bienen von einem Tag auf den anderen nicht mehr genügend Nahrung = „Ernteschock“). Der Pestizid-Einsatz in der Landwirtschaft (Thema: Neonicotinoide, deren Einsatz nun von der EU verboten wurde) sowie verschiedene Krankheiten (z.B. Varroa-Milbe bei Honigbienen) [SZ 2013].
... die möglichen Auswirkungen des Bienensterbens	Von den wichtigsten 100 Nutzpflanzen der Welt, die über 90% der Ernährung der Menschen sicherstellen, werden 71 durch Bienen bestäubt [BMU 2013]. In einem Zitat von Albert Einstein heißt es: „Wenn die Biene einmal von der Erde verschwindet, hat der Mensch nur noch vier Jahre zu leben. Keine Bienen mehr, keine Bestäubung mehr, keine Pflanzen mehr, keine Tiere mehr, kein Mensch mehr.“

3.2 Lernziele für den Kompetenzbereich „Bewerten“

<i>Lernziele</i>	<i>Beispiele</i>
Die Schülerinnen und Schüler erkennen die komplexen Auswirkungen menschlicher Eingriffe in Ökosysteme.	Auswirkung einer industrialisierten Landwirtschaft (Monokulturen mit Pestizid-Einsatz) auf die Honigbiene und die Wildbienenarten. Auswirkungen des Rückgangs der Bienen auf die Erträge in der Landwirtschaft.
Die Schülerinnen und Schüler lernen mit wissenschaftlicher Unsicherheit umzugehen.	Ist die Varroa-Milbe die Ursache für das Bienensterben oder nur ein Symptom dafür, dass Bienen auf Grund von Vergiftung und einer einseitigen Ernährung geschwächt und daher krankheitsanfälliger sind? Ist es richtig, dass die EU-Kommission nun den Einsatz bestimmter Pestizide verboten hat, obwohl die Chemiekonzerne daran zweifeln, dass ein Zusammenhang mit dem Bienensterben wissenschaftlich nachgewiesen werden kann?

3.3 Lernziele für den Kompetenzbereich „Handeln“

<i>Lernziele</i>	<i>Beispiele</i>
Die Schülerinnen und Schüler kennen unterschiedliche Maßnahmen zum Schutz der Bienen.	<ul style="list-style-type: none"> – Ein vielfältiges Nahrungsangebot schaffen: eine kleinstrukturierte Landwirtschaft mit blühenden Wiesen und begrünten Randstreifen fördern. – Varroa-Milbe bekämpfen: Behandlung der Honigbienenvölker im Herbst, am besten mit

	<p>natürlichen Stoffen wie Ameisen- oder Milchsäure.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vergiftung stoppen: Ende April 2013 verbot die EU-Kommission den Einsatz von drei Insektenvernichtungsmitteln, die den Bienen wahrscheinlich schaden [EINECKE 2013].
Die Schülerinnen und Schüler überlegen, was ihr persönlicher Beitrag zum Schutz der Bienen sein könnte.	<ul style="list-style-type: none"> – Im eigenen Garten oder Balkon bienenfreundliche Pflanzen ansähen. – Insektenhotels für Wildbienen bauen. – Regionale Produkte aus ökologischer Landwirtschaft kaufen, die eine Vielfalt der Arten fördert. – Honig vom Imker nebenan kaufen. – Andere über die Problematik informieren.

4. KONKRETE UMSETZUNG

4.1 Aufteilung der Thematik „*Bienen - Leben, Gefährdung und Schutz*“ nach Schulstunden

Einstieg in die Thematik	Schulstunde 1 á 45 Minuten
Vertiefung der Thematik in Kleingruppen	Schulstunde 2 á 90 Minuten
Kompetenzbereich <i>Bewerten</i>	Schulstunde 3 á 45 Minuten
Kompetenzbereich <i>Handeln</i>	Schulstunde 4 á 45 Minuten

4.2 Einstieg in die Thematik

Die Lehrkraft informiert die Klasse zum Einstieg über das *Phänomen Bienensterben*. Als Anlass können Meldungen in den lokalen Medien dienen oder das Interview „Wer ist schuld am Bienensterben?“ mit Walter Haefeker in der Süddeutschen Zeitung vom 22.04.2013.



INTERVIEW: STEPHANIE SCHWADERER

Er stirbt die Biene, vier Jahre später der Mensch. Prognosen wie diese, die Albert Einstein zugeschrieben wird, rufen in Bayern immer mehr Hobbyimker auf den Plan. Walter Haefeker aus Seeshaupt kämpft auf einer ganz anderen Ebene um die Zukunft der bayerischen Honigbiene: Der 52-Jährige ist Präsident des Europäischen Berufsimkerverbandes und Leiter der Arbeitsgruppe Gentechnik im Weltimkerverband Apimondia.

SZ: Ihre Bienen stehen auf einem Naturland-Hof am Ammersee. Zur Blütezeit fahren Sie sie in die Obstplantagen der Bio-Kelterei Perger. Ist das der Anfang von amerikanischen Verhältnissen in Oberbayern?

Walter Haefeker: Das kann man so sagen. Vor zehn Jahren war das Thema Bestäubung für Obstbauern wie Johannes von Perger kaum relevant. Inzwischen bekomme ich in jedem Frühjahr einen nervösen Anruf: „Sag mal, wie sind deine Bienen durch den Winter gekommen? Fahren wir mal die Anlagen ab, wo heuer die Stützplätze sein werden?“ Früher waren die Bienen in den Büumen so selbstverständlich wie der Wind. Heute müssen sich die Obstbauern darum kümmern, dass sie zu ihnen kommen. Und teilweise wird dafür wie in Amerika auch schon bezahlt.

In Bayern gibt es immer mehr Hobbyimker, aber immer weniger Bienen. Was läuft falsch?

