

# ZÜRCHER HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN DEPARTEMENT LIFE SCIENCE UND FACILITY MANAGEMENT INSTITUT FÜR UMWELT UND NATÜRLICHE RESSOURCEN

# Bewilligungsverfahren für die Zulassung von Drohnenmaden als Lebensmittel Erstellung eines Musterdossiers am Beispiel von *Apis mellifera*



# Semesterarbeit 2

# von Siegrist Jasmin

Bachelorstudiengang 2013, Umweltingenieurwesen Abgabetermin 30.06.2016

Fachkorrektor: Dr. prof. Jürg Grunder

ZHAW Institut für Umwelt und Natürliche Resscourcen

Grüntal, 8820 Wädenswil

# **Impressum**

# Schlagwörter (Keywords)

Apis mellifera Drohnenmaden

# Zitiervorschlag

Siegrist, J. (2016): Bewilligungsverfahren für die Zulassung von Drohnenmaden als Lebensmittel – Erstellung eines Musterdossiers am Beispiel von Apis mellifera, Semesterarbeit 2, Umweltingeneurwesen ZHAW Wädenswil

#### **Adresse**

ZHAW Institut für Umwelt und Natürliche Resscourcen Grüntal, 8820 Wädenswil

# Zusammenfassung

In der Schweiz werden Jahr für Jahr 50 – 100 Tonnen Drohnenmaden entsorgt, da sie durch ihre Anfälligkeit für den Befall durch die Varroa Milbe eine Gefahr für ihre Bienenstöcke darstellen. Da in der geltenden Gesetzgebung Insekten nicht als Lebensmittel zugelassen sind, wird somit ein enormes Potenzial für inländische produzierte Lebensmittel mit einem bedeutenden Anteil an tierischen Proteinen nicht genutzt. Können wir in der Zukunft in der kein Ende des Bevölkerungswachstums in Sicht ist und in der die Effizienz immer mehr im Fokus stehen wird, auf solch inhaltstoffreiche und effiziente Nahrungsmittel verzichtet werden? Welche Gründe sprechen gegen eine Bewilligung für Insekten, welche in bestimmten Regionen der Welt zu den Grundnahrungsmitteln gehören? Insbesondere, wenn die Drohnenmaden aus bereits zertifizierten biologischen Imkerei Betrieben stammen und somit unter kontrollierten Bedingungen gezüchtet werden? Weder neue, noch unbekannte Inhaltsstoffe sind in Bio Drohnenmaden enthalten. Auch gibt es keine maximal verträgliche Tagesration, welch streng eingehalten werden die Kennzeichnung Lebensmittelmuss. Durch gemäss der und Gebrauchsgegenständeverordnung ist für jeden Kunden auf den ersten Blick erkennbar, ob es sich um Insekten oder Fleisch handelt. Gemäss Bio Suisse darf ausserdem das Bio Suisse Label verwendet werden bei bereits zertifizierten Bio Suisse Betrieben. Nach aktuellem Informationsstand gibt es keine klaren Fakten, welche gegen eine Zulassung sprechen. Über allfällige Unsicherheiten auf Seiten des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen bezüglich der genauen Inhaltsstoffe, könnten durch zusätzliche Laboranalysen geschaffen werden. Mit dem offiziellen Formular des Bundesamtes Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen zur Beantragung der Zulassung soll ein wichtiger Schritt in Richtung Erstzulassung eines Insektes als Lebensmittel erfolgen.

#### **Abstract**

Around 50 to 100 tons of drone larvae are thrown away in Switzerland every year because their liability for infestation by Varroa mites endangers their bee hives. Since insects are currently not permitted as food product, a huge potential of domestically produced food with a significant content of animal proteins is not being used. Considering the current increase in population and the growing impotance of efficient and sustainable food production, can we renounce such efficient food product full of igredients in the future? What are the reasons against an approval for insects, which are staple food in certain region of the world? Particulary, if the drone larvae are produced under controlled conditions in certified organic beekeeping farms? Organic drone larvae contain neither new nor unknown ingredients. Also there is no maximum daily ration, which has to be complied with strictly. And through the labelling according to the regulations for food and basic commodities is immediately visible for every costumer wheter the product are made of meat or insects. In accordance with Bio Suisse the Bio Suisse Label may be used for drones from certified organic beehives. At the current level of information there is nothing to be said against an approval of of insects as food. There might be uncertainty concerned with the excact ingredients on the side of the "Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen". Additional lab analyses could provide further information regarding these reservations. The official form for the request of approval by the "Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen" is an important step towards the initial approval of an insect as food.

# Inhaltsverzeichnis

Zι	usamn	nenfassung	3
Αl	ostrac	t	4
1	Einl	leitung	6
2	Einf	führung <i>Api</i> s <i>mellifera</i> und gesetzliche Vorgaben für (Bio) Imkerei	7
	2.1	Bedeutung Imkerei in der Schweiz	7
	2.2	Honigbiene Apis Mellifera	8
	2.3	Übersicht Bienenjahr	10
	2.4	Varroa Milbe (Varroa destructor)	11
	2.4.	1 Bekämpfung Varroa Milbe	12
	2.5	Rechtlichen Grundlage der Schweizer Imkerei	12
	2.6	Grundsätzliches zur Bio Imkerei	13
	2.7	Spezifische Anforderungen Bio Imkerei	14
	2.8	Übertragung der Bio Vorgaben von der Imkerei zur Drohnenmaden	14
	2.9	Eignung Bio Drohnenmaden	14
	2.9.	1 Inhaltsstoffe	16
	2.10	Aktuelle Gesetzgebung für Lebensmittel tierischer Herkunft	17
3	Mat	erial und Methoden	19
	3.1	Offizielles Antragsformular	19
	3.2	Gespräch mit Salvador Garibay, Forschungsinstut für biologischen Landbau	19
	3.3	Bio Suisse	19
4	Erg	ebnisse	20
	4.1	Musterdossier	20
5	Dis	kussion	23
Li	teratur	verzeichns	24
Αl	obildur	ngsverzeichnis	27
Ta	abeller	nverzeichnis	28
Αı	hang	Poster	29

# 1 Einleitung

Die Vorstellung, Insekten zu essen, löst bei den meisten Menschen aus der westlichen Welt vor allem Gefühle wie Ekel und Unwohlsein aus. Die Abenteuerlustigen unter uns haben vielleicht einmal eine frittierte Heuschrecke oder ein Skorpion im Urlaub in einem tropischen Land probiert. Doch da ging es wohl in den meisten Fällen eher darum, Mut zu beweisen als darum, seinen Hunger zu stillen. Insekten als Hauptnahrungsmittel, das kann sich kaum einer vorstellen hier in Europa. Dabei sind Insekten in vielen Länder und Regionen seit Menschengedenken ein fester Bestandteil der Ernährung und damit einer der wichtigsten Proteinlieferanten. Aus ökologischer Sicht bringt der Verzehr von Insekten grosse Vorteile mit sich im Vergleich zu den in Europa üblichen tierischen Nahrungsmitteln. (FAO, 2013) Doch der Weg auf unsere Teller ist noch weit für diese Tiere. Insekten sind nämlich zurzeit in der Schweiz nicht zugelassenen für die Verwendung als Lebensmittel. (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, 2014b).

