

© **Schwerpunkt »Tiere und die Transformation der Landwirtschaft«**

Keiner Fliege etwas zuleide tun?

Tierschutzaspekte bei der industriellen Produktion von Proteinen aus Insekten – zwei Fallbeispiele

von Nina Brakebusch

Die Nutzung von Insekten zur Ernährung von Mensch und Tier gewinnt immer mehr an Bedeutung und wird von vielen Akteuren des Agrarsektors bereits als Heilmittel gegen das schlechte Image industrieller Tierhaltung als »Klimasünder« gesehen. Weniger benötigte Fläche, weniger Wasserverbrauch, weniger Flächenrodung für Anbauflächen, mehr Tierwohl – all das verspricht eine Fütterung von Hühnern, Schweinen und Fischen mit Insekten statt mit Soja oder Fischmehl. Doch ob diese Rechnung ökologisch wirklich aufgeht, ist zweifelhaft. Zudem ist bis heute wenig über die Bedürfnisse und das Schmerzempfinden der eingesetzten Insektenarten bekannt und der Umgang mit ihnen in Zucht und Mast deshalb ungenügend: ein weitgehend »blinder Fleck« in der aktuellen Debatte. Nachdem die EU in jüngster Zeit weitere Insektenprodukte zugelassen hat, ist das Thema aktueller denn je. Zu befürchten ist, dass mit dem Hype um Insektenfütterung die derzeitige Form der industriellen Tierhaltung eher stabilisiert und vor Kritik immunisiert statt überwunden wird. Was als Alternative verkauft wird, ist in Wirklichkeit die Fortschreibung des Status quo mit anderen (Futter-)Mitteln.

Für den menschlichen Konsum sind bisher vier verschiedene Insektenspezies in unterschiedlichen Verarbeitungsformen (gefroren, getrocknet, pulverförmig) als Lebensmittel zugelassen worden: Die Larven des Mehlkäfers (»Mehlwürmer«), Wanderheuschrecken, Hausgrillen (»Heimchen«) sowie Getreideschimmelpilze und dessen Larven (»Buffalowürmer«).¹ Industriell zu Tierfuttermitteln verarbeitet werden dürfen, neben den genannten, außerdem: Schwarze Soldatenfliegen, Stubenfliegen, Kurzflügel- und Steppengrillen.² Zugelassen ist derzeit die Verfütterung an Fische in Aquakulturen und seit 2022 auch die an Schweine und Geflügel.³

Offizielle Statistiken über die Anzahl der Produktionsfirmen oder der eingesetzten Tiere werden nicht erhoben. Eine qualifizierte, datenbasierte Schätzung von Rethink Priorities aus dem Jahr 2020 geht in Europa von jährlich 6.000 bis 6.500 Tonnen aus (weltweit 60.000 bis 67.000 Tonnen). Dies entspräche insgesamt (je nach angenommener Art und Endgewicht) 87 bis 134 Milliarden Insekten.⁴ Die Tendenz muss dabei als stark steigend beurteilt werden, denn insbesondere die Produktion von Fischen aus Aquakulturen

soll in den nächsten Jahrzehnten deutlich ausgebaut werden.⁵ Herkömmliche Futtermittel enthalten circa 25 Prozent Fischmehl und Fischöl (FMFO). Plänen der Industrie zufolge soll dieser Anteil in den kommenden Jahren komplett durch Insekten ersetzt werden. Die Aquatic Animal Alliance (AAA) hat berechnet, dass zur Aufzucht eines Lachses bis zum Schlachtgewicht circa 72.000 Larven der Schwarzen Soldatenfliege benötigt werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Futtermitteln würden damit 5.269-mal mehr Lebewesen zur Aufzucht eines einzigen Lachses eingesetzt, als bei der Ernährung mit aquatischen Lebewesen in FMFO.⁶

Das United States Department of Agriculture (USDA) schätzt für das Jahr 2023 eine weltweite Fischmehl-Produktionsmenge von 4,83 Millionen Tonnen.⁷ Nur um Fischmehl in der Tierfutterindustrie zu ersetzen, müsste die weltweite Insektenproduktion demnach um das 72-fache ansteigen. Schon bis zum Jahr 2030 soll die weltweite Produktion bereits auf 500.000 Tonnen jährlich anwachsen.⁸ Dass ein so massiver Anstieg der Verwendung von Lebewesen im Produktionsprozess den Maßstäben einer nachhaltigen Entwicklung genügen kann, darf bezweifelt werden.