Die Bienen verschwinden am schnellsten aus dem ländlichen Bereich. Dort hören viele ältere Imker auf, die oft eine beachtliche Zahl Völker als Zubrot gehalten haben. Es kommen zwar viele junge, engagierte Imker nach, gerade auch in den Städten, wo die Biene mittlerweile oft bessere Lebensbedingungen vorfindet als auf dem Land, aber diese Imker haben meist nur ein bis drei Völker im Garten stehen. Die Stützplätze in der Agrarlandschaft verweisen.

Können Sie den Rückgang beziffern?
Vergangenes Jahr hat die Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft am

Odeonsplatz eine Gedenkfeier abgehalten für die Bauernopfer von Gerd Sommerter während seiner Amtszeit als Präsident des Bayerischen Bauernverbands. Ich habe dazu einen Blick in die Statistiken geworfen: Die Zahl der Bienenvölker in Bayern hat sich unter Sommerter ebenso halbiert wie die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe. Derzeit gibt es noch etwa 160 000 Völker.

Zwischen Bienen und Bauern besteht ein solch enger Zusammenhang?

Das Stichwort heißt Strukturwandel. Die Landwirte halten es inzwischen offenbar für normal, dass sie, unter dem Motto „Wachse oder weiche“ immer weniger werden. Damit geht die Tendenz einher, dass auf immer größeren und spezialisierten Betrieben immer effizienter gearbeitet wird



Walter Haefeker kämpft um bessere Lebensbedingungen für Bienen. Der 52-Jährige aus Seeshaupt ist Präsident des Europäischen Berufsimkerverbandes und Leiter der Arbeitsgruppe Gentechnik im Weltimkerverband Apimondia. FOTO: O&M

und zum Beispiel auch immer größere Maschinen zum Einsatz kommen. Auch in diesem Frühjahr wird es wieder zu den bekannten Mäherverlusten kommen: Bienen und andere Bestäuber, die in den Löwenzahnblüten sitzen, bleiben auf der Strecke. Studien belegen, dass bei einer Mähaktion ein Bienenvolk leicht einmal ein Kilo Bienen, also fast alle Flugbienen verliert.

Kann ein solches Volk sich erholen?

Das hängt davon ab, in welchem Entwicklungsstadium es sich befindet. Wenn die Abteilung Sammeln wegbricht, bedeutet das einen enormen Stress: Bienen, die eigentlich noch nicht mit dem Fliegen dran wären, übernehmen diese Aufgabe. Was an Pollen und Nektar eingetragen werden sollte, ist aber nicht verfügbar, weil die Blüten abgemäht sind. Das nennt man Ernte-

schock. Das Volk reagiert, indem es bereits angelegte Brut wieder aus den Zellen reißt.

Was bräuchten die Bienen?

Vielfalt. Eine vielfältige Pollenversorgung über das Jahr hinweg, einen kontinuierlichen Nektarstrom und generell Rücksichtnahme. Aber die Bauern stehen unter Druck. Immer mehr weichen auf Biogas aus. Grünland verschwindet. Der Pestizideinsatz steigt. Dabei geht es den Bienen in Oberbayern noch vergleichsweise gut. Wo wir noch bäuerliche Familienbetriebe haben und eine gemischte Kulturlandschaft aus Grünland, Wald und Naturschutzgebieten, da besteht noch die Chance, agrarpolitisch umzusteuern – eine Aufgabe, für die es sich lohnt, gemeinsam zu kämpfen.

Sieht das der Bayerische Bauernverband genauso?

Da müssen wir noch viel Überzeugungsarbeit leisten. Aber es gibt ja auch andere Bauernverbände wie die Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft oder den Bundesverband Deutscher Milchviehhalter, mit dem wir eine bienenfreundlich produzierte Milch entwickelt haben. (Kasten)

Sie sind ein vehementer Kritiker der Agrogentechnik und der Pestizid-Industrie. Die Varroa-Milbe, die in den vergangenen Jahren hauptsächlich für das Bienensterben verantwortlich gemacht wurde, hat in Ihren Vorträgen nicht das gleiche Gewicht. Warum?

Die Imkerei ist mit dem Auftreten der Varroa-Milbe schwieriger und aufwendiger geworden. Wenn ich ein stark befällenes Volk vor mir habe, stellt sich mir jedoch die Frage: Ist die Milbe Ursache oder Symptom? Brüssel denkt gerade darüber nach, bestimmte Pflanzenschutzmittel zu verbieten, und das nicht nur, weil unsere Bienen verschwinden, sondern weil es Wildbienen oder Hummeln genauso ergeht. Bei diesen kann weder die Varroa-Milbe noch der inkompetente Imker ein Faktor sein.

Welche Auswirkungen haben diese Pflanzenschutzmittel?
Die meisten derzeit verwendeten Insektizide sind Nervengifte. Wir alle kennen be-

stimmte Nervengifte, nämlich Alkohol in Form von Bier oder Schnaps, und wissen, dass die subtilen Wirkungen – dass ich etwa nicht mehr vernünftig Auto fahren kann – lange vor einer tödlichen Wirkung des Giftes einsetzen. Bei der Zulassung dieser Pflanzenschutzmittel ist bislang nahezu ausschließlich die tödliche Dosis berücksichtigt worden.

Wie sehen die subtilen Effekte bei Bienen aus?

Sie können sich nicht mehr richtig orientieren oder geben ihren Kolleginnen beim Schwärmsflug keine korrekten Informationen über die Futterquellen mehr weiter. Ihr Putz- und Hygieneverhalten leidet. Oder sie halten, was besonders fatal ist, die

Siegel soll helfen

In einigen Supermärkten gibt es seit kurzem Milch und Butter unter dem Namen „Sternenfai“ zu kaufen – eine Weiterentwicklung des Konzepts „Die faire Milch“. Neu ist das Siegel „Certified Bee Friendly“. Es signalisiert, dass die zuleifernden Milchbauern gezielt bienenfreundlich arbeiten, also auf Gentechnik und bienengefährliche Spritzmittel verzichten, bewusst die Mähgeschwindigkeit reduzieren und Blühflächen bereitstellen.