Ziel dieser Arbeit ist es, ein Musterdossier am Beispiel *Apis mellifera* für die Zulassung als Lebensmittel mit den Rahmenbedienungen der aktuellen Gesetzgebung zu erstellen. Die Zulassung durch das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen soll durch das offizielle Formular gemäss der Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung erlangt werden. (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, 2014a) In dieser Arbeit wird einerseits betrachtet, weshalb sich Drohnenmaden so optimal für die Ernährung in der Schweiz eignen. Andererseits wird auf die aktuelle (Bio) Imkerei Situation eigegangen und wie die Drohnenmaden für den Nahrungsmittelverzehr produziert werden können.

# 2 Einführung Apis mellifera und gesetzliche Vorgaben für (Bio) Imkerei

# 2.1 Bedeutung Imkerei in der Schweiz

In der Schweiz werden jährlich 1.3 Kilogramm Honig pro Person (Reye, 2015) verzehrt, das ergibt für das ganze Land über 10'000 Tonnen Honig im Jahr. Bedenkt man, dass pro Kilogramm Honig 1.5 Millionen Blüten (Reye, 2015) besucht werden und umgerechnet 2.5 mal (Reye, 2015) um die Erde geflogen werden muss, so wird einem erst bewusst, was die Honigbienen für eine enorme Leistung erbringe. Damit dieser Verzehr gedeckt werden kann, werden rund zwei Drittel dieser 10'000 Tonnen Honig importiert aus Ländern wie USA, Frankreich, Deutschland und China (Bundesamt für Landwirtschaft, 2008). Das andere Drittel, das aus der inländischen Produktion beigesteuert wird, wird von mehr als 190'000 Bienenvölker und 20'000 Imker produziert. (Fluri, Schenk, & Frick, 2004) In Zahlen ausgedrückt wird ein Wert, unter Annahme von einem Produzentenpreis von 18.- Franken pro Kilo Honig, von rund 60 Millionen Franken jährlich in der Schweizer Imkerei generiert. Hinzu kommt die Wertschätzung der Bestäubung der unzähligen Nutz- und Wildpflanzen in der Schweiz. Beispielsweise wird der Bienenbestäubung 80% des gesamten Ernteertrages von Beeren und Obstarten pro Jahr zugewiesen, was umgerechnet einen Wert von über 250 Millionen Franken ausmacht. Wird im gleichen Rahmen der Wert für sämtliche Nutzpflanzen wie Sonnenblume, Raps, Gemüsesaat aber auch Wildpflanzen für die Erhaltung der Biodiversität verrechnet, so entsteht ein immens hoher Wert der Schweizer Imkerei. (Bundesamt für Landwirtschaft, 2008)

Blickt man in die Geschichte der Schweizer Imkerei zurück, so ist ersichtlich, dass in den letzten Jahren ein grosser Wandel stattgefunden hat. Die Anzahl der Imker hat sich im Verlauf die letzten 125 Jahre fast halbiert und auch die Anzahl Bienenvölker erlitt in dieser Zeitperiode einen grossen Einbruch. Im europäischen Raum ergeht es vielen Ländern hinsichtlich des Rückgangs der Anzahl Imker und Völker ähnlich wie der Schweiz. Eine Stabilisierung der Anzahl der Imker konnte erst vor 30 Jahren erreicht werden bei rund 20'000 Imkern. Eine Stabilisierung der Bienenvölker (Stand 2004: 190'000 Bienenvölker) konnte nicht erreicht werden und musste aufgrund des warmen Winters 2006 / 2007 einen Rückgang von mehr als 30'000 Bienenvölker verzeichnen. (Bundesamt für Landwirtschaft, 2008)

# 2.2 Honigbiene Apis Mellifera

In der Schweiz ist vor allem die westliche Honigbiene, namentlich *Apis mellifera*, vorzufinden. Die Art *Apis Mellifera* weist in der Schweiz drei Unterarten vor: *Apis mellifera mellifera, Apis mellifera carnica und Apis mellifera ligustica.* In der Abbildung links sind die Vorkommen in der Schweiz dieser drei Unterarten graphisch dargestellt. (Bienenfreunde, 2015) In der vorliegenden Arbeit

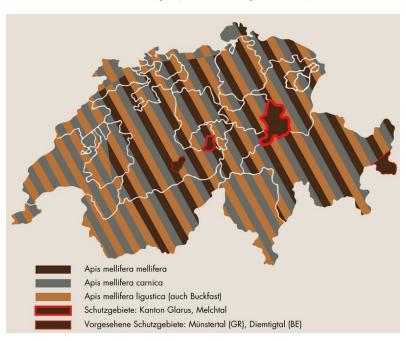


Abbildung 1 Verbreitung der drei Unterarten von *Apis Mellifera* (Bienenfreunde, 2015)

wird Bezug auf die Art Apis Mellifera genommen, aber nicht zwischen den Unterarten unterschieden. Wie bei fast allen Bienenarten, gibt es auch bei dieser Art die typische Aufteilung innerhalb eines Bienenvolkes in Königin, Arbeiterin und Drohne. Die Arbeiterbiene, entsteht aus einem befruchteten Ei, welches von der Königin in deine Brutzelle wurde. gelegt Die Drohne entwickelt sich hingegen aus einem unbefruchteten Ei und besitzt daher nur das Erbgut der

Mutter. Durch das Fehlen des väterlichen Erbguts besitzt die Drohne unter anderem auch kein Stachel. Während die Arbeiterin im Frühjahr und Sommer eine Vielzahl an Arbeiten (siehe Tab. 1) hat und erst gegen Ende ihres Lebens Honigtau, Nektar und Pollen sammelt, hat die Drohne nur die Aufgabe der Befruchtung der Königin, danach wird sie aus dem Bienenstock verjagt. Durch die Fütterung mit dem Sekret Gelée Royal entwickelt sich die Larve, aus dem befruchteten Ei, zu einer Königin und nicht zu einer Arbeiterbiene. Die Königin erreicht eine Lebensdauer von bis zu fünf Jahren und legt während dieser Zeit mehrere Hunderttausend Eier. (Reye, 2015) Die wichtigsten Fakten und Unterschieden zwischen der drei Bienen Gruppierungen sind in der Tabelle 1 dargestellt. Die unterschiedlich lange Entwicklungszeit der Arbeiterinnen- und Drohnenbrut ist vor allem bezüglich dem Befall der Varroa Milbe ein wichtiger Punkt und wird im Kapitel 2.4 vertieft betrachtet.