Dieser Artikel soll sich auf die Schwarze Soldatenfliege und den Mehlkäfer sowie deren Entwicklungsstadien konzentrieren, da diese derzeit die größte Relevanz und Akzeptanz in der Futtermittelproduktion und/oder als Proteinquelle für den menschlichen Konsum haben. Für keine der beiden Arten gibt es standardisierte Haltungssysteme, da es sich bei den Produktionsfirmen häufig um Start-ups handelt, die eigene Konzepte entwickeln. Eben jene Mischung aus Innovation und fehlender Regulation bietet jedoch Anlass zur Sorge, wenn es um die tierschutzkonforme Haltung von Tieren geht. Im Folgenden soll deshalb anhand der beiden genannten Tierarten auf Probleme in den Bereichen der Rahmenbedingungen, Haltung und Tötung eingegangen werden, um auf bereits aktuell bestehende Tierschutzprobleme bei der Nutzung von Insekten als Proteinquelle aufmerksam zu machen.⁹ Andere Aspekte der Nutzung von Insekten wie z. B. gesundheitliche Risiken für Mensch und Tier sowie die Ökobilanz von Insekten als Fleischersatzprodukte werden an anderer Stelle erörtert.¹⁰

Mehlkäfer und ihre Larven

Mehlkäfer und ihre Larven (*Tenebrio molitor*) leben in der freien Natur vor allem an dunklen, warmen Stellen in Totholz, Kompost oder Mulm. Als Kulturfolger ernähren sich Mehlwürmer und -käfer von trockenen stärkehaltigen Lebensmitteln wie Getreide oder Backwaren. In kommerziellen landwirtschaftlichen Betrieben werden die Tiere in einem Futtersubstrat aus Weizenkleie, Haferflocken oder Nebenprodukten aus der Lebensmittelproduktion gehalten. Auch eine Fütterung mit importiertem Soja- oder Fischmehl ist möglich und wird zum schnelleren Wachstum der Larven praktiziert.¹¹ Durch die zusätzliche Fütterung mit Gemüse oder Obst sollen die Tiere ferner genügend Feuchtigkeit aufnehmen, sodass häufig kein weiteres Wasser zur Verfügung gestellt wird.

Die industrielle Haltung von Mehlkäfern und deren Larven besteht zumeist aus Schränken mit übereinander gestapelten Plastikwannen. Diese funktionieren »von oben nach unten«: Die adulten, geschlechtsreifen Mehlkäfer befinden sich in der obersten Wanne. Durch ein feines Sieb fallen die von den Weibchen gelegten Eier in die darunterliegende. Dort schlüpfen die Larven und fressen das eingestreute Futtersubstrat. Die Wannen werden circa alle drei bis fünf Tage ausgetauscht, damit die Larven einer Box stets ein in etwa gleiches Alter haben. Die Larvenwannen sind zumeist so konzipiert, dass die Larven in regelmäßigen Abständen durch Sieben von dem verschmutzten Substrat getrennt und in sauberes Substrat umgeschichtet werden. Die Länge des Lebenszyklus der meisten Insekten ist stark an Umweltbedingungen

wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit und an den individuellen Ernährungszustand gebunden. Bei günstigen Bedingungen von über 75 Prozent Luftfeuchtigkeit und circa 25 bis 28 Grad Celsius benötigen Mehlkäferlarven etwa drei bis vier Monate, um die gewünschte Größe von zwei bis drei Zentimetern zu erreichen.¹²

Schwarze Soldatenfliegen und ihre Larven

Die Schwarze Soldatenfliege (*Hermetia illucens*) stammt ursprünglich aus den tropischen und subtropischen Breiten Nord- und Südamerikas.¹³ Durch die Zucht der Larven als Futtertiere oder zur Verwertung von Abfällen wurde sie jedoch nahezu weltweit durch den Menschen verbreitet.¹⁴