Das Siegel wurde in der Fachberatung Imkeri des Bezirkes Oberbayern von Milchbauern, Imkern, Umwelt- und Verbraucherschützern entwickelt und ist mittlerweile von Imkerverbänden auf der ganzen Welt übernommen worden. Ein Baumwoll-T-Shirt kann ebenso mit dem Bienen-Siegel ausgezeichnet werden wie Bio-Gas, wenn die Anlage mit Blühpflanzen betrieben wird. Die zuleifernden bayerischen Milchbauern, die sich von einer unabhängigen Zertifizierungsstelle kontrollieren lassen, bekommen 40 Cent pro verkauften Liter bezahlt. Da die Kühe überdurchschnittlich viel Raufutter fressen, enthält ihre Milch einen hohen Anteil an Omega-3-Fettsäuren und gilt als besonders gesund. Informationen unter www.sternenfair.de 515W

exakte Bruttemperatur nicht mehr ein. Die Lebensweise der Biene erfordert eine hohe Intelligenzleistung. Imker auf der ganzen Welt machen seit Jahren auf die schädliche Wirkung der sogenannten Neonicotinoide aufmerksam.

Die Europäische Kommission will auf Vorschlag der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) einige dieser Stoffe verbieten. Woran hakt der Beschluss?

Vor allem Deutschland und England treiben in Brüssel quer. Die Vermutung liegt nahe, dass Deutschland die Interessen von Bayer vertritt und England die von Syngenta – beide Konzerne produzieren die entsprechenden Gifte. Bei der ersten Abstimmung Mitte März gab es ein Patt. Die Kommission will den Vorschlag nun Ende April in einen Beratungsausschuss einbringen.

Wie verhält sich Verbraucherministerin Ilse Aigner in dieser Frage?

Sie lässt schöne Worte darüber verlauten, dass Deutschland schon viel für den Bienenchutz getan hat. Und zugleich sind ihre Mitarbeiter in Brüssel unterwegs und versuchen, eine Mehrheit gegen das vorgeschlagene Verbot zu organisieren. Diese Neonicotinoide sind systemrelevant – bestimmte Arten, mit der Agrarlandschaft umzugehen, sind nur möglich, wenn diese Mittel zur Verfügung stehen. Deshalb ist die Lobbysschlacht so groß.

Wie sieht es beim Thema Gentechnik aus?

Ende 2011 haben wir vor dem Europäischen Gerichtshof einen wichtigen Prozess gewonnen: Die Verbraucher dürfen wissen, ob im Honig Gentechnik ist oder nicht. Dieses Jahr versucht die EU-Kommission, dieses Urteil wieder zu unterlaufen. Wichtig wird, welche Position Frau Aigner da einnimmt. Angeblich ist die CSU ja für ein gentechnik-freies Bayern. Wenn beim Ausbau von Gentechnik weiterhin Sicherheitsabstände zu den Bienenständen eingehalten werden müssen, wird Bayern tatsächlich gentechnikfrei sein. Bisher haben wir keine klare Aussage vom Landwirtschaftsministerium bekommen.

Alternative: Gut eignet sich auch der Film „More than Honey“, der im April 2013 den Deutschen Filmpreis für den besten Dokumentarfilm gewonnen hat.

Im Anschluss stellt die Lehrkraft den Schülerinnen und Schülern einige Fragen und verschafft sich damit einen Überblick über den Kenntnisstand in der Klasse.

- Was wisst ihr über Bienen und deren Nutzen für die Menschheit?
- Was wisst ihr über das Bienensterben?
- Welche Auswirkungen könnte das Bienensterben haben?
- Welche weiteren Fragen habt ihr zu diesem Thema?

Die Antworten der Schülerinnen und Schüler werden schriftlich festgehalten und am Ende der Unterrichtssequenz mit den gewonnenen Erkenntnissen abgeglichen. So erkennen die Jugendlichen ihren eigenen Lernzuwachs.

4.3 Vertiefung der Thematik in Kleingruppen

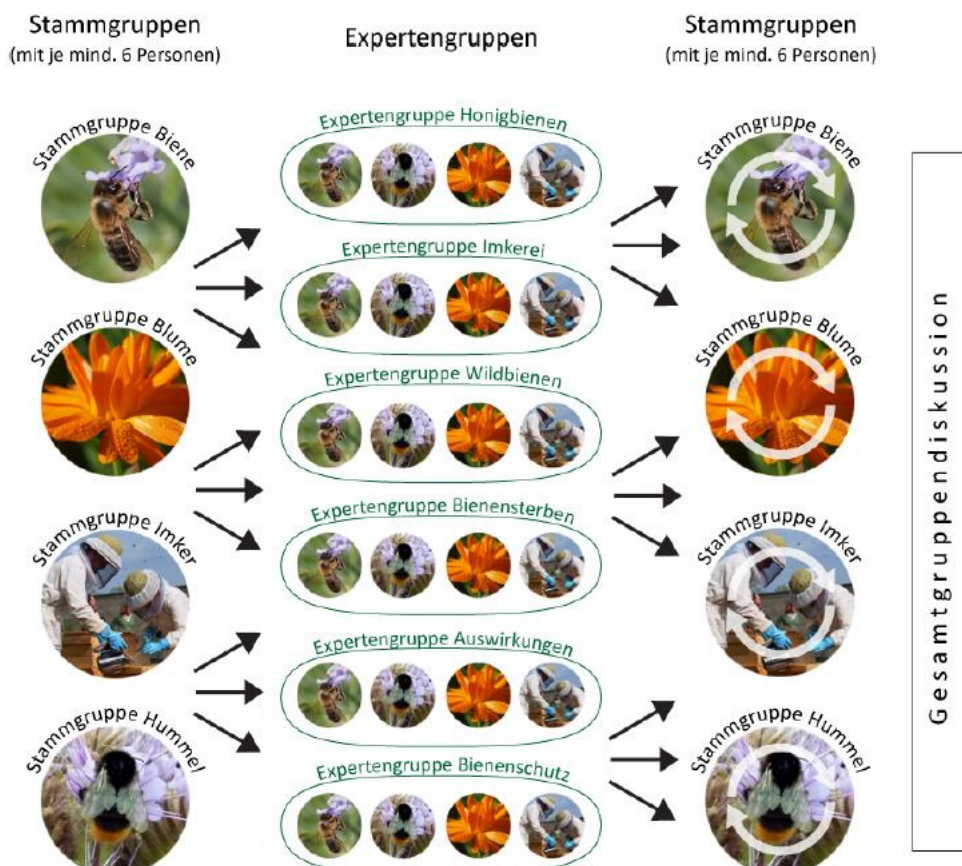
Nach dem Einstieg soll das Thema in Kleingruppen vertieft werden (Kompetenzbereich **Erkennen**). Für die Vorgehensweise gibt es zwei Möglichkeiten:

- Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Fragestellungen für die anschließende Gruppenarbeit selbst. Dazu müssen sie ihre eigenen Wissenslücken erkennen und formulieren.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten Arbeitsaufträge durch die Lehrkraft (siehe 4.3.2.).

In beiden Fällen werden die Jugendlichen in Kleingruppen aufgeteilt, um jeweils unterschiedliche Themen zu vertiefen und die wichtigsten Punkte zusammenzutragen. Um zu vermeiden, dass die Arbeit in der Gruppe von wenigen Einzelnen erledigt wird, während sich Andere bequem zurücklehnen, sollte die Methode des „Gruppenpuzzles“ angewendet werden. Im Gruppenpuzzle unterweisen Schüler ihre Mitschüler. Jeder ist Experte und Wissensvermittler zugleich. Experte wird jemand dadurch, dass er von seiner Stammgruppe einen Spezialauftrag erhält. Als Vermittler seines Expertenwissens betätigt er sich dann, wenn er sein Wissen in die Stammgruppe einbringt. Unterschieden wird also zwischen Experten- und Stammgruppen. Aus den Beiträgen der Experten wird dann in den Stammgruppen ein Gesamtbild zusammengesetzt: das fertige Puzzle!

4.3.1 Vorgehensweise beim Gruppenpuzzle

Schritt 1 (circa 10 Minuten): Es werden vier Stammgruppen mit je sechs Gruppenmitgliedern gebildet (bei einer Klassenstärke von 24 Jugendlichen; bei größeren Schülergruppen müssen entsprechend mehr Stammgruppen gebildet werden). Eine Stammgruppe muss mindestens so viele Mitglieder haben, wie Expertengruppen gebildet werden, damit sie in jede Expertengruppe mindestens ein Mitglied entsenden kann. Die Stammgruppen sollen sich jeweils einen Namen geben, sie beispielsweise „Biene“, „Blume“, „Imker“, „Hummel“. In jeder Gruppe sind die Nummern von eins bis sechs zu verteilen. Damit ist klar zugeordnet, welches Mitglied aus der Stammgruppe an welcher Expertengruppe teilnehmen wird.



Schritt 2 (circa 50 Minuten): Alle Einser treffen sich in der Expertengruppe 1, alle Zweier in der Expertengruppe 2 und so weiter. Sie bearbeiten die Arbeitsaufträge, die sie vorab entweder selbst formuliert oder die im Kapitel 4.3.2 zu finden sind.

Schritt 3 (circa 30 Minuten): Nach Erledigung der Arbeitsaufträge und Zusammenfassung der Ergebnisse kehren die Experten in ihre Stammgruppen zurück und informieren die anderen Mitglieder kurz (jeder hat fünf Minuten Zeit) über ihre neuen Erkenntnisse.

4.3.2 Arbeitsaufträge für die unterschiedlichen Expertengruppen

Expertengruppe 1 Honigbienen: „Lebensweise der Honigbienen“

Arbeitsaufträge (circa 50 Minuten Zeit):

- Informiert euch mit dem 14-minütigen Film „Im Staat aus Wachs und Honig - Bienen“ von Planet Schule über die Lebensweise der Honigbiene. Wahlweise können auch die Arbeitsblätter „Die Honigbiene. Wie lebt der kleine Bestäuber?“ des Deutschen Imkerbund e.V. genutzt werden. Bereite dich darauf vor, den anderen zu erklären, wie die Honigbiene lebt, wie ihr Jahreszyklus aussieht und aus welchen drei Lebewesen ein Bienenvolk besteht.
- Tragt die Ergebnisse zusammen und bereitet euch darauf vor, den Mitgliedern eurer jeweiligen Stammgruppe die Lebensweise von Honigbienen zu erklären.

Anmerkung: Der Film „Im Staat aus Wachs und Honig - Bienen“ von Planet Schule ist online abrufbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=Q1rMxQmR3kY> [20.08.2017]. Die Arbeitsblätter „Die Honigbiene. Wie lebt der kleine Bestäuber?“ des Deutschen Imkerbund e.V. sind unter: http://deutscherimkerbund.de/userfiles/Kinder_Jugendseite/Bienen_Extras/ima_poster_biene.pdf [20.08.2017] downloadbar.

Expertengruppe 2 Imkerei: „Imkerei - ein Vergleich zwischen Deutschland und Kalifornien“**Arbeitsaufträge** (circa 50 Minuten Zeit):

- Lest das Infoblatt „Landeskulturelle Bedeutung der Bienenhaltung“ und das Kapitel „Die Bedeutung der Imkerei“ aus der BMELV-Broschüre Seite 10. Danach hört euch den Radiobeitrag „Hobby-Imker. Immer mehr fliegen auf Bienen“ von David Friedmann an.
- Lest den Artikel „Wanderimkerei in den USA - Bestäubungsdienstleistung“, der erklärt, warum Bienen in den USA jährlich 10.000 km und mehr mit dem Tieflader durch das Land fahren.
- Tragt die Ergebnisse zusammen und bereitet euch darauf vor, den Mitgliedern eurer jeweiligen Stammgruppe den Unterschied zwischen Hobby-Imkerei in Deutschland und der Wander-Imkerei in Kalifornien zu erklären.