Tabelle 1 Übersicht der drei verschiedenen Bienengruppen Darstellung (J.Siegrist), Text: (Verein Deutschschweizer und rätoromanischer Bienenfreunde, n.d.) Bilder: (Reye, 2015)

	Königin	Arbeiterbiene	Drohne
Anzahl pro Bienenvolk	1	Sommer: ca. 30'000 Winter: ca. 10'000	Frühjahr: ca. 3'000, danach Verdrängung aus Stock
Lebensdauer	Bis 5 Jahre	Sommer: 3 – 4 Woche Winter: 6 Monate	3 – 7 Wochen
Entwicklungszeit	16 Tage	21 Tage	24 Tage
Aufgaben	Verantwortlich für die Fortpflanzung des Volkes, unterdrückt den Fortpflanzungstrieb der Arbeiter Bienen, steuert das Zusammenlebens im Volk	Altersabhängig: Zellen putzen, Bienenstock sauber halten, Brutpflege, Wabe bauen, Nektar & Pollen sammeln, Fluglochwache	Begattung junger Königin, Brut wärmen
Aussehen			

### 2.3 Übersicht Bienenjahr

Das Bienenjahr wird in einem vorgegebenen Rhythmus durchlebt und graphisch in Abbildung 5 veranschaulicht. Im Frühjahr zwischen Februar und April beginnt die Bruttätigkeit der Bienen und somit wird der Futterverbrauch immer grösser. Zuerst werden die notwendigen Eiweisse für die Erzeugung des **Futtersaftes** noch durch körpereigene Eiweiss-Fett-Vorräten verwendet. Nach und nach werden die erforderlichen Eiweisse aber von den eingelagerten Pollen bezogen. Das erste Nektarangebot ermöglicht die Steigerung der Legeleistung der Königin und schliesslich können im Mai bereits 1500 Eier täglich gelegt werden. Folglich vergrössert sich das Bienenvolk um ein Vielfaches. Schwarmtreib beginnt, die Drohnen werden in hoher Anzahl ausgebrütet und die bisherige Königin verlässt mit rund einer Hälfte des Volkes den Bienenstock. In den folgenden Tagen werden



Abbildung 2: Übersicht Bienenjahr (Reye, 2015)

die neuen Königinnen schlüpfen und gleich auf ihre ersten Hochzeitsflüge gehen. Die Phase von Mai bis Juli sind auch hinsichtlich des Wintervorrats- und Honigeinlagerung sehr intensive Monate. Die Jungbienen, welche ab August schlüpfen, gelten als Ersatz für die Altbienen, die im Frühling gestorben sind. Damit der Winter gut überstanden wird, werden mehr Eiweisse und Fette im Hinterleib und den Drüsen eingelagert. Während die Drohnen aus dem Bienenvolk verjagt werden, sammeln die Arbeiterinnen Bienen nochmals intensiv Nektar und Pollen bevor sie durch die Winterbienen ersetzt werde. Von November bis Januar dauert die Ruhepause. Während dieser Zeit ernähren sich die Bienen vom Wintervorrat und sind stetig in Bewegung. Durch diese Bewegung der Flugmuskeln wird Wärme erzeugt und die Bienen können sich in der Wintertraube warm halten. (Reye, 2015)

### 2.4 Varroa Milbe (Varroa destructor)

Wie alle Lebewesen haben auch die Bienen mit verschiedensten Krankheiten, Parasiten und Umwelteinflüssen zu kämpfen. Besonders die parasitären Varroa Milbe (Varroa destructor), aus

dem östlichen Teil Asiens eingeschleppt, stellt die Bienenvölker und die Imker vor eine grosse Herausforderung. (Verein Deutschschweizer und rätoromanischer Bienenfreunde, n.d.) In den letzten sechs Jahren wurde ein Verlust im Winterhalbjahr von durchschnittlich 20% festgestellt, welcher



Abbildung 4 Varroa Milben Befall einer Bienenlarve (Werther, 2010)

grösste Teil auf die Varroa Milbe zurückzuführen ist. (Sieber & Charrière, 2013) Zum ersten Mal vor mehr als 20 Jahren in der Schweiz entdeckt, breitete sich der Parasit fast auf sämtliche Schweizer Bienenvölker aus. (Moosbeckhofer et al., 2015) Nicht nur in der Schweiz sondern weltweit ist die Varroa Milbe der Grund für riesen ökonomische und ökologische Verluste. Die riesen Verluste der betroffenen Bienenvölker gefährdet die Bestäubung der Öko- und Agrosysteme. (De la Rúa, Jaffé, Dall'Olio, Muñoz, & Serrano, 2009) Über die Bienen breitet sich die Varroa Milbe über verschiedene Bienenstöcke aus, dort eingedrungen, verlassen sie die adulte Biene und steigen kurz vor der Verdeckelung der Brutzelle hinein und platzieren sich unter der darin liegende Bienenlarve (Siehe Abb. 3) Ist die Verdeckelung abgeschlossen, wird ein

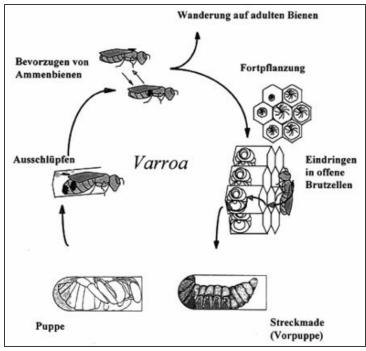


Abbildung 3 Zyklus der Varroa Milb in verdeckelter Brut (Donzé et al., 1998)

Zugang zur Hämolymphe der Bienenlarve durch die Muttermilbe geöffnet und dient zukünftig ganzen Milbenfamilie als Nährquelle. Der nächste Schritt ist die Eiablage der Milbenmutter. Nach und nach schlüpfen die Nachkommen (Siehe Abb. 4), die Männchen stets vor den Weibchen bevor sie sich anschliessend paaren. Je länger die Entwicklungsdauer der Bienenlarve ist, desto mehr kann sich die Milbe vermehren. Wie bereits erwähnt gibt es diesbezüglich Unterschiede innerhalb des Bienenvolkes. Die verdeckelte

Brut dauert bei den Arbeiterbiene 12 Tage, bei der Drohnenbrut hingegen 15 Tage. (Lehnherr & Duvoisin, 2003) Nach den 12 Tagen der Arbeiterbienenbrut schlüpfen ca. 1.4 Millionen Milben und bei der drei Tage längeren Drohnenbrut ca. 2.4 Millionen Milben. (Martin, 1995) Unter

optimalen Bedienungen kann sich der Varroabefall von Frühling bis zum Herbst verdoppeln. (Moosbeckhofer et al., 2015) Durch die längere Reproduktionsdauer in der Drohnenbrut, werde diese deutlich bevorzugt von den Milben. (Donzé, Fluri, & Imdorf, 1998) Die Schadwirkung der Milbe, welche in Zusammenhang mit dem Saugen der Hämolymphe stehen, ist einerseits die negative Beeinflussung der Lebensdauer und der Vitalität. (Amdam, Hartfelder, Norberg, Hagen, & Omholt, 2004) Andererseits wird die Flugfähigkeit, die Ausdauer und die Orientierung negativ beeinträchtig. Dies hat eine direkte Einwirkung auf den Rückgang der Anzahl Flugbienen. (Kralj & Fuchs, 2006) Zu diesen direkten Beeinflussungen durch die Milbe kommt aber noch die Funktion als Virenvektor hinzu, namentlich der "Deformed Wing Virus" und der "Akute Bee Paralyse Virus". (Genersch et al., 2010)

#### 2.4.1 Bekämpfung Varroa Milbe

Zur Bekämpfung der Varroa Milbe gibt es verschiedene Methoden. Sie reichen von synthetischen Varroaziden, über zugelassen Tierarzneimittel wie beispielsweise Ameisensäure, Oxalsäure und Milchsäure zu ätherische Öle bis hin zu Wärmebehandlung (Hyperthermie) und das Wegschneiden der Brut. (Amsler & Salvador, 2014) Je nach Temperatur und Anwendung schwanken die gewünschten Wirksamkeiten der Akarizide und der ätherische Ölen, daher eignet sich ein zusätzliches Wegschneiden der Drohnenbrut im Frühjahr. So kann der Befallsdruck gesenkt und das Populationswachstum gebremst werden. (Charrière, Imdorf, Bachofen, & Tschan, 1999)

