

Nahrungsmittel Insekten – Superfood oder Hype?

Die potentielle Rolle von Insekten für die Lebensmittelherstellung findet in der Wissenschaft und in den Medien immer mehr Beachtung. In Europa werden Insekten zwar bislang nur vereinzelt als Lebensmittel angeboten, weltweit wird der Etablierung von Insektenfarmen jedoch große Bedeutung für die Ernährung einer wachsenden Bevölkerung zugemessen. In vielen Ländern werden Insekten bereits traditionell von mehr als 2 Milliarden Menschen gegessen. Die Tiere werden meist in der Wildnis gesammelt, was sowohl eine starke Schwankung von Menge und Qualität in der Nahrungsmittelversorgung als auch eine Bedrohung einzelner Insektenarten durch zu starke Dezimierung der Wildbestände bedeutet.



Abb.1: Frittierte Grillen/ Kambodscha

Quelle: Thomas Schoch/ <http://www.retas.de/thomas/travel/cambodia2006/index.html>

Vorteile

Grundsätzlich sind Insekten eine hochwertige Nahrungsquelle mit hohen Protein- und Fettgehalten, reich an ungesättigten Fettsäuren, essentiellen Aminosäuren und Mikronährstoffen wie Vitaminen und Spurenelementen. Die für die menschliche Ernährung wichtigsten Arten stammen aus den Insektenordnungen der Heuschrecken und Grillen

(z.B. Wanderheuschrecke, Abb. 2), der Hautflügler (z.B. Bienen, Wespen und Ameisen), der Schmetterlinge, bei denen die Raupen verzehrt werden (z.B. Wachsmotte (Abb. 2), Mopanewurm, Seidenspinner), der Käfer, hier werden wiederum die Larven verzehrt (z.B. Mehlkäfer, Abb. 2) oder der Fliegen, bei denen ebenfalls die Larven verwertet werden (z.B. Soldatenfliege, Abb. 2, Stubenfliege).



Abb. 2: Wanderheuschrecke, Larve der Wachsmotte, Larve der Soldatenfliege, Larve des Mehlkäfers
(von oben links nach unten rechts),
Quelle: <https://commons.wikimedia.org>
Susan Ellis, USDA APHIS PPQ, Bugwood.org
Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org
<https://commons.wikimedia.org>

Als Nahrungsquelle für den Menschen besitzen Insekten aus gezielten Zuchten prinzipiell großes Potential. In Entwicklungsländern, wo Insekten traditionell als Ganzes verzehrt werden, sind Insektenzuchten, die sich auch sehr einfach in kleinem Maßstab, etwa für Einzelhaushalte, betreiben lassen, eine Chance der Selbstversorgung. Mit der gezielten Massenzucht im industriellen Maßstab bietet sich die Aufarbeitung der Insekten und die Isolierung von Einzelkomponenten an, die getrennt weiterverarbeitet und genutzt werden können, wie z.B. Proteine und Öle, die wichtige Grundrohstoffe für die menschliche Ernährung darstellen, aber auch Chitin, Enzyme und andere Inhaltsstoffe.

Durch die Massenzucht von Insekten soll eine nachhaltigere Nahrungsmittelproduktion besonders von Protein erreicht werden, bei der im Vergleich zur herkömmlichen Nutztierhaltung möglicherweise weniger Ressourcen verbraucht werden. Ob eine

nachhaltige Anzucht gelingt, ist, je nach Anspruch an Raumbedingungen, Futter und Temperatur, stark abhängig von der Insektenart, aber auch das Entwicklungsstadium ist von entscheidender Bedeutung. Viele Insektenarten bzw. bestimmte Stadien dieser Arten können auf engstem Raum gehalten werden, wie z.B. die Larve des Mehlkäfers, auch Mehlwurm genannt (Abb. 2 und 3), so dass eine Insektenzucht im Vergleich zur Haltung von Wirbeltieren weniger Platz beansprucht.



Abb.3: Mehlwurmzucht
<https://commons.wikimedia.org>

Darüber hinaus ist der Einsatz günstiger Futtermittel möglich. So ist die Larve der Soldatenfliege (Abb. 2) anspruchslos, insbesondere kann sie mit einfachen organischen Nährstoffen gefüttert werden. Hier besteht die Chance, Reststoffe der Lebensmittelindustrie, zu preiswerten Futtermitteln verarbeitet, für die Insektenzucht zu nutzen. Dem Einsatz von Abfallstoffen als Futtermittel sind aber auch klare Grenzen gesetzt, da für das Futter von Insekten, die zum menschlichen Verzehr vorgesehen sind, die gleichen strengen Anforderungen wie für Futtermittel in der herkömmlichen Nutztierhaltung gültig sind. Grundsätzlich gelten bei der Massenhaltung von wirbellosen Tieren aber nicht die hohen ethischen Standards wie bei der Haltung von Wirbeltieren, speziell von Säugetieren.