Anmerkung: Die oben angegebenen Artikel finden sich unter:

- Das Infoblatt „Landeskulturelle Bedeutung der Bienenhaltung“ ist downloadbar unter:
https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/bienen/dateien/landeskulturelle_bedeutung.pdf
[20.08.2017].
- Das Kapitel „Die Bedeutung der Imkerei“ aus der BMELV-Broschüre, Seite 10 ist unter:
http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Bienen.pdf?__blob=publicationFile
[20.08.2017] zu finden.
- Der Radiobeitrag „Hobby-Imker. Immer mehr fliegen auf Bienen“ von David Friedmann vom 13.08.2013 findet sich unter:
<http://www.br.de/radio/bayern1/sendungen/bayernmagazin/imker-fieber-100.html>.
[20.08.2017].
- Der Artikel „Wanderimkerei in den USA - Bestäubungsdienstleistung“ ist online verfügbar unter:
<http://www.imkerverein-hohesfichtelgebirge.com/wanderimkerei-in-den-usa.html>
[20.08.2017].

Expertengruppe 3 Wildbienen: „Lebensweise der Wildbienen“**Arbeitsaufträge** (circa 50 Minuten Zeit):

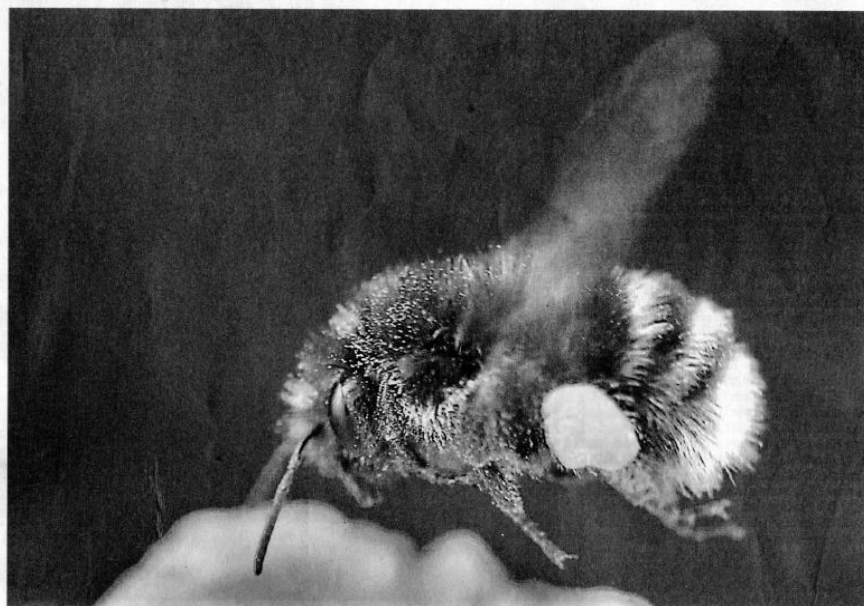
- Informiert euch auf der Internet-Seite „Faszination Wildbienen“, mit der Broschüre „Bienen und Wespen in München“ des Bund Naturschutz in Bayern und mit dem Artikel „Emsig wie die Bienen“ (SZ vom 18.09.2013) über das Leben der Wildbienen. Fasst zusammen, wie viele Wildbienenarten in Deutschland beziehungsweise in München leben und bereitet euch darauf vor, den anderen die Lebensweise und Bedeutung der Wildbienen zu erklären.

Anmerkung: Die oben angegebenen Artikel finden sich unter:

- Internet-Seite „Faszination Wildbienen“ online unter: <http://www.wildbienen.info/bienen/index.php> [20.08.2017].
- Broschüre „Bienen und Wespen in München“ des Bund Naturschutz in Bayern downloadbar unter: http://s145523694.online.de/fileadmin/content/Themen/Tiere_in_Muenchen/Bienen_Wespen_in_Mue_BN.pdf [20.08.2017].
- Artikel „Emsig wie die Bienen“ aus der Süddeutschen Zeitung vom 18.09.2013 von Monika Offenberger. Siehe unten:

Emsig wie die Bienen

nicht die einzigen Überträger von Pflanzenpollen. Auch Hummeln, Motten und Schwebfliegen sind ein großer Teil der Bestäubung – immer deutlicher zeigt sich der Wert dieser lange verkannten



VON MONIKA OFFENBERGER

Sex ist für Pflanzen ungleich komplizierter als für Mensch und Tier. Die Gewächse können sich schließlich nicht einfach auf den Weg machen und einen Partner suchen. Dass die männlichen Pollen dennoch zu ihrem weiblichen Pendant auf einer passenden Blüte gelangen, dafür sorgen günstige Winde – und mobile Boten. Mehr als 90 Prozent aller Blütenpflanzen verlassen sich in Sachen Bestäubung ganz oder teilweise auf die Hilfe von Tieren, oft Insekten, und entlohnen diese mit Nektar für ihre Dienste. Dass dieses Tauschgeschäft auch den Ertrag von Feldfrüchten steigern kann, war bereits den Bauern im alten Orient vor mindestens 3500 Jahren bekannt. So alt nämlich ist ein Relief aus der Ruinenstadt Nimrud im heutigen Irak. Es zeigt zwei geflügelte Wespen, die eine männliche Blüte über eine weibliche Dattelpalme halten.

Auch die moderne Landwirtschaft profitiert von der in Jahrmillionen ausgereiften Partnerschaft zwischen Blüten und tierischen Bestäubern. Hierbei betätigen sich keineswegs nur die weithin bekannten Honigbienen. Neben Vögeln und Fledermäusen sind auch eine Reihe weiterer Insekten beteiligt. Hummeln und andere Wildbienen, Schwebfliegen, Käfer und Motten zum Beispiel leisten ebenfalls einen beachtlichen Beitrag zur globalen Nahrungsmittelherzeugung. Lange standen diese weniger bekannten Bestäuber im Schatten der Honigbiene. Doch seit einiger Zeit interessieren sich Biologen vermehrt dafür, was der Mensch den wild lebenden Bestäubern verdankt. So erkunden Wissenschaftler auch Ameisen an afrikanischen Mangobäumen, Schwebfliegen auf portugiesischen Erdbeerefeldern oder gar Kolibris in kalifornischen Mandelplantagen.