Die Tiere leben während des circa zweiwöchigen Larvenstadiums in stapelbaren Boxen oder großen Wannern und ernähren sich von zersetzenden organischen Stoffen. Sie sind extrem lichtscheu und vergraben sich in ihrer Nahrungsquelle. In der industriellen Aufzucht kommen deshalb häufig breiige Substrate aus Grünschnitt, tierischen und lebensmittelindustriellen Abfall- und Nebenprodukten zum Einsatz. Wie bei *Tenebrio molitor* verlassen die Larven zur Metamorphose das Nahrungssubstrat. In diesem Stadium wechselt die Farbe der hellbeigen Larven zur dunkelbraunen Puppenfarbe. Nach sieben bis neun Tagen bei circa 30 Grad Celsius schlüpfen aus den Puppen die adulten Fliegen, die keine feste Nahrung mehr zu sich nehmen. Unter industriellen Bedingungen leben sie anschließend noch für bis zu zwölf Tage bei 25 bis 30 Grad Celsius in großen Netzkäfigen. Dort paaren sie sich und legen ihre Eier an bereitgestellten Pflanzenteilen oder Pappwaben ab. Ein Weibchen legt dabei bis zu 500 Eier, die nach drei bis vier Tagen schlüpfen. Die Temperatur muss ständig reguliert werden: Junglarven und adulte Tiere müssen geheizt werden, während ältere Larvenstadien gekühlt werden müssen, um keinen Hitzestress zu erleiden.¹⁵

Rahmenbedingungen

Die gegenwärtig bestehenden Rahmenbedingungen der Insektenindustrie sind nicht ausreichend, um eine tierschutzkonforme Haltung zu gewährleisten. Zwar finden die Paragraphen § 1 und § 2 des Tierschutzgesetzes (TierSchG) grundsätzlich auf alle Tierarten und damit auch auf Wirbellose Anwendung. Demnach darf keinem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zugefügt werden. Die spezielleren Einzelbestimmungen, wie z. B. zur Betäubung und Schlachtung, beziehen sich hingegen nur auf Wirbeltiere. Für die Haltung von Insekten muss dementsprechend keine Sachkunde vorgewiesen werden und

vor der Tötung der Tiere ist keine wirksame Betäubung vorgeschrieben.

Massiver Forschungsbedarf

Zwar regelt § 2 Abs. 1 TierSchG grundsätzlich: »Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen«, doch kann diese Regelung kaum Anwendung finden, solange die Bedürfnisse vieler genutzter Insektenarten fast gänzlich unbekannt sind. Die lückenhafte Studienlage wird dabei nicht nur von Tierschützer:innen oder Wissenschaftler:innen, sondern auch von Institutionen der Europäischen Union¹⁶ und der industrienahen Lobbyorganisation IPIFF (International Platform of Insects for Food and

Feed)¹⁷ moniert. Trotzdem schreitet die Zulassung immer neuer Insektenpezies zur Verwendung als Nahrungs- oder Futtermittel weiter voran. Nach der Zulassung der Larven des Getreideschimmelkäfers Anfang 2023 befinden sich derzeit noch acht weitere Anträge für Insektenproteine in der Zulassung als Novel Food.¹⁸ Solange jedoch keine tierschutzkonforme Haltung der aktuell genutzten Insektenpezies durch eine gesicherte Datenlage möglich ist, ist die Freigabe von weiteren Spezies aus Sicht des Tierschutzes nicht zu rechtfertigen.

Ungenügende veterinärmedizinische Versorgung

Auch Insekten können sich mit Krankheitserregern infizieren, an ihnen erkranken und sterben.¹⁹ Bricht auf einer Insektenfarm ein Seuchenfall aus, gibt es

Nachhaltigkeit – nicht erwiesen

Diejenigen, die vorhaben, Insekten nutztierartig zu halten und im industriellen Maßstab zu vermehren, sehen dies als eine besonders nachhaltige Form der Lebensmittelgewinnung an. Viele Insektenarten seien anspruchslos, sodass sie in großer Zahl auf kleinem Raum unter Nutzung von Abfällen als Futtersubstrat erzeugt werden könnten. Als Kaltblüter müssten sie keine Energie zur Körpererwärmung aufwenden und könnten, grob gerechnet, eine Gewichtszunahme von einem Kilogramm durch eine Futtermenge von zwei Kilogramm bewältigen. Hühner benötigen dagegen 2,5 Kilogramm, Schweine fünf und Rinder bis zu zehn Kilogramm Futter je Kilogramm Eigengewicht. Auch in Bezug auf die Umweltbilanz und den Ausstoß von Treibhausgasen sei die Produktion von Insekten mithin sehr günstig. So oder ähnlich argumentieren diejenigen, die den Ansatz befürworten.