#### 2.5 Rechtlichen Grundlage der Schweizer Imkerei

Für die Schweizer Imkerei sind einerseits das Lebensmittelrecht und die Kontrolle von Tierseuchen verpflichtend. Zusätzlich ist bei biologischen Lebensmittel die Verordnung des Bundesamtes für Wirtschaft, Bildung und Forschung über die biologische Landwirtschaft und die Bio Verordnung einzuhalten. (Amsler & Salvador, 2014) Im Jahr 2002 wurde die Verordnung über die biologische Landwirtschaft ergänzt mit den Vorgaben an die Bienenhaltung und Imkereierzeugnisse. (Agroscope, 2006) Ergänzend zu diesen gesetzlichen Grundlagen können verschiedene Labelorganisationen noch weitergreifende privatrechtliche Vorgaben definieren und von ihrem Herstellern verlangen. Beispiele hierzu sind Bio Suisse und Demeter. In der untenstehenden Grafik soll der Aufbau der rechtlichen und privatrechlichen Vorgaben verdeutlicht

und in der nachfolgenden Tabelle die dazugehörenden Verweise aufgezeigt werden. (Amsler & Salvador, 2014)

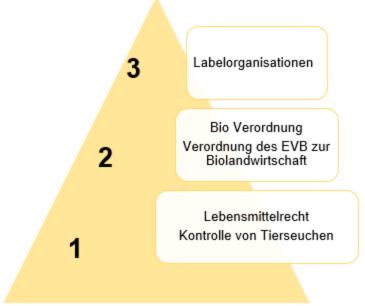


Abbildung 5 Aufbau rechtlicher und privatrechlichen Vorgabe gemäss Amsler & Salvador 2014 (Grafik: J.Siegrist)

Tabelle 2: Verweise der verschiedenen Regelwerke (Amsler & Salvador, 2014)

Regelwerk	Verweise
	Schweizerisches Lebensmittelbuch
	Lebensmittelgesetz
Lebensmittelrecht	Hygieneverordnung
	Verordnung über Lebensmittel- und Gebrauchsgegenstände
	Verordnung über Primärproduktion
	Verordnung über die Kennzeichnung und Anpreisung von
	Lebensmittel
	Verordnung über die Bekanntgabe von Preisen
Kontrolle von Tierseuchen	Tierseuchenverordnung
	Bio Verordnung
Biolandwirtschafts Verordnung	Verordnung des Eidgenössisches Volkswirtschafts-
	Departement des Bundesamtes für Wirtschaft, Bildung und
	Forschung über die biologische Landwirtschaft
Label Organisationen	Abhängig von dem jeweiligen Label
	Bio Suisse: Richtlinien 2 für den Pflanzenbau und die
Labor Organisationen	Tierhaltung und Richtlinie 3 für Verarbeitung und Handel
	Demeter: Anbaurichtlinie

#### 2.6 Grundsätzliches zur Bio Imkerei

Für die biologische Bienenhaltung und die Verarbeitung von Imkereiprodukten sind die Grundsätze des Biolandbaus wie auch der biologischen Tierhaltung sinnesgemäss zu übernehmen. Folglich sind die spezifischen Bedürfnisse in den Bereichen der Zucht, Haltung und der Fütterung zu beachten. Von grosser Bedeutung sind ausserdem die Schliessung der Betriebskreisläufe, die Vorbeugungsmassnahme von Krankheiten und Anwendung von

natürlichen Hilfsstoffen und Materialien. Grundlegende Vorgaben zur biologischen Imkerei, abgeleitet von den Grundsätzen der biologischen Landwirtschaft, sind gemäss Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (Amsler & Salvador, 2014):

- Haltung standortangepasster robuster Rassen
- Zucht und Vermehrung durch Schwarmprozess und Naturwabenbau
- Selektion der Völker nach Vitalität
- Überwinterung mit umfangreichen Honig- und Pollenvorräten
- Zufütterung mit eigenem Honig und Futter biologischer Qualität
- Anwendung bienenfreundlicher Haltungspraktiken
- Optimierung der vorbeugenden Massnahmen zur Krankheits- und Schädlingsregulierung
- Direkte Krankheitsregulierungen nur mit natürlichen Wirkstoffen
- Verwendung natürlicher Materialien für den Bau der Bienenstöcke
- Hohe Betriebshygiene
- Eigenes Wachs hoher Qualität
- Kontrolle auf Rückstande (v.a. aus der Imkerei)

#### 2.7 Spezifische Anforderungen Bio Imkerei

Die spezifischen Anforderungen an die Bio Imkerei auf Bundesbio-, Bio Suisse- und Demeter-Ebene werden ausführlich im folgenden Merkblatt aufgelistet: Merkblatt Anforderungen an die Bioimkerei, Ausgabe 2014, Forschungsinstitut für biologischen Landbau.

# 2.8 Übertragung der Bio Vorgaben von der Imkerei zur Drohnenmaden

Grundsätzlich stellt sich die Frage, wie ein biologischer Standard bei den Drohnenmaden erreicht werden kann. Gelten die Anforderungen an die Bio Imkerei nur für Honigprodukte oder für die gesamten Erzeugnisse der Imkerei? Diese Frage soll in Gesprächen mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau und Bio Suisse geklärt werden, da zum heutigen Zeitpunkt keine klärenden Informationen vorliegen.

#### 2.9 Eignung Bio Drohnenmaden

Gemäss dem Grundsatz von Jürg Grunder, Professor an der Zürcher Fachhochschule für Angewandte Wissenschaften in Wädenswil, eignen sich grob gesagt sämtliche Insekten für den menschlichen Verzehr, welche folgende vier Punkte erfüllen:

- Gezüchtet nach den Vorgaben des biologischen Landbaus
- Keine Insekten-Produktion mit Grundnahrungsmittel des Menschen
- Nur Insekten ohne problematischen Darminhalt
- Nur holometabole Insekten

Da nur Drohnenmaden (Abb. 5 & 6) aus biologisch zertifizierten Betriebe genutzt werden sollen und keine Grundnahrungsmittel des Menschen benötig werden, bei den Drohnenmaden keinen problematischen Darminhalt enthalten ist und die *Apis mellifera* zu den holometabolen Insekten

gehört, werden sämtliche obenstehenden Grundsätze eingehalten. (Sieber, 2015) Dass die Eignung und das Potential aber weit grösser sind als nur die Erfüllung der vier Grundätzen, auf das wird nun vertieft eingegangen. Durch die Anwendung des Drohnenschnittes von rund der Hälfte der Schweizer Imker werden jährlich 50 – 100 Tonnen Drohnenmaden entsorgt.



