



## **Externes Expertenforum am 21. März 2023 Zusammenfassung der Veranstaltung**

### **Food Waste in Deutschland**

Jedes Jahr entstehen allein in Deutschland entlang der Food Chain Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle, die noch zum Verzehr geeignet gewesen wären. Ein Großteil davon fällt in den privaten Haushalten an, jedoch gibt es auch bei der Lebensmittelherstellung erhebliches Potenzial für eine Reduzierung von Lebensmittelverlusten (LMV).

### **Künstliche Intelligenz im Einsatz gegen Lebensmittelverluste**

Kann Künstliche Intelligenz (KI) dabei helfen, Lebensmittelverluste zu verringern? Um diese Frage dreht sich das Projekt REIF<sup>™</sup> im Rahmen eines umfassenden Forschungsprojektes.

### **Ziel des Projektes: Die ressourceneffiziente, ökonomische und intelligente Lebensmittelkette**

Mit dem „REIF-Ökosystem“ ist eine Technologie entwickelt worden, von der die Lebensmittelindustrie als Ganzes, aber auch die Anlagen- und Softwarehersteller profitieren können. Der Ansatz sind lernende Wertschöpfungsnetzwerke – klassische KI, die

- Lieferketten optimiert,
- Überproduktion ermittelt und
- Lebensmittelverluste gezielt vermeidet.

Das REIF-Projekt zeigte in dieser Online-Konferenz bereits vor dem Projektende erste Ergebnisse. Es wurden Ansätze zur innerbetrieblichen Messung der Reduzierung von Lebensmittelverlusten ebenso aufgezeigt wie die technischen Herausforderungen beim Einsatz von KI in der Lebensmittelherstellung. Auch erste Learnings der Beteiligten konnten vorgestellt und diskutiert werden.

### **Lebensmittelverluste in der Produktion erfassen**

#### **Best Practice-Beispiel *Check Food Waste* (I)**

Dr. Sabine Eichner, Deutsches Tiefkühlinstitut (dti)

Ausgangspunkt des Projektes war die politische und wirtschaftliche Notwendigkeit, LMV zu erfassen. Wertvolle Einblicke gewährt Sabine Eichner: Das Projekt *Check Food Waste* wurde zunächst in der Tiefkühlwirtschaft vom dti und dem Zentrum für Nachhaltige Unternehmensführung (ZNU) entwickelt.

Durch Tiefkühlung können LMV gut reduziert werden, da die Lebensmittel lange haltbar gemacht werden. Was den Einsatz von Lebensmitteln und die Vermeidung von LMV betrifft, sei die Tiefkühl-Branche daher sehr effizient. Dabei sei es nicht nur ökologisch geboten, sondern auch ökonomisch sinnvoll, LMV zu reduzieren.

Das Ziel von *Check Food Waste* ist die Verbesserung der Datenlage zu anfallenden LMV innerhalb der Betriebe. Die Herausforderung für Unternehmen lag bisher im Fehlen eines entsprechenden Tools zur Erfassung von LMV.



Erste Ergebnisse zeigen, dass bei fertig produzierter Tiefkühlkost kaum LMV entstehen, lediglich zwei Promille der Rohware sind Lebensmittelverluste. In der Verarbeitung werden 92 Prozent der Rohwaren zu Tiefkühlkost verarbeitet. Als Verluste fallen Schälreste und Rückstellproben an. Durch intelligente Produkt- und Prozessinnovationen können anfallende Nebenströme effizienter weiterverarbeitet werden.

Die Datenerfassung soll auf Unternehmen auch außerhalb der Tiefkühl-Branche ausgeweitet werden, um repräsentative und vergleichbare Daten zu erhalten. Interessierte Unternehmen sind herzlich eingeladen, *Check Food Waste* zu testen.

### **Lebensmittelverluste in der Produktion erfassen**

#### **Best Practice-Beispiel *Check Food Waste* (II)**

Dr. Axel Kölle, Zentrum für Nachhaltige Unternehmensführung (ZNU)

„Was man messen kann, kann man verbessern“, sagt Axel Kölle und nennt als Ziele von *Check Food Waste* die quantitative und strukturierte Erfassung von LMV sowie die Vergleichbarkeit mit anderen Unternehmen und Branchen. Durch die Identifizierung und Dokumentation von LMV in den verschiedenen Abteilungen innerhalb eines Unternehmens können diese effizienter vermieden und so auch Kosten gespart werden. Identifizierte Ursachen für LMV sind vor allem technische und technologische Faktoren und die Anforderungen der Qualitätssicherung. Außerdem sieht er Überproduktion und Verderb bzw. Beschädigung von Lebensmitteln als Ursachen für LMV.