Dass die nutztierartige Produktion von Insekten nachhaltig wäre, ist jedoch keineswegs erwiesen. Vor allem haben die Futtermittel einen sehr viel größeren Einfluss auf die Produktivität als häufig vermittelt wird. Um optimal – und damit auch wirtschaftlich effizient – zu wachsen, benötigen Insekten eine auf die Art und das Lebensstadium abgestimmte Diät. Das Verfüttern von Bioabfällen ist zwar möglich, häufig aber nur bedingt geeignet, weil die Insekten auf dieser Basis meist nicht optimal mit Nährstoffen versorgt werden können. Das hat zur Folge, dass in den Insektenanlagen derzeit noch überwiegend hochwertiges, kommerzielles Tierfutter (wie Soja, Mais und anderes Getreide) verfüttert wird, wie es auch in der konventionellen landwirtschaftlichen Tierhaltung eingesetzt wird. Unter diesen Voraussetzungen eignen sich Insekten auch unter Nachhaltigkeits- und Kostengesichtspunkten grundsätzlich nicht, um im großen Stil als Tierfutter in der Landwirtschaft, auf Fischfarmen oder gar als Lebensmittel eingesetzt zu werden.

Ein weiterer gewichtiger Grund, der die industrielle Nutzung von Insekten auch aus ökologischer Sicht infrage stellt, ist der hohe Energieeinsatz, mit dem – zumal in unseren Breiten – die notwendigen Haltungsbedingungen aufrechterhalten werden müssen. Unter anderem sind eine konstante Temperatur und Luftfeuchtigkeit, ein geregeltes Lichtniveau sowie die Versorgung mit Sauerstoff und Abführung von Kohlendioxid und weiteren Stoffwechselgasen maßgeblich für die Gesundheit der Insekten und die Produktivität der Anlage. Dazu kommt ein extrem hoher Energieeinsatz, um die Insekten zu töten, zu konservieren, zu trocknen und um aus ihnen anschließend Mehle oder Pasten herzustellen. Diese Schritte sind in der Regel erforderlich, um vor allem für den Einsatz als Lebensmittel ein Mindestmaß an infektiologischer Produktsicherheit, Beständigkeit der Inhaltsstoffe sowie der Verarbeitungsfähigkeit sicherzustellen. Bislang gibt es so gut wie keine wirklich umfassenden Ökobilanzen für den Betrieb solcher Anlagen.

Natürlich versuchen Wissenschaftler:innen und Investor:innen ähnlich wie bei der Fütterung auch beim Energieeinsatz Verbesserungen zu erzielen. Dies kann zum Beispiel durch effizientere Verfahren, kürzere Transportwege oder einen höheren Anteil regenerativer Anteile am Strom- und einen Energiemix erreicht werden. Das meiste ist jedoch bislang Zukunftsmusik. Genauso wie sich Ökobilanzen bei Lebens- und Futtermitteln aus Insekten möglicherweise verbessern lassen, ist dies auch bei den Produkten denkbar, die jetzt schon besser sind. Was Ökobilanzen und den Proteinmix der Zukunft angeht, scheint in jedem Fall klar, dass rein pflanzliche Lösungen mindestens mithalten können. Es besteht daher keine Notwendigkeit, die industrielle Nutzung von Insekten zu erwägen.

aktuell jedoch kaum Möglichkeiten zur tiermedizinischen Behandlung und medikamentösen Versorgung der Tiere. Da sich Erreger aufgrund der hohen relativen Luftfeuchtigkeit, Temperaturen und Bestandsdichten schnell verbreiten können, wird die Tötung des gesamten Bestandes bei Krankheitsausbrüchen in Insektenfarmen leider häufig als »Standardtherapie« angewendet. Dieser Zustand ist als dringend tierschutzwidrig anzusehen und stellt ein weiteres Argument dafür dar, die Haltung von Insekten so lange nicht weiter zu forcieren, bis geeignete Methoden und Medikamente erforscht, zugelassen und ausgiebig auf ihre Sicherheit und Tierschutzkonformität hin erprobt wurden. Da Entomologie in den Veterinärmedizinastudiengängen bisher zudem kaum eine Rolle spielt, stehen Amtsveterinär:innen vor der Mammutaufgabe, Bestände kontrollieren zu müssen, mit deren Physiologie und Haltungsanforderungen sie sich nicht genügend auskennen, um tierschutzkritische Situationen zweifelsfrei erkennen und einschätzen zu können. Vielerorts müssen sie sich deshalb auf die Angaben der Produzent:innen verlassen. Hier bräuchte es zwingend eine Fachtierarztausbildung nach Vorbild des Fachtierarztes für Bienen.