Abbildung 7 Drohnenmaden in Honigwabe (J.Siegrist)

Könnte ein Teil aber diese grosse Menge der Drohnenmaden verwertet werden, so entstünde



Abbildung 6 Drohnenmaden in der Honigwabe (J.Siegrist)

eine neue Einnahmequelle für die Schweizer Imkerei. Die Inhaltsstoffe der tierischen protein- und fettreichen Drohnenmaden könnten für den menschlichen Verzehr genutzt anstatt wertlos entsorgt werden. (Ambühl, 2016) Vor allem in Bezug auf die wachsende Bevölkerungszahl und der Annahme, dass im Jahr 2030 9 Milliarden Leute ernährt werden müssen, sollten vorhandene Potenziale besser ausgeschöpft werden. (Godfray et al., 2010) Vergleicht man hier in Europa herkömmlich verzehrte tierische Lebensmittel wie beispielsweise Rindfleisch mit essbaren Insekten, sind in

Sache Effizienz und Umwelteinflüsse deutliche Unterschiede erkennbar. Nicht nur im Bereich des Treibhauseffekts oder Wasserverbrauch sind die Insekten deutlich besser, sondern auch bei dem Anteil in Prozent, welche vom Tier selbst schlussendlich verzehrt werden können liegen die Insekten mit einer doppelte so hohen Ausbeute deutlich vorne. (FAO, 2013) Bei einem Rind können von dem Tier nur 60% für den menschlichen Verzehr verwendet werden. Haut, Knochen und Innereien fallen hierbei weg. Die Drohnenmaden können zu 95% genutzt werden und liegen somit noch höher als die meisten Insekten mit 80% (Siehe Abb. 7). Dies liegt vor allem daran, dass bei den Drohnenmaden der Chitingehalt minim ist und beispielsweise bei Heuschrecken hingegen noch Beine und Flügel entfernt werden müssen. (Ambühl, 2016)

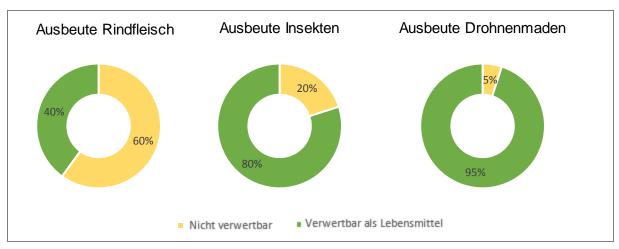


Abbildung 8 Ausbeute verschiedener tierischen Lebensmittel gemäss FAO, 2013 (Grafik: J.Siegrist)

Ein riesiger Vorteil bilden auch die bereits bestehenden zertifizierten biologischen Imkerei Betriebe, welche aktuell nur den Honig wirtschaftlich nutzen. In diesen Betrieben ist der Lebensmittelumgang gemäss gesetzlichen und Label abhängigen Vorgaben sichergestellt. Sollen zukünftig die bereits vorhanden Drohnenmaden analog dem Honig wirtschaftlich genutzt werden, kann man sich auf die bereits Lebensmittel konforme Betriebe abstützen. (Ambühl, 2016)

#### 2.9.1 Inhaltsstoffe

Bei einer Analyse der Drohnenmaden aus Schweizer Zucht wurden 77 % Wasser, 12% Fett, 9% Protein und 2% Nahrungsfaser (Abb. 7) nachgewiesen. (Ambühl, 2016) Im Vergleich hierzu

enthält eher mageres Rindfleisch rund 5.4 % Fett und 21.4 % Proteine bei einen Wassergehalt von 72%. (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und 2016b) Umgerechnet in Anteil Veterinärwesen, Trockensubstanz enthalten die Drohnenmaden 50% Fett, 41.4 % Protein und 8.6 % Nahrungsfasern. Es ist deutlich erkennbar, dass nicht nur, wie bereits weit der Proteingehalt, bekannt, sondern auch der Fettgehalt sehr hoch sind. Bei den Nährstoffen konnte ein Zinkgehalt von 8.2 und ein Eisengehalt von 5.6 mg 100g Trockensubstanz gemessen werden. (Ambühl, 2016) Die empfohlene Tagesdosis von 8.0 mg bei Zink (Keller et al., 2012) kann folglich bereits bei einem täglichen Verzehr von 100g getrockneten Drohnenmaden erreicht werden. Bei dem Nährstoff

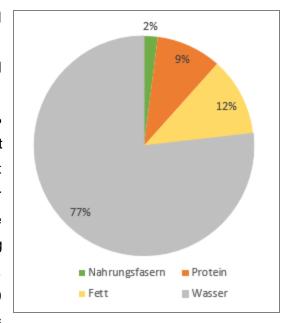


Abbildung 9 Inhhaltstoffe Drohnenmaden aus Schweizer Zucht gemäss Ambühl 2016 (Grafik J.Siegrist)

Eisen sind täglich rund 200g Drohnenmaden notwendig, damit der Empfehlungswert von 11.5 mg

(Keller et al., 2012) gedeckt werden kann. Untenstehend in Abb. 8 ist der Nährstoffgehalt und die empfohlene Tageszufuhr graphisch dargestellt.

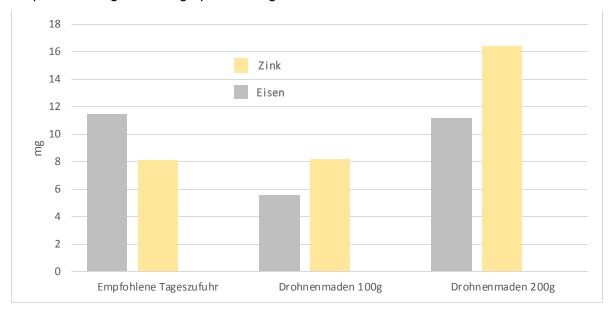


Abbildung 10 Empfohlene Tageszufuhr und Nährstoffgehalt von Zink und Eisen in Drohnenmaden gemäss Ambühl 2016 (Grafik: J.Siegrist)

#### 2.10 Aktuelle Gesetzgebung für Lebensmittel tierischer Herkunft

In der geltenden Verordnung über Lebensmittel tierischer Herkunft sind zugelassene Tierarten einzeln aufgelistet. Ist ein Tier nicht auf der Liste, so ist es in der Schweiz nicht zugelassen für die Lebensmittelgewinnung. Namentlich sind ausschliesslich folgende Tierarten erlaubt:

- domestizierte Huftiere der zoologischen Familien der Hornträger (Bovidae), Hirsche (Cervidae), Kamelartige (Camelidae), Schweine (Suidae) und Pferde (Equidae)
- Hauskaninchen
- Wild, in freier Wildbahn lebenden oder in Gehegen gehaltenen Landsäugetieren und Vögeln mit Ausnahme von:
  - Fleischfresser (Carnivora) ausser Landbären
  - Affen und Halbaffen (Primates)
  - Nagetiere (Rodentia) ausser Murmeltier und Nutria
- Laufvögel (Strauss) und Hausgeflügel (Huhn, Truthuhn, Perlhuhn, Gans, Ente, Taube, Zuchtwachtel)
- Zuchtreptilien, Frösche (Rana spp.)
- Fische, ausser giftige Fische aus den Familien Kugelfische (Tetraodontidae), Spitzkopf-Kugelfische (Canthigasteridae) Mondfische (Molidae), Igelfische (Diodontidae)
- Rundmäuler, Manteltiere, Stachelhäuter
- Krebstiere, Weichtiere

(Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, 2014b)

Folglich gehören sämtliche Insekten gemäss der aktuell geltenden Schweizer Gesetzgebung zu den nicht erlaubten Tierarten für die Lebensmittelgewinnung. In diesem Fall muss ein Antrag zur Bewilligung an das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV; Lebensmittel und Ernährung für den Markzutritt eingeholt werden, wie andere nicht umschriebene Lebensmittel. (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, 2016a)

# 3 Material und Methoden

# 3.1 Offizielles Antragsformular

Gesuch zum Inverkehrbringen eines neuartigen Lebensmittels nach Artikel 5 der Lebensmittelund Gebrauchsgegenständeverordnung (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, 2014a) (Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, 2016a)

# 3.2 Gespräch mit Salvador Garibay, Forschungsinstut für biologischen Landbau

Mit Salavador Garibay wurde der Frage nachgegangen, ob die Drohnen aus einem bereits Bio zertifizierten Imkerei Betrieb ebenfalls das Bio Label tragen dürfen oder ob zusätzliche Bio Richtlinien notwendig sind. Gemäss seinen Aussagen handelt es sich um Bio Drohnen und somit können sie grundsätzlich auch das Bio Label tragen. Jedoch müsse abgeklärt werden, ob Bio Suisse diese neue Kategorie akzeptiert.