Wichtige Maßnahmen zur Reduzierung von LMV sind der Verkauf von B-Ware, die Weitergabe an Tafeln, Investition in effizientere Anlagen sowie Rework. Durch *Check Food Waste* konnten 2021 7,5 Prozent der eingesetzten Lebensmittel als LMV klassifiziert werden, davon sind lediglich 0,2 Prozent Fertigerzeugnisse.

Das Projekt *Check Food Waste* betrachtet dabei zwei Aspekte:

1. Das Management von LMV und
2. die quantitative Erfassung von LMV durch ausgewählte Unternehmen, welche einen Fragebogen ausfüllen. Die Ergebnisse sind die Grundlagen für einen Ergebnisreport mit detaillierten Analysen der eigenen Unternehmensleistung sowie den Vergleich mit dem Benchmark.

### **Technische Herausforderungen beim Einsatz von KI**

Dirk Mayer, Software AG

„Kann KI helfen, LMV zu verringern?“ Auf diese Leitfrage geht Dirk Mayer ein und gibt einen Überblick zu den Teilprojekten und deren Herausforderungen innerhalb des REIF-Projekts. Vorab galt es, gemeinsame Ziele zu definieren und die Erwartungen zu klären. Weitere Herausforderungen sind die Organisationsintegration sowie die interne Kommunikation. „Eine KI ist nur so gut, wie die Daten, auf welche sie trainiert wurde“, betont Mayer. Häufig sind historische Daten oder Echtzeitdaten vorhanden, diese sind jedoch nicht immer für die KI zu gebrauchen. Je nachdem, welche Aufgabe die KI übernimmt, müssen sehr unterschiedliche, qualitativ und quantitativ brauchbare Daten erhoben werden. So funktioniert ein KI-Algorithmus nur auf den Daten (Struktur, Format etc.), mit denen er trainiert wurde. Im REIF-Projekt sollen KI-Algorithmen sowie eine



Anleitung, welche Anforderungen es an die Daten gibt, den Unternehmen zur Verfügung gestellt werden. Beides ist für eine sinnvolle Unterstützung der Unternehmen notwendig.

### **Chancen und Hemmnisse beim Einsatz von KI in der Produktion am Beispiel der Fleischverarbeitung**

Patrick Zimmermann, Fraunhofer IGCV Augsburg und Ingo Becker, Inotec GmbH

Das Ziel dieses Teilprojekts ist eine Reduktion von LMV im Bereich der Fleischverarbeitung am Beispiel eines Fleischmischers. Zunächst wurde ein geeignetes Anwendungsszenario mit dem maximalen Potential zur Reduktion der Lebensmittel bestimmt und anschließend die notwendige Datenaufnahme und -anbindung konzeptioniert. Mit diesen Daten wurde ein Steuerkonzept auf Basis eines KI-Algorithmus erarbeitet. Messbare Parameter mussten identifiziert werden, mit welchen die KI arbeiten kann. Dazu zählen Produkt-, Prozess- und Anlageparameter. Diese wurden mit Anwendungsszenarien auf ihre Passung hin geprüft.

Anwendungsszenarien, welche ein hohes Potenzial zur Reduzierung von LMV haben und bei denen KI eingesetzt werden kann, wurden zusammengeführt. Daraus wurde das Ziel „Optimierung der Prozessparameter der Anlage zur Maximierung der Mindesthaltbarkeit“ definiert. Stellgrößen für die Parameter wurden festgelegt und in der Produktion mit den Messwerten der Parameter abgeglichen. Gewonnene Daten wurden dann verdichtet. Die KI erkennt auf dieser Datenbasis, ob eine Korrelation zwischen der eingesetzten Energie und dem Ziel, die Mindesthaltbarkeit zu erhöhen, vorliegt. Sie gibt dann Einstellwerte für die Maschine aus, um ein möglichst hohes Mindesthaltbarkeitsdatum zu erreichen.