Positiv für die Ressourcenbilanz können unter optimierten Zuchtbedingungen auch die hohe Anzahl an Generationszyklen pro Jahr und das schnelle Wachstum der Insekten sein, da vergleichsweise rasch hochwertige Biomasse aufgebaut wird. Die Energiekosten für die Haltung der Insekten können in klimatisch geeigneten Gebieten minimal sein, für eine ganzjährige Produktion unter europäischen klimatischen Bedingungen muss aber der fossile Energieverbrauch bei den Haltungsbedingungen berücksichtigt werden (Luftfeuchte, Beleuchtung, Temperatur). Die Temperatur, bei der Insekten angezchtet werden, ist üblicherweise relativ hoch (26-28° C), Abweichungen von Optimalwerten beeinflussen den Biomassertrag schnell signifikant. Erste Untersuchungen zeigten, dass bestimmte Insektenzuchten weniger Treibhausgase und Ammoniak pro kg Massengewinn im Vergleich zur Rinder- und Mastschweinhaltung produzieren.

Ein noch weitgehend unerschlossenes Potential liegt im Bereich der Futtermittelherstellung. Hochwertiges Insektenprotein könnte z.B. das in Aquakulturen als Futter verwendete Fischmehl ersetzen und somit die industrielle Fischzucht deutlich nachhaltiger gestalten.

Risiken

Neben den genannten Vorteilen, die von Experten zum Teil unterschiedlich diskutiert werden, gibt es auch Grenzen und Risiken der Insektenzucht als Lebensmittelrohstoffquelle. Sowohl die EFSA (European Food Safety Authority) als auch nationale Behörden in verschiedenen europäischen Ländern haben sich mit der Thematik beschäftigt und Sicherheitsbewertungen von ganzen Insekten als Nahrungsmittelquelle veröffentlicht. Die Arbeitsgruppe Lebensmitteltechnologie und -sicherheit der Senatskommission zur gesundheitlichen Bewertung von Lebensmitteln (SKLM) der Deutschen Forschungsgemeinschaft hat sich mit Insekten insbesondere als Rohstoffquelle zur Isolierung von Lebensmittelzutaten befasst und in einer Stellungnahme¹ sowohl den Wissensstand zur Verarbeitung von Insekten als auch mögliche Risiken aufgezeigt.

¹ http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/reden_stellungnahmen/2016/160222_stellungnahme_sklm.pdf

Lebensmitteltechnologische Herausforderungen

Eine Verarbeitung von Insekten und Insektenteilen stellt für die Lebensmittelindustrie eine technologische Herausforderung dar. Neben der Anzucht im Großmaßstab müssen Verfahren zur Ernte, Lagerung und Aufbereitung entwickelt werden. Bei Verwendung der adulten Form einer Insektenart ist das Abtrennen von Kopf und Gliedmaßen ein Prozess, der etabliert werden muss. Da Insekten bis jetzt nicht großtechnisch als Rohstoffquelle genutzt werden, stellt sich die Frage, ob die herkömmlichen Techniken aus der Lebensmittelindustrie zur Gewinnung der gewünschten Stoffe wie Proteine und Öle ausreichen oder aufgrund der Eigenschaften der verschiedenen Insektenarten neue Verfahren entwickelt werden müssen. Da erste Erfahrungen bisher lediglich in kleinem Maßstab im Labor gemacht wurden, können dazu noch keine generellen Aussagen gemacht werden.



Abb. 4: Fließdiagramm zur Auswahl der Insektenart und der Verarbeitungsverfahren

Allergien

Ein Schwerpunkt der Stellungnahme der SKLM ist die Beurteilung potentieller Risiken durch Insekten als menschliche Nahrungsquelle. Ein gewisses Risiko stellt insbesondere die potentielle Allergenität der Insekten dar. Die Klasse der Insekten gehört mit der Klasse der Krebstiere, wie Hummer, Krebse und Garnelen, und der Klasse der Spinnentiere, wie Milben, zum Tierstamm der Gliederfüßer (Arthropoden). Sie weisen gemeinsame Panallergene, d.h. Proteine mit ähnlichen Allergie-auslösenden Strukturen, auf, die eine Gefahr von Kreuzallergien darstellen. Allergiker gegen Hausstaub oder Krebstiere können daher auch allergisch auf Insektenprotein in Nahrungsmitteln reagieren. Der Verzehr von Insektenprotein wiederum könnte die Anzahl an Allergikern in der Bevölkerung erhöhen, die durch Insekten sensibilisiert auch auf Milben und/oder Krebstiere allergisch reagieren können.