#### 3.3 Bio Suisse

Gemäss Bio Suisse kann zukünftig das Bio Suisse Label auch bei Bio Drohnenmaden verwendet werden, wenn diese nach den bestehenden Bio Suisse Richtlinien, analog Bio Honig, produziert werden.

# 4 Ergebnisse

#### 4.1 Musterdossier

# Gesuch Erstbewilligung des Insektes Apis mellifera (Aktuell)

**Produktname** Apis mellifera

**Fantasiename des Produkts** Skyfood Apis mellifera

Vorschlag Sachbezeichnung Speiseinsekt (Apis melliferα) ganz, vakumiert

und tiefgefroren

#### Verwendungszweck mit Begründung

Nahrungsmittel

Als Vorbeugemassnahme in der Bekämpfung gegen die Varroa Milbe (Varroa destructor) wird in der Schweizer Imkerei die Drohnenbrut aus dem Bienenstock entfernt. Gesamthaft fallen jährlich 50 – 100 Tonnen von diesen entfernten Drohnen maden an. Effektiv genutzt werden diese protein- und fettreichen Maden aktuell nicht. Somit wird Jahr für Jahr grosses Potential an möglichen Nahrungsmittel für den Menschen verschwendet. Für die menschliche Ernährung sollen nur Drohnenmaden dienen, die auch einer Bienenzucht nach den Richtlinien für den biologischen Landbau stammt. Skyfood Apis mellifera sollen fur Forschungsprojekte zur Verfügung gestellt werden, um die Eignung der Drohnenmaden von Apis mellifera als Lebensmittel gemass Schweizer Recht zu untersuchen. Es soll damit erreichen, dass Apis mellifera in Larvenform im Rahmen einer erst noch zu beratenden und zu schaffenden Verordnung über Essbare Insekten – analog zur Speisepilzverordnung - in die Liste der Speiseinsekten aufgenommen wird. Die Drohnenmaden werden speziell für die menschlichen Verzehr genutzt und entsprechen dem Schweizer Lebensmittelstandard.

**Handelsform und Handelsmenge** Ganz, vakumiert und tiefgefroren

Besonderheit der Produktzusammensetzung:

Enthält das Produkt neue Stoffe? Nein Tagesdosen? Nein Vorgesehene begrenzte Bevölkerungszielgruppe Nein des Produkts, wie z. B. Senioren, schwangere

Frauen, usw: Keine

**Gewicht pro Stück:** 0.2 – 0.4g **Tagesration:** Keine Vorgaben

D.h. welche Menge des Produktes soll vom Zielpublikum pro Tag konsumiert werden?

**Gesuchsteller (vorgesehener Bewilligungsinhaber):** Gesuchsteller: ZHAW, Prof. Jürg Grunder

Vollständige Adresse: Grüentalstrasse 14, 8820 Wädenswil

Ggfs. Vertretung (Vollmacht beilegen):

Vollständige Adresse

#### Beilagen:

a. Genaue Rezeptur des Herstellers mit exakten Mengenangaben zu den einzelnen Zutaten (ausgedrückt in g/100g).

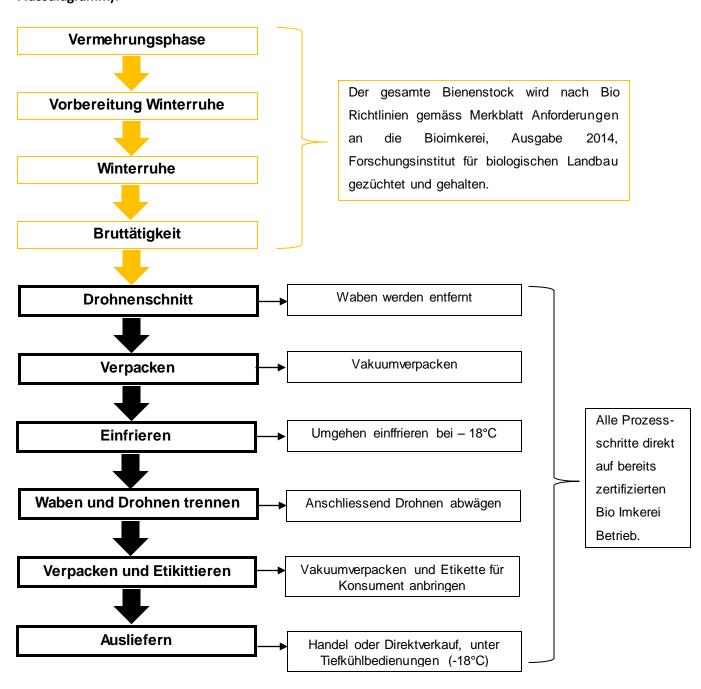
Keine Zutaten

Bei ernährungsphysiologisch nützlichen Stoffen zusätzlich in mg mit der genauen Bezeichnung des Stoffes bzw. der Verbindung (z.B. Calciumchlorid). Bei pflanzlichen Stoffen die genaue wissenschaftliche Bezeichnung und der eingesetzte Pflanzenteil. Keine Tri vialnamen oder technische Bezeichnungen verwenden.

#### b. Genaue Spezifikationen aller Zutaten festgelegt von den jeweiligen Herstellern.

Keine Zutaten, Rohmaterial ganz, vakumiert und tiefgefroren. Gezüchtet und produziert nach den Richtlinien für den biologischen Landbau.

# c. Detaillierte Darstellung des Herstellungsprozesses für Lebensmittel und für neue Stoffe (inkl. Flussdiagramm).



#### d. Analysezertifikate der ausgelobten Vitamine, Mineralstoffe und anderen Stoffe.

Keine Auslobung, die exakten Inhaltsstoffe und Fremdstoffe werden im Rahmen einer Forschungsarbeit an der ZHAW Wädenswil in Zusammenarbeit mit Swiss Food Research ermittelt.

# e. Lebensmittelrechtlich konforme Kennzeichnung oder Kennzeichnungsentwurf (Verpackung, Etiketten, evtl. Beipackzettel).