Haltung

Vorhandene Studien zur Insektenaufzucht beschäftigen sich fast ausschließlich mit der Erhebung jener Parameter, unter denen die Tiere am schnellsten an Masse zulegen. Dabei werden sie häufig als bloße Produktionseinheiten und nicht als fühlende Lebewesen wahrgenommen. Auch die Forschung zum Schmerzempfinden von Insekten steht noch immer relativ am Anfang. Nichtsdestotrotz geben insbesondere neuere Studienergebnisse gute Hinweise, die darauf schließen lassen, dass Insekten über alle relevanten Eigenschaften verfügen, die für ein Schmerzempfinden nötig sind.²⁰ Im Sinne des Tierschutzes sollte deshalb davon ausgegangen werden, dass sie empfindungsfähig sind.

Versorgung mit Futter und Wasser

Während dies in der industriellen Produktion derzeit nicht üblich ist, zeigen Studien, dass die Bereitstellung von Wasser zahlreiche positive Auswirkungen auf Mehlkäfer und ihre Larven, wie z. B. die Erhöhung der Wachstumsraten, der Körpermasse und der Überlebensraten, hat.²¹ Zudem gibt es Anhaltspunkte dafür, dass auch der innerartliche Kannibalismus reduziert werden kann, vermutlich dadurch, dass die Larven nicht mehr dazu gezwungen sind, Wasser durch den Verzehr ihrer Artgenossen aufnehmen zu müssen.²² Eine Forschergruppe fand zudem bereits 1976 heraus, dass Mehlwürmer zur Wasseraufnahme sogar an die Oberfläche ihres Futtersubstrates wandern würden.²³

Dies lässt darauf schließen, dass durch Dehydratation ausgelöster Stress als unangenehm empfunden wird als die Lichtexposition. Haltungen, in denen kein separates Wasser zur Verfügung gestellt wird, sind aus diesen Gründen als tierschutzwidrig anzusehen.

Adulten Schwarzen Soldatenfliegen wird häufig lediglich Wasser zur Verfügung gestellt, da sie keine feste Nahrung mit den Mundwerkzeugen aufnehmen können. Es konnte jedoch nachgewiesen werden, dass die Bereitstellung von Zuckerwasser die Lebensdauer der Fliegen um mehr als das Doppelte erhöhen kann, was darauf schließen lässt, dass das Vorenthalten solcher Nahrung zu einer erhöhten Sterblichkeit durch Verhungern führt.²⁴

Handling

Das Handling der Tiere ist zu verschiedenen Zeitpunkten während des Prozesses (z. B. zur Gesundheitskontrolle, Fütterung, Verarbeitung und Schlachtung etc.) nötig. Sowohl die Larven der Schwarzen Soldatenfliege als auch die des Mehlkäfers sind extrem lichtempfindlich. Jegliche Begutachtung, die mit einem bestimmten Lichteinfall einhergeht, ist deshalb als potenziell stressbehaftet einzuordnen. Hinzu kommen Vibrationen durch das Anheben und Bewegen der Aufzuchtwannen. Diese Vibrationen werden von den Insekten mit den Bewegungen von Fressfeinden verbunden und führen zu einem verminderten Muskeltonus und Immobilität.²⁵ Da dasselbe Verhalten auch bei der tatsächlichen Anwesenheit von Fressfeinden gezeigt wird, ist davon auszugehen, dass das Handling an sich für die Larven stressbehaftet ist. Auch der Umgang mit den Tieren als bloße Masse während der Produktion ist problematisch, da die Wannen häufig einfach ausgeschüttet werden. Moderne industrielle Haltungen lassen sich so aufgrund der schiereren Anzahl der Tiere kaum ohne Verletzungen, Quetschungen und Amputationen an einzelnen Tieren durchführen. Zudem kommt es häufig zu Kannibalismus, welcher jedoch nicht unbedingt zum sofortigen Tod, sondern vor allem zu Verletzungen führt, welche Infektionen begünstigen und auf diese Weise zu längeren Leiden führen. Produzent:innen sollten aus diesen Gründen so wenige Störungen wie möglich vornehmen und diese, sofern nötig, so schonend wie möglich gestalten. Belastungen durch Lichteinfall könnten beispielsweise durch die Verwendung von Rotlicht vermindert werden, da dieses von Insekten weniger gut wahrgenommen werden kann.²⁶