Bei schlechtem Wetter bleiben Honigbienen lieber im Stock – Wildbienen fliegen dann noch aus

Welch große Bedeutung bestäubende Insekten für uns Menschen haben, zeigt eine Bestandsaufnahme in 200 Ländern auf vier Kontinenten, erstellt von einem internationalen Forscherteam um Alexandra-Maria Klein, Professorin für Naturschutz und Landschaftsökologie an der Universität Freiburg. Drei Viertel der 115 wichtigsten Pflanzenarten, deren Produkte Menschen essen oder als Viehfutter verwenden, setzen demnach mehr, größere oder überhaupt erst Früchte und Samen an, wenn bei der Bestäubung der Blüten Tiere assistieren. In Europa gilt dies sogar für 85 Prozent aller Kulturpflanzen. In Tonnen gemessen, bilden Obst, Gemüse und Hülsenfrüchte zwar nur ein Drittel aller weltweit konsumierten Nahrungs- und Futtermittel. Allerdings enthalten gerade diese Feldfrüchte deutlich mehr Vitamine als die mengenmäßig dominanten Grundnahrungsmittel wie Reis, Mais und andere Getreide, die ohne tierische Helfer auskommen. Entsprechend hoch ist der ökonomische Wert der Bestäubung von Kulturpflanzen. Im Jahr 2005 wurde er mit 153 Milliarden Euro beziffert.

Daran beteiligt sind, neben den Honigbienen, zum Beispiel Hummeln und andere Wildbienen sowie Schwebfliegen. Das belegt eine Auswertung von mehr als 30 Einzelstudien an 20 verschiedenen Kulturpflanzen in 19 Ländern. Je mehr wilde Insekten die Blüten von Kulturpflanzen besuchten, umso mehr Früchte bildeten diese. Zwar konnten auch Honigbienen durch mehr Blütenbesuche den Fruchtertrag steigern – allerdings nicht bei jeder Pflanzenart und nicht in jeder Region.

Wildbienen sind demnach oft effektivere Bestäuber als ihre domestizierten Verwandten. Alexandra-Maria Klein, die an der Metastudie beteiligt war, sagt: „Viele Obstpflanzen brauchen zur Befruchtung ihrer Blüten Pollen vom Baum einer ande-

ren Sorte. Wildbienen fliegen häufiger als Honigbienen zwischen den Sorten hin und her und übertragen dadurch passenden Pollen. Das erhöht den Anteil befruchteter Blüten.“ Hinzu komme, dass verschiedene Bestäuber unterschiedliche ökologische Nischen nutzen. „Honigbienen bevorzugen in Mandelbäumen die höher und außen liegenden Blüten; Wildbienen und Fliegen bestäuben auch die unten und innen liegenden. Zudem fliegen viele Hummeln und andere Wildbienen bei kühlerem Wetter, Wind oder Nieselregen aus, wenn Honigbienen lieber im Stock bleiben.“ Eine Sandbienenart sammelt sogar noch bei Windgeschwindigkeiten von mehr als 36 Kilometer pro Stunde.

Einige Wildbienen haben sich auf wenige Blüten spezialisiert und bestäuben die-

se besser als Honigbienen. So steigerte sich in den USA der Luzernertrag pro Hektar auf heute mehr als das Sechsfache gegenüber den 1960er-Jahren, seit man dort die europäische Luzerne-Blattschneiderbiene eingeführt hat. Kommerzielle Zuchtbetriebe stellen deren Brut zu jeder Jahreszeit im großindustriellen Maßstab bereit und machen damit ein Multimillionen-Dollar-Geschäft. Auch Hummeln werden im großen Stil zur Lebensmittelerzeugung eingesetzt, etwa in holländischen Gewächshäusern mit Tomaten. Honigbienen können diese Pflanzen aus anatomischen Gründen nicht bestäuben. Was daher früher in mühsamer Handarbeit erledigt werden musste, übernehmen nun Hummeln.

Auch in Deutschland steigt die Nachfrage nach alternativen Bestäubern. Mehrere

kommerzielle Anbieter haben sich auf die Zucht von Gehörnten und Roten Mauerbienen spezialisiert und beliefern damit Obstbauern rund um den Bodensee und in ganz Westeuropa.

Alexandra-Maria Klein verfolgt diese Entwicklung mit Skepsis. „Gezüchtete Mauerbienen, die man in Kästen und Nisthilfen in die Apfelpflanzagen stellt und gegen Parasiten und Vogelfraß schützen muss, sind keine wilden Bienen mehr. Solcherart Management ist ebenso künstlich wie die Haltung von Honigbienen.“ Zwar sei es ein Fortschritt, auf mehr als nur eine Insektenart zu setzen, räumt die Biologin ein. Das langfristige Ziel müsse jedoch sein, die Biodiversität der wilden Bestäuber zu erhalten und zu fördern. Die Intensivierung der Landwirtschaft läuft die-

sem Ziel jedoch entgegen. So sind beispielsweise in den Agrarregionen im US-Bundesstaat Illinois in den vergangenen 100 Jahren die Hälfte aller heimischen Wildbienenarten verschwunden, wie Biologen kürzlich nachgewiesen haben.