Kennzeichnungsentwurf gemäss Verordnung des EDI über die Kennzeichnung und Anpreisung von Lebensmitteln (817.022.21):

- Drohnenmaden von Apis mellifera, vakumiert und tiefgekühlt
- Zutaten: Drohnenmaden
- Mindestens haltbarbis:
- Hergestellt in der Schweiz
- Imkerei: Name und Adresse

- Lotnummer
- Tiefkühlhinweis
- Herkunft
- Zertifizierungsstelle + Bio Label
- Menge und Preis

### Skyfood Apis mellifera

# Bio Drohnenmaden von *Apis mellifera*, vakumiert und tiefgekühlt

**Zutaten:** Drohnemaden aus Lizenznehmer: biologischer Landwirtschaft Hans Muster Musterweg 1

Hergestellt in der Schweiz 8630 Musterbergen

Gewicht und Preis Bio Zertifizierung: CH-Bio-xxx

Tiefkühlprodukt: Tiefgekühlt mindestens haltbar bis Ende: xx.xxxx

Aufbewahren bei mindestens – 18°C Lotnr. Lxxxx

#### f. Warenmuster, möglichst in Originalverpackung.

Werden geliefert sobald vorhanden, Verpackungsvorschlag ist unten ersichtlich (Abb. 11)



Abbildung 11 Verpackungs vorschlag des Produktes Schweizer Bio Drohnenmaden (Grafik J.Siegrist)

#### 5 Diskussion

Grundsätzlich steht die Frage im Fokus, wieso ein tierisches Produkt, das in vielen Regionen der Welt zu den Grundnahrungsmitteln zählt, in der Schweiz nicht als Lebensmittel verkauft werden darf. Dies ist ähnlich kontrovers, wie wenn Käse in anderen Regionen der Welt verboten wäre. Die Schweizer Imkerei produziert jährlich gesamthaft 10'000 Tonnen Honig. Wieso dürfen die anfallenden Drohnenmaden durch den Drohnenschnitt aus dem selben kontrollierten Betrieb nicht für die Lebensmittelgewinnung genutzt werden? Die Drohnenmaden enthalten weder neue, noch unbekannte, Inhaltsstoffe, noch gibt es eine maximal verträgliche Tagesration, welche streng eingehalten werden muss. Die Bio-Drohnenmaden werden nach Bio Richtlinien und zertifiziertem Herstellungsprozess produziert. Ebenso erfolgt die Kennzeichnung wie bei sämtlichen Lebensmittel gemäss der Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung. Für jeden Kunden wäre im Verkaufsregal anhand der Verpackung klar ersichtlich, ob es sich um Schweinefleisch, Rinfleisch oder Drohnenmaden handelt. Mit dem offiziellen Formular des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen zur Beantragung der Zulassung soll ein wichtiger Schritt in Richtung Erstzulassung eines Insektes als Lebensmittel erfolgen. Nach aktuellem Informationsstand gibt es keine klaren Fakten, welche gegen eine Zulassung sprechen. Über allfällige Unsicherheiten auf Seiten des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen bezüglich der genauen Inhaltsstoffe, könnten durch zusätzliche Laboranalysen Klarheit geschaffen werden.

Für die Verwendung und den Verkauf von Bio Drohnen ist die korrekt anfallende Menge noch abzuklären. Durch die Beschränkung auf biologisch produzierte Drohnenmaden kann nur ein Teil der anfallenden 50 – 100 Tonnen Drohnenmaden genutzt werden. Konventionelle Drohnen werden nach dem Drohnenschnitt auch mit der Zulassung vorerst weiterhin keine Anwendung für die Lebensmittelgewinnung finden.

23

#### Literaturverzeichns

- Agroscope. (2006). Agroscope Bio-Imkerei. Retrieved March 10, 2016, from http://www.agroscope.admin.ch/imkerei/00296/00300/index.html?lang=de
- Ambühl, D. (2016). Bienen essen! Wozu soll das gut sein? Retrieved April 21, 2016, from https://www.youtube.com/watch?v=ghJKHPRvEgQ
- Amdam, G. V, Hartfelder, K., Norberg, K., Hagen, A., & Omholt, S. W. (2004). Altered physiology in worker honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested with the mite Varroa destructor (Acari: Varroidae): a factor in colony loss during overwintering? *Journal of Economic Entomology*, 97(3), 741–747. http://doi.org/10.1603/0022-0493(2004)097[0741:APIWHB]2.0.CO;2
- Amsler, T., & Salvador, G. (2014). *MERKBLATT Anforderungen an die Bioimkerei*. Retrieved from www.shop.fibl.org
- Bienenfreunde, V. S. M. (2015). Apis mellifera mellifera mellifera.ch. Retrieved April 23, 2016, from http://www.mellifera.ch/cms/apis-mellifera-mellifera
- Bundesamt für Landwirtschaft. (2008). Konzept für die Bienenförderung in der Schweiz, 46.
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen. (2014a). Gesuch zum Inverkehrbringen eines neuartigen Lebensmittels.
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen. (2014b). Verordnung des EDI über Lebensmittel tierischer Herkunft, 1–50.
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen. (2016a). Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung. Retrieved from https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20050153/index.html
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen. (2016b). Nährwertdaten. Retrieved from
  - http://naehrwertdaten.ch/request?query=ProductDetails&xml=MessageData&xml=MetaDat a&xsl=ListDetails&productId=145753&searchString=rindfleisch&choice=&lan=de&pageKey =ListDetails

- Charrière, J.-D., Imdorf, A., Bachofen, B., & Tschan, A. (1999). Ausschneiden von Drohnenbrut eine wirksame Massnahme zur Reduktion des Varroabefalls.
- De la Rúa, P., Jaffé, R., Dall'Olio, R., Muñoz, I., & Serrano, J. (2009). *Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees*. *Apidologie* (Vol. 40). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/238074946\_De\_La\_Rua\_P\_Jaffe\_R\_Dall'Olio\_R \_Munoz\_I\_Serrano\_J\_Biodiversity\_conservation\_and\_current\_threats\_to\_European\_hone ybees\_Apidologie\_40\_263-284
- Donzé, G., Fluri, P., & Imdorf, A. (1998). Hochorganisiertes Leben auf kleinem Raum: Die Fortpflanzung der Varroa-Milben in den verdeckelten Brutzellen der Bienenvölker.
- FAO. (2013). Edible insects. Future prospects for food and feed security. Food and Agriculture Organization of the United Nations (Vol. 171).
- Fluri, P., Schenk, P., & Frick, R. (2004). Zentrum für Bienenforschung.
- Genersch, E., Von Der Ohe, W., Kaatz, H., Schroeder, a, Otten, C., Býchler, R., ... Rosenkranz, P. (2010). The German bee monitoring project: A long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. *Apidologie*, *41*(3), 332–352. http://doi.org/10.1051/apido/2010014
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., ... Toulmin, C. (2010). Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812–8. http://doi.org/10.1126/science.1185383
- Keller, U., Battaglia Richi, E., Beer, M., Darioli, R., Meyer, K., Renggli, A., ... Stoffel-Kurt, N. (2012). Sechster Schweizerischer Ernährungsbericht.
- Kralj, J., & Fuchs, S. (2006). Parasitic Varroa destructor mites influence flight duration and homing ability of infested Apis mellifera foragers. *Apidologie*, 37, 577–587. http://doi.org/10.1051/apido:2006040
- Lehnherr, B., & Duvoisin, N. (2003). *Das Schweizerische Bienenvater Band 2*. Winikon: Fachschriftenverlag VDRB.
- Martin, S. J. (1995). Ontogenesis of the mite Varroa jacobsoni Oud. in drone brood of the

honeybee Apis mellifera L. under natural conditions. Experimental and Applied Acarology (Vol. 19). http://doi.org/10.1007/BF00130823

Moosbeckhofer, R., Köglberger, H., Derakhshifar, I., Morawetz, L., Boigenzahn, C., & Oberrisser, W. (2015). Varroa-Bekämpfung, 1–24.