Tötung

Je nach späterer Verwendungsart und den zugrundeliegenden Produkthanforderungen werden die Insektenlarven vor der Tötung gewaschen und der Zugang

zu Nahrung für 24 bis 48 Stunden verwehrt. Auf diese Weise soll sich ihr Darm entleeren und spätere Produkte sollen nicht durch Ausscheidungen verunreinigt werden. Eine Studie aus dem Jahr 2017 fand jedoch heraus, dass der Magen-Darm-Trakt der Insekten deutlich länger als 48 Stunden benötigt, um sich zu leeren. Doch auch die vollständige Entleerung und das Waschen senkten die mikrobielle Kontamination nicht in relevantem Ausmaß.²⁷ Während die angestrebten Effekte in Hinblick auf die Produktsicherheit verfehlt werden, sind beide Vorgänge mit massiven Belastungen für die Larven verbunden. Neben dem mit dem Handling verbundenen Stress, werden die Tiere der Möglichkeit beraubt, natürliches Verhalten wie z. B. das Eingraben zum Schutz vor Licht oder Beutegreifen auszuüben. Da insbesondere Larven im letzten Larvenstadium ein hohes Aktivitätslevel aufweisen, um zur Metamorphose einen vor innerartlichen Kannibalismus und Beutegreifen geschützten Ort aufzusuchen,²⁸ ist der Entzug von geeignetem Substrat als besonders stressbehaftet anzusehen. Hinzu kommt, dass Hunger und Durst innerartlichen Kannibalismus befördern.²⁹

Zur Tötung der Tiere werden diverse Verfahren verwendet, die aktuell jedoch noch nicht standardisiert sind. Am gängigsten sind Tötungen, die durch Hitze oder Kälte herbeigeführt werden. Unterschieden wird dabei jeweils die Tötung an der Luft oder in Flüssigkeiten. Die Tötungen, die lediglich durch Temperierung der Luft (Kühltruhe, Kühlstraße, Backen, Wasserdampf) durchgeführt werden, sind dabei als tierschutzwidrig anzusehen, da der Tod nicht augenblicklich (< 1 Sekunde) eintritt, sondern die Tiere

über einen gewissen Zeitraum auf die entsprechende Umgebungstemperatur gebracht werden. Die Tötung in flüssigem Stickstoff oder kochendem Wasser sind zur tierschutzkonformen Durchführung geeigneter. Jedoch ist auch hier zu beachten, dass stets nur eine kleine Anzahl von Tieren auf einmal in die Flüssigkeiten gegeben wird, da sich diese sonst z. B. beim Gefrieren überlagern und Individuen in der Mitte durch die metabolische Wärmeentwicklung innerhalb der Gruppe nur langsam herunterkühlen. Beim Kochen hingegen könnten große Gruppen dazu führen, dass das Kochwasser heruntergekühlt und die Hitzeeinwirkung nicht mehr ausreichend ist, um die Tiere innerhalb einer Sekunde zu töten.

Fazit

Leider sind derzeit wissenschaftliche Studien zur Empfindungsfähigkeit und Haltungsansprüchen verschiedener Insektenarten kaum vorhanden. Um diesbezügliche Fragen weiter mit Fakten zu untermauern, sind weitere Studien zu Bedürfnissen, Gesundheit und Empfindungsfähigkeit der Tiere jedoch dringend notwendig. Den aktuellen Stand der Wissenschaft betrachtend, ist begründete Vorsicht geboten, die allen Insekten einen potenziellen moralischen Status als empfindungsfähigen Lebewesen zugestehen muss. Als solche bedürfen sie vor allem im Wirkungsbereich des Menschen eines besonderen Schutzes, der sie vor Willkür und unnötigen, schmerzhaften Handlungen an ihnen bewahrt. Aufgrund der noch immer fehlenden gesetzlichen Bestimmungen wird das Feld zudem allein den Akteur:innen der Insektenindustrie überlassen, was das Potenzial für gravierende tierschutzwidrige Missstände nach sich zieht. Entwickler:innen und Produzent:innen täten sicherlich gut daran, Belange des Tierschutzes bereits beim Aufbau ihrer Anlagen einzubeziehen, um später nicht aufwendig und kostspielig nachrüsten zu müssen. Die industrielle Haltung von Insekten ist als Zukunftsthema bislang eher positiv konnotiert und wird vonseiten der Politik mitunter stark gefördert. Ihre derzeitige Ausrichtung, die dazu dient, die landwirtschaftliche Tierhaltung in ihrer jetzigen Form aufrechterhalten und sogar fördern zu wollen, muss jedoch als rückständig betrachtet werden.

