



Abb. 1: Mehlwürmer als Vorratsschädlinge und Larven des Mehlkäfers (*Tenebrio molitor*) aus der Familie der Schwarzkäfer bieten einen hohen Gehalt an Proteinen, ungesättigten Fettsäuren sowie Nährstoffen wie Zink und Eisen.

© Tylwyth Eldar/ commons.wikimedia.org

# Alternative Proteine

## Eine Sortieranlage mit KI und Kameratechnik für Mehlwurmkulturen

Eine Fleischproduktion mit einem geringen ökologischen Fußabdruck: An diesem Ziel arbeitet das Mittelstand-Digital Zentrum Hannover der Leibniz Universität Hannover (LUH) in einem Projekt mit dem Start-up Lower Impact. Gemeinsam haben sie einen Demonstrator für eine automatische Mehlwurm-Sortieranlage entwickelt. Bietet die Insekten-Zucht eine ressourcenschonende Lösung für den steigenden Fleischkonsum weltweit?

Laut der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen wuchs die Fleischproduktion von 2000 bis 2020 global um 45%. Die konventionelle Tierzucht setzt große Mengen an Treibhausgasen frei und benötigt sehr viele Ressourcen – insbesondere Anbauflächen für Futtermittel sowie Wasser, Dünger und Pestizide.

### Insekten als nachhaltige Proteinquelle

Deutlich ressourcenschonender ist die Aufzucht von Insekten wie bspw. Mehlwürmern, den Larven des Mehlkäfers: Sie benötigen weniger Platz, weniger Wasser und weniger Futter. Mehlwürmer können sogar mit organischen Abfällen gefüttert werden, die ansonsten entsorgt werden

müssten – so lässt sich biologischer Abfall wieder in die Wertschöpfungskette zurückführen.

Wegen ihres hohen Gehalts an Proteinen, gesunden ungesättigten Fettsäuren sowie Nährstoffen wie Zink und Eisen können Mehlwürmer als hochwertiges Nahrungsmittel dienen. Es liegt also nahe, einen Teil der konventionellen Fleischproduktion durch Insekten zu ersetzen – sobald sich diese in großer Zahl effizient und wirtschaftlich züchten lassen. Bisher gibt es dafür keine geeigneten Produktionsanlagen. Ändern will dies ein Start-up aus Hannover: Lower Impact will die Produktion von Mehlwürmern automatisieren und die Mehlkäfer-Larven als nachhaltige Proteinquelle etablieren.

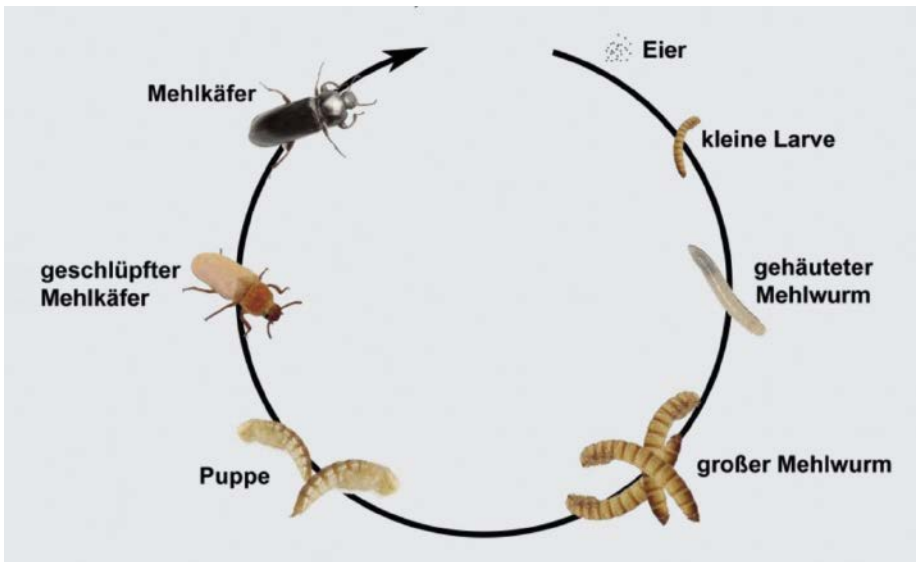
Das Mittelstand-Digital Zentrum Hannover unterstützt dabei: Die Digitalisierungs-Expertinnen und -Experten haben gemeinsam mit

Lower Impact eine automatische Mehlwurm-Sortieranlage entwickelt und einen Demonstrator gebaut.