Reye, B. (2015). Unruhe im Bienenstaat. Sonntageszeitung, (April), 2015.

Sieber, R. (2015). Drohnenlarven demnächst auf unserer Speisekarte?, 12–13.

Sieber, R., & Charrière, J.-D. (2013). Geringere Winterverluste 2012 / 2013.

Verein Deutschschweizer und rätoromanischer Bienenfreunde. (n.d.). Swisshoney.ch: Swisshoney, Appenzell. Retrieved April 27, 2016, from http://www.swisshoney.ch/index.php?id=566

Werther, J. (2010). File:Varroa destructor on a bee nymph (5048094767).jpg - Wikimedia Commons. Retrieved May 1, 2016, from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Varroa\_destructor\_on\_a\_bee\_nymph\_(5048094767).jpg

# Abbildungsverzeichnis

Eigene Bilder: [Titelbild, Abb 6, Abb 7 und Abb 11], aufgenommen bzw. erstellt am 30. April 2016 an der Zürch Fachhochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil ZH

Bienenfreunde V.S.M. (2015), *Apis Mellifera mellifera*, [Abb.1]. Abgerufen am 23. April 2016 von http://www.mellifera.ch/cms/apis-mellifera

Reye, B. (2015). Unruhe im Bienenstaat. [Abb. 2]. April 2015, Sonntageszeitung

Werther, J. (2010). File:Varroa destructor on a bee nymph (5048094767).jpg [Abb. 3] Abgerufen am 01. Mai 2016 von https://commons.wikimedia.org/wiki/ File:Varroa\_destructor\_on\_a\_bee\_nymph\_(5048094767).jpg

Donzé, G., Fluri, P., & Imdorf, A. (1998). *Hochorganisiertes Leben auf kleinem Raum : Die Fortpflanzung der Varroa-Milben in den verdeckelten Brutzellen der Bienenvölker.* [Abb.4]

Selber erstelle Grafiken: [Abb. 5, Abb. 8, Abb.9 und Abb. 10], April 2016

Abbildung 1 Verbreitung der drei Unterarten von Apis Mellifera (Bienenfreunde, 2015)	8
Abbildung 2: Übersicht Bienenjahr (Reye, 2015)	10
Abbildung 4 Zyklus der Varroa Milb in verdeckelter Brut (Donzé et al., 1998)	11
Abbildung 3 Varroa Milben Befall einer Bienenlarve (Werther, 2010)	11
Abbildung 5 Aufbau rechtlicher und privatrechlichen Vorgabe gemäss Amsler & Salvador 20°	14
(Grafik: J.Siegrist)	13
Abbildung 7 Drohnenmaden in der Honigwabe (J.Siegrist)	15
Abbildung 6 Drohnenmaden in Honigwabe (J.Siegrist)	15
Abbildung 8 Ausbeute verschiedener tierischen Lebensmittel gemäss FAO, 2013 (Grafik:	
J.Siegrist)	16
Abbildung 9 Inhhaltstoffe Drohnenmaden aus Schweizer Zucht gemäss Ambühl 2016	
(Grafik J.Siegrist)	16
Abbildung 10 Empfohlene Tageszufuhr und Nährstoffgehalt von Zink und Eisen in	
Drohnenmaden gemäss Ambühl 2016 (Grafik: J.Siegrist)	17

# **Tabellenverzeichnis**

Verein Deutschschweizer und rätoromanischer Bienenfreunde.	(n.d.). Swisshoney. [Tab 1]
Abgerufen am 27. April 2016 von http://www.swisshoney.	ch/index.php?id=566

Amsler, T., & Salvador, G. (2014). *MERKBLATT Anforderungen an die Bioimkerei*. [Tab 2] Abgerufen am 30. April 2016 von www.shop.fibl.org

Tabelle 1 Übersicht der drei verschiedenen Bienengruppen Darstellung (J.Siegrist), Text:
(Verein Deutschschweizer und rätoromanischer Bienenfreunde, n.d.) Bilder: (Reye, 2015) 9
Tabelle 2: Verweise der verschiedenen Regelwerke (Amsler & Salvador, 2014)

# **Anhang: Poster**

# Bewilligungsverfahren für die Zulassung von Drohnenmaden als Lebensmittel

Erstellung eines Musterdossiers am Beispiel Apis mellifera

Wieso darf ein tierisches Produkt, das in vielen Regionen der Welt zu den Grundnahrungsmitteln zählt, in der Schweiz nicht als Lebensmittel verkauft werden?

Ziel ist es, ein Musterdossier am Beispiel Apis mellifera für die Zulassung als Lebensmittel in der aktuellen Gesetzgebung zu erstellen



(Reye, 2015)

#### Wieso (Bio) Drohnenmaden?

- Durch den Drohnenschnitt (Varroabekämpfung) werden jährlich 50-100 Tonnen Drohnenmaden nutzlos entsorgt
- Vorhandenes Potential nutzen, Aufwertung Schweizer Imkerei, effizient gezüchteter Protein- und Fettspender

#### Herstellungsprozess

Gesamter Prozess findet auf einem bereits zertifizierten biologischen Imkerei Betrieb statt.

#### 1. Phase: Züchtung

Vermehrungsphase

Vorbereitung Winterruhe

Winterruhe

Bruttätigkeit

#### 2. Phase: Verarbeitung

Drohnenschnitt

Verpacken

Einfrieren

Waben & Drohnen trennen

Verpacken & Etikettieren

Ausliefern









#### Kennzeichnung

- Phantasiebezeichnung Skyfood Apis mellifera
- Sachbezeichnung
  Bio Drohnenmaden von Apis mellifera,
  vakumiert und tiefgekühlt
- Zutaten
   Drohnenmaden aus biologischer Landwirtschaft
- Herkunft
   Hergestellt in der Schweiz
- Haltbarkeitshinweis
   Tiefgekühlt mindestens haltbar bis
- Aufbewahrungshinweis
   Tiefkühlprodukt: Aufbewahren bei mindestens 18°C
- Lizenznehmer
   Adresse Imker
- Bio Zertifizierung
   CH-Bio-006
- Lotnummer
- Gewicht und Preis

#### Fazit

- · Grosses Potential auf bereits zertifizierten Lebensmittel Betrieben
- Gemäss Forschungsinstitut für Biologischen Landbau und Bio Suisse ist eine Bio Suisse Auslobung möglich.
- Insekten enthalten keine neuen Stoffe, welche Nachweise müssen gemäss Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen noch erbracht werden für eine Zulassung?
- · Wie viel Drohnenmaden in Bio Qualität anfallen ist ein wichtiger offener Punkt, der noch abgeklärt werden muss.

#### Quellen

Amsler, T., & Salvador, G. (2014). MERKBLATT Anforderungen an die Bioimkerei. Retrieved from www.shop.fibl.org Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen. (2014). Gesuch Inverkehrbringen eines neuartigen Lebensmittels.