Auch in Deutschland gilt fast jede zweite der insgesamt 561 Wildbienenarten als gefährdet, etliche sind bereits ausgestorben. „Jede von ihnen hat andere Bedürfnisse“, sagt Klaus Schönitzer von der Zoologischen Staatssammlung München. „Viele brauchen Sand- oder Lehmböden für ihre Nester, manche leben in hohlen Halmen, andere in leeren Schneckenhäusern.“ Und während Honigbienen wahllos alle Blüten aufsuchen, seien Wildbienenarten oft auf ein paar Pflanzengruppen spezialisiert. „Etwa 100 Wildbienenarten fliegen auf Raps“, sagt der Berliner Bienenspezialist Christoph Saure und fordert: „Man müsste die Bauern dazu bringen, wieder vermehrt Randstreifen und Böschungen anzulegen, wo sich die Tiere selbst ansiedeln können. Das käme nicht nur der Natur, sondern auch der Landwirtschaft zugute.“

Schwebfliegen müssen sich bei ihren Blütenbesuchen nicht um den Nachwuchs kümmern

che Schwebfliegen daher besser zurecht als Wildbienen, vermutet Frank Jaunker von der Universität Gießen. Er hat das Vorkommen beider Gruppen in einer der ertragreichsten Ackerregionen in Mittelhessen untersucht. „Bei den Bienen fiel schon in zwei Kilometer Entfernung vom nächsten Naturschutzgebiet die Zahl der Arten und der Individuen deutlich ab. Dagegen blieb bei den Schwebfliegen die Artenzahl auch inmitten der Agrarlandschaft unverändert hoch. Wir fanden dort sogar mehr Individuen.“ Die Präsenz der Fliegen kann sich auch positiv auf die Ernte auswirken, hat Jaunker bei Experimenten mit Sommerraps ermittelt. Obwohl Raps von Wind bestäubt wird, setzten die Blüten mehr Samen an und brachten einen höheren Ertrag, wenn sie zusätzlich von Hainschwebfliegen besucht worden waren.

„Dass unsere wild lebenden Insekten, allen voran Wildbienen und Schwebfliegen, auch den landwirtschaftlichen Ertrag fördern, ist eine relativ neue und überraschende Erkenntnis“, sagt Frank Dziock, Professor für Tierökologie und Angewandten Umweltschutz an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Dresden. „Dieses Potenzial sollten wir nutzen, indem wir die Intensivierung unserer Agrarlandschaft vortreiben und wieder Lebensraum für möglichst viele Bestäuber schaffen.“

Dass Artenreichtum auch inmitten von Agrarlandschaften die Nahrungsmittelproduktion messbar steigern kann, geht nicht nur auf das Konto der Wildbienen. Neuerdings gerät ein bislang wenig beachtetes Insekt ins Visier der Forschung: die Schwebfliege. Weltweit sind derzeit rund 6000 Arten beschrieben, rund 460 davon leben in Deutschland. Weil sich alle Schwebfliegen von Blütennektar ernähren, gelten sie als wichtigste Bestäubergruppe nach den Wildbienen. Die Lebenszyklen beider Tierarten sind freilich sehr unterschiedlich. Während Bienen Nester bauen und ihre Brut mit Pollen füttern, kümmern sich Schwebfliegen nach der Eiablage nicht weiter um den Nachwuchs. Die Larven nutzen je nach Art sehr unterschiedliche Lebensräume. Manche fressen frische oder faulende Pflanzenteile, andere verrottendes Holz oder Pilze, einige leben in Ameisennestern oder Jauchegruben. Die Larven vieler Arten ernähren sich ausschließlich von Blattläusen – und gelten schon allein deshalb als Nützlinge für die Landwirtschaft.

Da sich die Larven selbst versorgen, müssen die Fliegen ihre Blütenbesuche nicht wie Bienen danach ausrichten, wie weit der Rückweg zum Nest ist. In großflächigen Agrarlandschaften kommen man-

Expertengruppe 4 Bienensterben: „Gründe für das (Wild- und Honig-) Bienensterben“**Arbeitsaufträge** (circa 50 Minuten):

- Lest die beiden Artikel „Das Bienensterben - Ursachen und Folgen“ von SimplyScience und „Wer ist schuld am Bienensterben?“ von Walter Haefeker aus der SZ durch.
- Hört euch den Podcast „Wo sind all die Bienen hin?“ der Naturschutzorganisation NABU an.
- Fasst die wichtigsten Gründe für das Bienensterben zusammen und bereitet euch darauf vor, sie den Mitgliedern eurer jeweiligen Stammgruppe vorzustellen.

Anmerkung: Die oben angegebenen Artikel finden sich unter:

- Artikel „Das Bienensterben - Ursachen und Folgen“ von SimplyScience vom 31.05.2013 online verfügbar unter: <https://www.simplyscience.ch/teens-liesnach-archiv/articles/das-bienensterben-ursachen-und-folgen.html> [20.08.2017].
- Artikel „Wer ist schuld am Bienensterben?“ von Walter Haefeker aus der Süddeutschen Zeitung vom 22.04.2013 (siehe Seite 6 - 7).
- Podcast „Wo sind all die Bienen hin?“ der Naturschutzorganisation NABU, abrufbar unter: <https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-und-spinnen/hautfluegler/bienen/13676.html> [20.08.2017].

Expertengruppe 5 Auswirkungen: „Auswirkungen des Bienensterbens für den Menschen“**Arbeitsaufträge** (circa 50 Minuten):

- Lest die Hintergrundinformationen „Die Biene, eines der wichtigsten Nutztiere“ der Reihe „Umwelt im Unterricht“ und den GEOlino-Artikel „Rettet die Bienen“.
- Schaut euch den Ausschnitt aus dem Film „More than Honey“ an, in dem die Bestäubung der Blüten durch den Menschen gezeigt wird (Beginn bei Minute 56).
- Fasst die wichtigsten Auswirkungen des Bienensterbens zusammen und bereitet euch darauf vor, sie den Mitgliedern eurer jeweiligen Stammgruppe vorzustellen.

Anmerkung: Die oben angegebenen Artikel finden sich unter:

- Artikel „Die Biene, eines der wichtigsten Nutztiere“ der Reihe „Umwelt im Unterricht“ online verfügbar unter: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/hintergrund/die-biene-eines-der-wichtigsten-nutztiere/> [20.08.2017].

- GEOLino-Artikel „Rettet die Bienen“ zu finden unter: <http://www.geo.de/geolino/natur-und-umwelt/4487-rtkl-bienensterben-rettet-die-bienen> [20.08.2017].
- Der Film „More than Honey“ kann im Handel für etwa 15 Euro erworben werden.