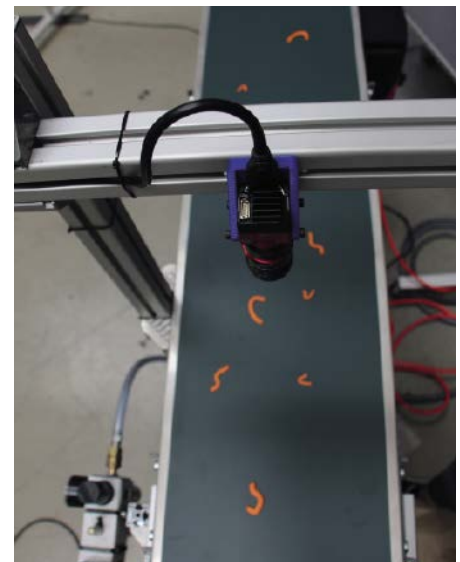
### Automatische Sortierung mittels KI-Bildauswertung

Die Sortieranlage besteht aus einem Förderband, einer Kamera, KI-basierter Bildauswertungssoftware und 16 Druckluftventilen. Die Mehlwürmer werden auf dem Förderband durch die Anlage transportiert und von der Kamera erfasst. Eine KI-basierte Bildauswertung klassifiziert sie in Echtzeit nach ihrer Größe und bestimmt die Positionen der größten Mehlwürmer auf dem Förderband. Diese Daten werden an die Ventilsteuerung weitergegeben, die zum richtigen Zeitpunkt eines der 16 Ventile öffnet und per Druckluft einen Mehlwurm vom Band pustet.

Mit der automatischen Sortieranlage werden sogenannte Überperformer – besonders große Käferlarven, die für die weitere Zucht eingesetzt werden – schnell und effizient ausgewählt. „Diese optische Sortierung ist die einzig wirtschaftliche Lösung“, sagt Zentrumsmitarbeiterin Anne Rathje, die gemeinsam mit Lower Impact den Demonstrator für die Sortieranlage entwickelt hat.



■ Abb. 2: Der Lebenszyklus des Mehlkäfers.



■ Abb. 3: Kamera für die Bildauswertung.

Das Sortieren der Mehlwürmer ist zwar nur einer von vielen Arbeitsschritten bei der Aufzucht – „aber der Schritt, der am schwierigsten zu automatisieren ist“, so Rathje. Bisher seien für die Sortierung Siebe mit unterschiedlichen Maschenweiten eingesetzt worden. Dabei blieben häufig Mehlwürmer im Sieb stecken und mussten per Hand entfernt werden – das ist zu aufwändig und teuer, wenn Mehlwürmer in großem Maßstab für die Lebensmittelindustrie produziert werden sollen. Durch die optische Sortierung und das Aussortieren per Druckluft sind keine manuellen Arbeitsschritte mehr notwendig.

**Optimale Bedingungen für gesunde Mehlwürmer**

Die Größenermittlung per KI-Bildauswertung bietet noch einen weiteren Vorteil: An der Größe der Mehlwürmer lassen sich Rückschlüsse auf ihren Gesundheitszustand und damit auf die Haltung ziehen. Wenn zusätzlich noch weitere Parameter erfasst werden – etwa die

Temperatur, die Luftfeuchtigkeit, die Art und Menge des Futters –, können diese mit der Mehlwurmgröße abgeglichen werden. So lässt sich herausfinden, welche Haltungsbedingungen optimal sind.

Werden die Umgebungsbedingungen behutsam verändert, lässt sich überprüfen, wie die Würmer am besten gedeihen und ob bspw. eine etwas wärmere Umgebung, eine etwas höhere Luftfeuchtigkeit oder ein anderes Futter zu größeren Würmern führt. Die Haltungsbedingungen lassen sich auf diese Weise kontinuierlich überwachen und optimieren.

**Informationen zum Mittelstand-Digital Zentrum Hannover**

Das Mittelstand-Digital Zentrum Hannover, an dem die LUH maßgeblich beteiligt ist, ist Teil des Netzwerks Mittelstand-Digital. Das Netzwerk bietet mit den Mittelstand-Digital Zentren, der Initiative IT-Sicherheit in der Wirtschaft und Digital jetzt umfassende Unterstützung bei der Digitalisierung.

Kleine und mittlere Unternehmen profitieren von konkreten Praxisbeispielen und passgenauen, anbieterneutralen Angeboten zur Qualifikation und IT-Sicherheit. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ermöglicht die kostenfreie Nutzung und stellt finanzielle Zuschüsse bereit.

**Kontakt:**  
**Mittelstand-Digital Zentrum Hannover**  
 Garbsen  
 Tel.: +49 511/762-18325  
 Gerold Kuiper  
 kuiper@mitunsdigital.de  
 www.digitalzentrum-hannover.de

**Leibniz Universität Hannover**  
 Hannover  
 Tel.: +49 511/762-0  
 kommunikation@uni-hannover.de  
 www.uni-hannover.de

**Lower Impact GmbH**  
 Hannover  
 info@lowerimpact.de  
 www.lowerimpact.de

**Thomapren®-EPDM/PP-Schläuche – FDA konform** **www.rct-online.de**



**Elastischer Pumpen-, Pharma- und Förderschlauch für höchste Ansprüche**

- **High-Tech-Elastomer EPDM/PP:** Temperaturbeständig bis +135 °C, UV-beständig, chemikalienresistent, niedrige Gaspermeabilität
- **Für Schlauchquetschventile und Peristaltikpumpen:** Bis zu 30 mal höhere Standzeiten gegenüber anderen Schläuchen
- **Biokompatibel und sterilisierbar:** Zulassungen nach FDA, USP Class VI, ISO 10993, EU 2003/11/EG



**Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.**  
 Englerstraße 18  
 D-69126 Heidelberg  
 Tel. 0 62 21 31 25-0  
 Fax 0 62 21 31 25-10  
 rct@rct-online.de