Folgerungen & Forderungen

- Für eine tierschutzfachliche Bewertung der industriellen Haltung von Insekten ist deutlich mehr Forschung zu deren Bedürfnissen und Schmerzempfinden erforderlich.
- Bis die grundlegenden Anforderungen an eine art- und tiergerechte Haltung von Insekten geklärt sind, sollten keine weiteren Zulassungen von Insekten spezieis zur Ernährung von Menschen oder Tieren erfolgen.
- Keine Forcierung des Einsatzes von Insektenproteinen in der industriellen Tierhaltung, wenn dies dazu führt, den Status quo dieser Form der Tierhaltung beizubehalten oder sie gar zu fördern.
- Auch für Insektenhaltung ist zeitnah eine spezifische Gesetzgebung zu entwickeln.
- Bestehende Produktionsanlagen müssen Anliegen des Tierschutzes stärker mitberücksichtigen.

Anmerkungen

- 1 Die Bundesregierung: Insekten als Lebensmittel. Aktuelles vom 8. Februar 2023 (www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/insekten-in-nahrungsmitteln-2162992#:~:text=In%20der%20EU%20wurde%20im,aber%20nicht%20ohne%20entsprechende%20Kennzeichnung).
- 2 VO (EU) 2017/893 der Kommission vom 24. Mai 2017.
- 3 Änderung des Anhangs IV der Verordnung (EG) Nr. 999/2001 vom 17. August 2021.