Expertengruppe 6 Bienenschutz: „Beiträge zum Schutz der Bienen“

Arbeitsaufträge (circa 50 Minuten):

- Studiert die Handlungsempfehlungen des Netzwerks Blühende Landschaft.
- Hört euch fünf Minuten des Gesprächs mit Ludwig Gruber über die „EU-Agrarreform“ an, um die aktuelle Reform der EU-Agrarpolitik zu verstehen.
- Informiert euch im Artikel „Wie grün ist die EU-Agrarreform“
- Fasst die wichtigsten Maßnahmen zusammen, die verschiedenen Akteure zum Schutz der Bienen ergreifen (oder fordern), und bereitet euch darauf vor, sie den Mitgliedern eurer jeweiligen Stammgruppe vorzustellen.

Anmerkung: Die oben angegebenen Artikel finden sich unter:

- Handlungsempfehlungen des Netzwerks Blühende Landschaft einsehbar unter: <http://www.bluehende-landschaft.de/nbl/nbl.handlungsempfehlungen/index.html> [20.08.2017].
- Podcast mit Ludwig Gruber über die „EU-Agrarreform“ abrufbar unter: <http://www.br.de/radio/bayern2/sendungen/notizbuch/br-redakteur-ludwig-gruber-zur-eu-agrarreform-100.html> [20.08.2017].
- Artikel „Wie grün ist die EU-Agrarreform“ zu finden unter: <http://www.dw.com/de/wie-gr%C3%BCn-ist-die-eu-agrarreform/a-16686783> [20.08.2017].

4.4 Kompetenzbereich Bewerten

Nachdem sich die Schülerinnen und Schüler im Gruppenpuzzle über die unterschiedlichen Themen ausgetauscht haben, sollte der Wissensstand der Klasse gewachsen sein. Anhand der offen gebliebenen Fragen aus der Einstiegsstunde, kann nun der Lernzuwachs der Schülerinnen und Schüler ermessend werden.

Um eine neue Bewertung des Wissens vorzunehmen, diskutiert die Lehrkraft die gesammelten Informationen mit den Jugendlichen. Folgende Fragen können unter anderem gestellt werden:

- Geht uns das Bienensterben überhaupt etwas an?

- Mit welchen Veränderungen in der Landwirtschaft bringen wir die Bienen in Bedrängnis und wie könnte das Bienensterben uns selbst wiederum in Bedrängnis bringen?
- Ergibt es einen Sinn, den Einsatz von Pestiziden zu verbieten, obwohl manche (vor allem die Chemiekonzerne) keine Verbindung zwischen dem Pestizid-Einsatz und dem Bienensterben sehen?
- Was können wir selber zum Erhalt der Bienen beitragen?

Die Antworten auf die letzte Frage sollen gesammelt und in einer Liste zusammengestellt werden. Diese Liste kann zu den Eltern mit nach Hause genommen oder an andere Klassen der Schule weitergegeben werden. Jeder Schüler sollte noch im Unterricht überlegen, welchen kleinen Beitrag er zum Schutz der Bienen in den nächsten Monaten leisten möchte.

4.5 Kompetenzbereich Handeln

Die Klasse bereitet die behandelte Thematik für eine andere Gruppe (zum Beispiel Mitschüler, Eltern, etc.) auf und vermittelt die gewonnenen Erkenntnisse bei einem Elternabend oder Schulfest. Dazu werden zunächst gemeinsam die Schwerpunktthemen festgelegt, die der ausgewählten Gruppe vermittelt werden sollen. Anschließend wird vereinbart, mit welchen Mitteln die einzelnen Themenschwerpunkte bei der Veranstaltung präsentiert werden sollen, zum Beispiel:

- Verwendung der Materialien, die in der Unterrichtssequenz verwendet wurden;
- Aufbereitung eigener Grafiken, Vorträge oder Präsentationen;
- Einladung von Experten/innen zur Veranstaltung.

Anschließend wird der Zeitpunkt für die Veranstaltung festgelegt und es werden Aufgaben verteilt, wer welchen Teil der Vorbereitung zu übernehmen hat.

LITERATURVERZEICHNIS

BMELV, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2013): Bienen – Unverzichtbar für Natur und Erzeugung. Broschüre des BMELV. Verfügbar unter http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Bienen.pdf?__blob=publicationFile [20.08.2017].

BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2013, a): Bienensterben in der Diskussion. Unterrichtsvorschlag für die Sekundarstufe in der Reihe „Umwelt im Unterricht“. Verfügbar unter:

http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz_um10_14_933_umwelt_im_unterricht_bf.pdf [20.08.2017].

BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2013, b): Die Biene, eines der wichtigsten Nutztiere. Hintergrundinformation zum Thema Bienen in der Reihe „Umwelt im Unterricht“. Verfügbar unter: <http://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/bienen-sind-wichtige-helfer/> [20.08.2017].

BMZ, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2007) (Hrsg.): Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung. Verfügbar unter:

http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2007/2007_06_00_Orientierungsrahmen_Globale_Entwicklung.pdf [20.08.2017].

EINECKE, H. (2013): Bienen vor Gericht. Chemiekonzerne klagen gegen Pestizid-Verbote der EU. Artikel in der Süddeutschen Zeitung vom 28.8.2013.

ZEIT Online (2010): Imker beklagen massives Bienensterben. Artikel vom 15. April 2010. Verfügbar unter: <http://www.zeit.de/wissen/umwelt/2010-04/bienensterben-2> [20.08.2017]

ZEIT Online (2008): Das tödliche Geheimnis der rosa Wolken. Artikel vom 26. Mai 2008. Verfügbar unter: <http://www.zeit.de/2008/22/Bienensterben> [20.08.2017]

Anmerkung: alle weiteren aufgeführten Artikel, Broschüren und Podcasts des Kapitels 4.3.2 wurden direkt im Text verlinkt.

BILDVERZEICHNIS

Titelbild 1: <http://www.geo.de/geolino/natur-und-umwelt/3450-rtkl-tierwelt-bienen-keine-angst-vor-stichen> (20.08.2017)