Mikrobielle Belastung, Toxine und Antinutritiva

Ein weiteres Problem kann eine mögliche mikrobielle Belastung von Insekten sein. Bei der Zubereitung ganzer Insekten wird, abgesehen von sehr wenigen Ausnahmen, der Darm nicht entfernt. Daher wird die Darmflora mit verarbeitet, die natürlicherweise auch potentiell humanpathogene Keime und Lebensmittelverderber umfassen kann. Insekten nehmen aus Futter und Umgebung Bakterien auf, darunter auch für Menschen kritische Keime, die sich teilweise weiter vermehren oder aber, ohne abgetötet zu werden, im Darm der Insekten überdauern. Mikroorganismen, die Krankheiten bei Insekten auslösen, stellen für den Menschen nach heutigem Wissensstand keine Gefahr dar. Allerdings sind einige Insektenarten natürliche Überträger (Vektoren) von Zoonosen, d.h. Krankheiten die von Tieren auf Menschen übertragen werden.

Insekten können unerwünschte Stoffe enthalten, die natürlicherweise von den Insekten produziert oder aber aus dem Futter angereichert werden. Dies betrifft z.B. Pflanzentoxine oder Umweltkontaminanten, die auch möglicherweise bei der Protein- oder Ölfractionierung nicht abgetrennt bzw. sogar angereichert werden können. Insekten können auch schwer verdauliche Stoffe (Antinutritiva) enthalten. So kann das kaum verdauliche Chitin, ein

Bestandteil des Außenskeletts (Exoskelett) der Insekten und gebunden an Proteine des Exoskeletts, in mehr oder weniger großen Mengen in isoliertem Protein zu finden sein.

Um Risiken zu vermeiden, müssen nach Ansicht der SKLM eindeutige Standards bezüglich der Auswahl der Insektenart, der Hygiene bei den Zuchtbedingungen sowie der Zusammensetzung der Nährsubstrate entwickelt und eingehalten werden. Weiterhin sollte die gewählte Art möglichst geringe allergene Eigenschaften zeigen, keine Toxine produzieren und möglichst kein Potential als Wirt human-pathogener Keime aufweisen. Um eine von vielen Experten geforderte nachhaltige Produktion von Lebensmitteln zu erreichen, sollten Arten gewählt werden, die in Bezug auf Futter und Zuchtbedingungen anspruchslos sind.

Rechtliche Vorgaben in Europa

Grundsätzlich gelten bei der Massenhaltung von Insekten zur Nahrungsmittelherstellung in Europa die gleichen gesetzlichen Verordnungen wie bei der Nutztierhaltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – TierSchNutzTV). Für Insekten als Futter in der Nutztierhaltung zur Ernährung des Menschen, wie Hühner-, Schweine- und Rinderhaltung, gelten ebenfalls strenge Anforderungen, so dass auch hier zur Anzucht der Insekten Abfallströme nur bedingt Verwendung finden werden.

Seit 1. Januar 2018 sind nach der „Novel Food“- Verordnung ganze Insekten, Insektenteile und Inhaltsstoffe von Insekten neuartige Lebensmittel und dürfen in der EU nur nach einer gesundheitlichen Bewertung und Zulassung in den Verkehr gebracht werden, sofern sie nicht vor dem Stichtag 15. Mai 1997 in nennenswertem Umfang in der EU verzehrt wurden.

Fazit

Insgesamt kommt die SKLM zu dem Schluss, dass noch erhebliche Wissenslücken hinsichtlich sicherheitsrelevanter und technologischer Aspekte bei der Verarbeitung von Insekten bestehen. Es sollten Kriterien erarbeitet werden, die helfen, technologische Verfahren zu überprüfen, zu beurteilen und mögliche Gefahren, die sich nicht nur durch Artenauswahl und Haltungsbedingungen sondern auch durch nicht geeignete Verarbeitungsverfahren ergeben, auszuschließen.

Abschließend betrachtet ist das Potential von gezüchteten Insekten als Nahrungsquelle für den Menschen groß. Die Energiekosten für die Haltung können in klimatisch geeigneten Gebieten minimal sein. Die Akzeptanz für Insekten als Nahrungsmittel ist in einigen Ländern hoch und Insektenzuchten lassen sich sehr einfach auch in kleinem Maßstab, etwa für Einzelhaushalte, betreiben. Auf der anderen Seite ist vor allem in den westlichen Industrieländern die kulturelle Akzeptanz des Verzehrs von im Ganzen angebotenen Insekten, wie frittierten Heuschrecken, gering. Der Einsatz isolierter Fraktionen besonders von Proteinfraktionen oder Ölen als Lebensmittelzutat ist hier jedoch vorstellbar, je nach den Entwicklungen und den Erfahrungen, die in Zukunft gemacht werden. Forschungsarbeiten zur gezielten Insektenzucht als Nahrungs- und Futtermittelquelle sollten neben der Minimierung von Gefahren, wie die SKLM sie fordert, auch die Etablierung von nachhaltigen Rohstoffkreisläufen mit beinhalten und eine realistische Ökobilanz unter Einbeziehung aller Faktoren berücksichtigen.