- 4 A. Rowe: Insects raised for food and feed – global scale, practices, and policy. In: Effective Altruism Forum dated 29. June 2020 (https://forum.effectivealtruism.org/posts/ruFmR5oB-gqLgTc2b/insects-raised-for-food-and-feed-global-scale-practices-and#Black_soldier_fliest).
- 5 European Commission: Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries: Economic Report on the EU aquaculture (STECF-22-17). Luxembourg 2023 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC132648>).
- 6 Aquatic Animal Alliance: Insect agriculture. New York 2022.
- 7 Statista: Produktion von Fischmehl weltweit in den Erntejahren 2011/12 bis 2022/23. Wiesbaden 2022 (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1177300/umfrage/produktion-von-fischmehl-weltweit/>).
- 8 RaboResearch: No longer crawling. Insect protein to come of age in the 2020s. 2021 (https://insectfeed.nl/wp-content/uploads/2021/03/Rabobank_No-Longer-Crawling-Insect-Protein-to-Come-of-Age-in-the-2020s_Feb2021-1.pdf).
- 9 Für einen weiterführenden Überblick zu den Tierschutzbedenken in diesem Feld siehe: M. Barret et al.: Farmed yellow mealworm (*Tenebrio molitor*; Coleoptera: Tenebrionidae) welfare: Species-specific recommendations for a global industry. OSF Reprints 2023. DOI: 10.31219/osf.io/e92kw. – M. Barret et al.: Welfare considerations for farming black soldier flies, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae): A model for the insects as food and feed industry. In: Journal of Insects as Food and Feed 9/2 (2022), pp. 119-148. DOI: 10.3920/JIFF2022.0041. – Deutscher Tierschutzbund: Insekten als Proteinquelle zur Ernährung von Mensch und Tier (Stand: 06/2022) (www.tierschutzbund.de/fileadmin/Seiten/tierschutzbund.de/Downloads/Berichte/Positionspapier_Insekten_als_Proteinquelle.pdf).
- 10 Siehe hierzu z. B. das umfangreiche Positionspapier des Deutschen Tierschutzbundes (siehe Anm. 9).
- 11 Vgl. Umweltbundesamt: Zukunft im Blick. Fleisch der Zukunft. Dessau-Roßlau 2019 (www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-06-25_trendanalyse_fleisch-der-zukunft_web_bf.pdf).
- 12 A. Thévenot et al.: Mealworm meal for animal feed. Environmental assessment and sensitivity analysis to guide future prospects. In: Journal of Cleaner Production 170 (2018), pp. 1260-1267, hier: p. 1261. – N. S. Johnsen et al.: The effect of relative humidity on the survival and growth rate of the yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*, Linnaeus 1758). In: Journal of Insects as Food and Feed 7 (2021), pp. 311-318.
- 13 D. C. Sheppard et al.: Rearing methods for the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae). Tifton 2002.
- 14 J. Roháček: A northernmost European record of the alien black soldier fly *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae). In: Casopsis Siezsheho Zemskeho Muzea (serie A) (2013), pp. 101-106.
- 15 Sheppard et al. (siehe Anm. 13).
- 16 CA22140: Improved knowledge transfer for sustainable insect breeding (Insect-IMP) (2023) (www.cost.eu/actions/CA22140/).
- 17 The International Platform of Insects for Food and Feed: Building bridges between the insect production chain, research and policymakers (<https://ipiff.org/wp-content/uploads/2019/09/07-09-2019-The-Contribution-to-the-Horizon-Europe-Co-design-survey-of-IPIFF.pdf>).
- 18 B. Liguori et al.: Novel foods: Allergenicity assessment of insect proteins. In: EFSA Journal 20 (2022), e200910 (www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9749447/).
- 19 Innerhalb der Branche ist derzeit die Auffassung verbreitet, dass Schwarze Soldatenfliegen gegenüber pathogenen Krankheitserregern weitgehend immun seien. Eine intensive Auseinandersetzung, weshalb diese Annahme in Zweifel gezogen werden muss, findet sich bei M. Barret et al. (2022 – siehe Anm. 9).
- 20 M. K. Thang et al.: Nerve injury drives a heightened state of vigilance and neuropathic sensitization in *Drosophila*. In: Science Advances 5 (2019), eaaw4099. Außerdem: A. van Huis: Welfare of farmed insects. In: Journal of Insects as Food and Feed 7/5 (2020), pp. 573-584, DOI: 10.3920/JIFF2020.0061. – M. Gibbons et al.: Descending control of nociception in insects? In: Proceedings of the Royal Society B 289 (2022) 20220599, DOI: 10.1098/rspb.2022.0599.
- 21 M. Barret et al. (2023 – siehe Anm. 9) und: D. G. A. B. Oonincx et al.: Feed conversion, survival and development, and composition of four insect species on diets composed of food by-products. In: PLoS ONE 10 (2015), e0144601.
- 22 J. Hardouin and G. Mahoux: Zootechnie d'insectes – Elevage et utilisation au bénéfice de l'homme et de certains animaux. In: Bureau pour l'Echange et la Distribution de l'Information sur le Mini-élevage (BEDIM) (2003), zitiert nach: M. Barret et al. (2023 – siehe Anm. 9).
- 23 R. D. Martin: Culturing mealworms as food for animals in captivity. In: International Zoo Yearbook 16 (1976), pp. 63-70.
- 24 S. Nakamura et al.: Small scale rearing of the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) in the laboratory: Low-cost and year-round rearing. In: Applied Entomological Zoology 51 (2016), pp. 161-166.
- 25 R. K. Humphreys and G. D. Ruxton: A review of thanatosis (death feigning) as an anti-predator behaviour. In: Behavioral Ecology and Sociobiology 72 (2018) ,22.r4e.
- 26 L.-Y. Wang: Insect visual sensitivity to long wavelengths enhances colour contrast of insects against vegetation. In: Scientific Reports 12/982 (2022).
- 27 E. Wynants et al.: Effect of post-harvest starvation and rinsing on the microbial numbers and bacterial community composition of mealworm larvae (*Tenebrio molitor*). In: Innovative Food Science and Emerging Technologies 42 (2017), pp. 8-15.
- 28 W. R. Tschinkel: Larval dispersal and cannibalism in a natural population of *Zophobas atratus* (Coleoptera: Tenebrionidae). In: Animal Behavior 29 (1981), pp. 990-996.
- 29 Y. Lang: Biodegradation of expanded polystyrene and low-density polyethylene foams in larvae of *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae): Broad versus limited extent depolymerization and microbe-dependence versus independence. In: Chemosphere 262 (2021), 127818.



Nina Brakebusch

Fachreferentin für interdisziplinäre Themen, Akademie für Tierschutz des Deutschen Tierschutzbund e.V.

nina.brakebusch@tierschutzakademie.de