Es bedarf einer Soft-Sensorik am Ausgang der Maschine, um Parameter zur Haltbarkeit des Produktes zu messen.

„Was man messen kann, kann man auch steuern“ sagt Ingo Becker, der zusammen mit Patrick Zimmermann an diesem Projekt beteiligt ist. Dies stellt bei den Teilprojekten allerdings eine große Herausforderung dar. So sollen die Rohstoffe nicht länger miteinander vermischt werden als nötig, jedoch soll das Endprodukt homogen sein. Durch einen Sensor soll der optimale Zeitpunkt des Mischvorgangs identifiziert werden. Mithilfe von Sensoren, die am Ausgang der Maschine installiert wurden, werden dann weitere Daten gewonnen. So kann beispielsweise durch Fluoreszenzmessung ein Anhaltspunkt für die Produkthaltbarkeit gewonnen werden.

### **Ressourcen sparen – Künstliche Intelligenz in der Prozessführung**

Michael Metzenmacher, Technische Universität München

Michael Metzenmacher und sein Projektteam beschäftigen sich mit einem Anwendungsszenario bei Feinen Backwaren – konkret geht es um die Produktion von Tortenböden. Auch hier werden Daten benötigt, welche zu Informationen aufbereitet werden. Aus diesen Informationen können dann erste Algorithmen gebildet werden. Durch einen Lernalgorithmus und das Filtern von Daten können Wissen generiert und Zusammenhänge identifiziert werden.

Eine KI kann dabei gut zum maschinellen Lernen genutzt werden: Algorithmen werden darauf trainiert, Muster und Korrelationen in großen Datenmengen zu finden. Auf dieser



Grundlage können dann gute Entscheidungen und Vorhersagen durch die KI getroffen werden. Die programmierten Algorithmen werden durch das ständige Lernen mit immer mehr Daten mit der Zeit besser und erfolgreicher.

Die konkrete Problemstellung, welche durch die KI gelöst werden soll, ist in diesem Projekt der Lufteintrag in Backwaren. Es bedarf eines neuen, innovativen Sensorkonzepts, welches die Produktqualität direkt im Produktionsprozess kontrolliert. Es wurde ein Softsensor entwickelt, um mit der Schaumkonsistenz eine Aussage für die fertigen Tortenböden geben zu können. Eine Verfolgung zwischen Schaummessung und fertigem Boden ist nicht gegeben.

Damit ist eine intelligente Überwachung für die qualitätsgesteuerte Optimierung zur Reduzierung von LMV in der Backwarenindustrie möglich. An mehreren Stellen im Herstellungsprozess werden Softsensoren etabliert, um Qualitätsparameter zu erfassen und den Prozess kontinuierlich zu verbessern.

Die gewonnenen Daten werden über eine Cloud-Infrastruktur zum Austausch von Messdaten gesichert. Hierfür wurde eine Datenstruktur angelegt, die Prozessdaten aufgezeichnet und spezielle Softsensoren eingebunden. So können Prozessparameter in Echtzeit verfolgt werden.

Eine Herausforderung stellt die Variabilität der Prozesseigenschaften dar, wodurch die Vorhersageleistung von Softsensoren verringert wird. Der Vorteil einer KI ist, dass sie selbstständig lernt, gewonnene Prozessdaten früh verarbeitet und sich laufend anpasst. Der KI-Einsatz ist nur in sich langsam ändernden Prozessen sinnvoll.

### **Lessons Learned (I): Herausforderung aus Sicht der Konsortialleitung**

Prof. Dr.-Ing Stefan Braunreuther, Hochschule für angewandte Wissenschaften Augsburg

18 Konsortialpartner und 12 assoziierte Partner sind Teil des REIF-Projektes. Aufgabe der Konsortialleitung ist es, die Beteiligten und die einzelnen Teilprojekte zu koordinieren. Projektinhärente Herausforderungen sind interdisziplinäre Aufgabenstellung sowie die große Bandbreite an unterschiedlichen Partner. Mit der Pandemie und dem Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine spielten nicht absehbare Begleitumstände in das Projekt hinein. Durch Corona wurden neue Arbeitsweisen etabliert, wie digitale Meetings, wodurch einerseits Ressourcen eingespart werden konnten, andererseits aber direkte Präsenzkontakte weitgehend wegfielen.

Eine wesentliche Herausforderung stellt in einem so großen Projekt das Aussteigen eines Projektpartners dar. Hier muss geprüft werden, ob Logos weiterhin genutzt werden dürfen, und die Vertraulichkeit projektinterner Informationen muss gewährleistet sein. Manche Teilprojekte sind von einzelnen Partnern abhängig. Wenn diese ausscheiden, muss zeitnah Ersatz gefunden werden, was sehr zeitintensiv ist.

Verbesserungspotentiale aus Sicht der Konsortialführung gibt es bei den vertraglichen Aspekten. Diese sind generell mit hohem Aufwand verbunden. So sind für alle Partner Kooperationsverträge und Geheimhaltungsvereinbarungen zu entwerfen. Eine weitergehende Digitalisierung der Vorgänge könnte hier Erleichterung verschaffen.

Auch das immer wieder nötige Einholen von expliziten Zustimmungen ist zuweilen mit hohem Aufwand verbunden. Eine Regelung wie „Stillschweigen gilt als Zustimmung“ wäre

hier sinnvoll. Natürlich gibt es auch technische Aspekte, wie bspw. fehleranfällige E-Mail-Verteiler sowie ein REIF-Wissenswiki, welche hohen Pflegeaufwand haben.

Positiv zu beurteilen sind laut Braunreuther virtuelle Meetings und Workshops, die projektinterne Berichterstattung, der fachbereichsübergreifender Austausch sowie die Beteiligung und der Einsatz der Projektpartner.

## **Lessons Learned (II): Wann und wo können KI-Systeme in der Lebensmittelverarbeitung eingesetzt werden?**

Judith Weber, Spicetech GmbH

Das KI-Unternehmen Spicetech nutzt die Plattform „Predecy“ zur Vorhersage von zeitlich veränderbaren Größen wie bspw. Absatzprognosen. Im Rahmen des REIF-Projektes ist „Dynamics“ entstanden. Diese KI soll MHD-Produkte monitoren und Verkäufer dabei unterstützen, einen Überblick zu behalten.

Judith Weber nennt vier Erfolgsfaktoren für eine KI und erläutert diese anhand von zwei Unternehmen, die Predecy und Dynamics nutzen.

1. Der Prozess: Welchen Mehrwert soll die KI für das eigene Unternehmen erzeugen? KI dient als Werkzeug, um bestimmte Probleme zu lösen und bei Entscheidungsproblemen zu unterstützen.
2. Qualitativ und quantitativ hochwertige Daten: Vorab ist zu klären, welche Daten benötigt werden und wie diese zustande kommen.
3. Infrastruktur: Wie werden die gewonnenen Daten ausgetauscht?
4. Mindset: Die KI sollte als Teammitglied betrachtet werden, mit der ein gegenseitiger Informationsaustausch stattfindet. KI kann dabei viele Faktoren berücksichtigen und effizient arbeiten. Bestimmte Situationen wie z. B. die Pandemie und ihre Auswirkungen können hingegen besser durch den Menschen beurteilt werden, da hier (noch) keine Erfahrungen und damit aussagekräftigen Daten vorlagen.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das Projekt REIF ist Teil des Innovationswettbewerbs „Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme“ und wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Weitere Informationen zum Projekt finden Sie unter <http://www.ki-reif.de>.

### **Kontakt:**

REIF-Konsortialleitung, Prof. Dr.-Ing. Stefan Braunreuther  
Hochschule für angewandte Wissenschaften Augsburg  
An der Hochschule 1 - 86161 Augsburg  
+49 821 5586-3186 - [projekt.reif@hs-augsburg.de](mailto:projekt.reif@hs-augsburg.de)



Resource-efficient, Economic and Intelligent Foodchain



Die [DLG](#) fördert mit Wissens-, Qualitäts- und Technologietransfer den Fortschritt in der Land-, Agrar- und Lebensmittelwirtschaft weltweit und trägt dazu bei, die globalen Lebensgrundlagen nachhaltig zu sichern. Als offenes, internationales Netzwerk erarbeitet die DLG mit Experten aus aller Welt zukunftsorientierte Lösungen für die Herausforderungen der Branche. Im REIF-Projekt hat sie die Organisation von Veranstaltungen und die Zusammenstellung inhaltlicher Berichte übernommen. Kontakt: Rainer Schramm, [FachzentrumLM@dlg.org](mailto:FachzentrumLM@dlg.org).