

Insights on Innovation

INNOVATIONEN RUND UMS ESSEN

INNOVATIONS AROUND FOOD



Um acht Milliarden Menschen zu ernähren sind innovative Rezepte gefragt. Manche klingen skurril, andere ein bisschen eklig, viele existieren bereits jetzt oder in naher Zukunft. Vier von 20 Ideen, entstanden zwischen Labor und Kantine der Think-tanks.

Beim Stichwort Innovation denken die meisten Menschen vermutlich an die Erfindung des PC oder an ihr neues Smartphone, weniger an Nahrungsmittel und Wasser. Dabei ist es undenkbar, die demnächst acht Milliarden Menschen auf der Erde ausreichend zu ernähren und mit sauberem Wasser zu versorgen, ohne innovative Technologien im Bereich Food zu entwickeln und anzuwenden. Am bekanntesten dürfte der 3D-Druck von Lebensmitteln sein. Weniger spektakulär aber vielleicht noch drängender ist die fälschungssichere Rückverfolgung von Nahrungsmittel-Lieferketten und neue Wasseraufbereitungstechnologien mithilfe von Mikroalgen und Nanomaterialien.

Feeding eight billion people requires innovative recipes. Some bizarre, others a bit disgusting, many already exist or will exist in the near future. Four out of 20 ideas came about between laboratory and the think tank's canteen.

When talking about innovation, most people probably think of the invention of the PC or their new smartphone, and less about food and water. The Earth will soon be home to more than eight billion people and it is inconceivable they could be adequately fed and supplied with clean water without developing and using innovative technologies in the food and water sector. 3D food printing is probably the most well known. Something that is less spectacular but perhaps even more urgent is the tamper-proof tracing of food supply chains and new water treatment technologies using micro algae and nanomaterials.

Lebensmitteldruck: Nouvelle Cuisine 4.0?

Ob ein Objekt aus Kunststoff oder aus Schokolade bestehen soll, spielt für den 3D-Drucker letztendlich keine Rolle. Entscheidend ist das Ausgangsmaterial, das im FDM-Verfahren (Fused Deposition Modeling, Schmelzschichtverfahren) schmelzfähig oder jedenfalls leicht formbar sein muss. Gut geeignet sind Schokolade, Fondant, Pastateig, Frucht- und Gemüsepürees. Die Zutaten werden über Lebensmittelpatronen und -tinte beigefügt. Entwickelt wurde die Technik zwar von der NASA, um ihren Astronauten etwas Abwechslung im Speiseplan bieten zu können, doch unter irdischen Bedingungen dient der Lebensmittel 3D-Druck gegenwärtig vor allem der Süßwaren-Deko und dem Wow-Effekt, wenn beispielsweise Hochzeitstorten mit der dreidimensionalen Schokoladenskulptur des Brautpaares getoppt werden.

Die Grundidee ist es, herkömmliche Lebensmittel, nach Bedarf in ungewöhnlichen Formen und kleinen Stückzahlen, zu drucken und mit Zusätzen zur Formstabilität zu versehen (top-down-Ansatz). Den umgekehrten Weg geht der bottom-up-Ansatz. Bottom-up im Lebensmitteldruck bedeutet, aus alternativen Nahrungsquellen wie Algen und Insekten Lebensmittel zu erzeugen. Die sollen natürlich auch Konsumenten munden, denen beim Gedanken an essbare Mehlwürmer oder Heuschrecken eher der Appetit vergeht. Deshalb gehen die Produzenten vor wie Eltern, die ihren Kindern ungeliebtes Gemüse in der begehrten Tomatensoße unterjubeln: Pulverisierte, also unkenntlich gemachte Insekten dienen als hochwertige Proteinquelle in Fitnessriegeln, Pralinen, Brot. Durch den Mixer und Drucker gejagt, weiterverarbeitet, fertig ist das neue Lifestyleprodukt mit Mehrwert. Im Gegensatz zu den Kindern wissen die Käufer, was sie essen und akzeptieren es zunehmend.



Food printing: Nouvelle Cuisine 4.0?

Ultimately, for the 3D printer, it makes no difference whether an object is made of plastic or chocolate. The decisive factor is the starting material, which must be melt-able or in any case easily mold-able during the FDM (fused deposition modeling) process. Chocolate, fondant, pasta dough, fruit and vegetable purees are well suited for this. The ingredients are added via food cartridges and coloring. Although the technology was developed by NASA in order to be able to offer its astronauts some variety, 3D food printing is currently used primarily on Earth for confectionery decoration and the wow factor it has, for example, to add a three-dimensional chocolate sculpture of the newlyweds to their wedding cake.

The basic idea is to print conventional foodstuffs in unusual shapes and small quantities as required and to include additives for form stability (top-down approach). The bottom-up approach is the opposite. Bottom-up in food printing means producing food from alternative food sources such as algae and insects. Of course, these should also be enjoyed by consumers who tend to lose their appetite at the thought of edible meal-worms or grasshoppers. That is why the producers act like parents who sneak vegetables into their children's favorite tomato sauce: Powdered, i.e. unrecognizable, insects serve as a high-quality protein source in fitness bars, chocolates, and bread.

SCHOKOLADE AUS DEM 3-D DRUCKER.

CHOCOLATE FROM THE 3-D PRINTER.

Zukünftige Anwendungen des 3D-Lebensmitteldrucks sind denkbar. Dazu gehört die Idee, individualisierte Lebensmittel herzustellen für Personen mit Schluck- oder Kaubeschwerden oder mit speziellem Nährstoffbedarf, darunter Diabetiker und Allergiker.

Der Lebensmitteldruck hat jedenfalls Fortschritte gemacht, seit 2013 der erste Pizzadrucker BeeHex in die Schlagzeilen kam und wieder verschwand. Marzipan, Pfannkuchen, Schokolade, Wurst, Sushi, Pasta – vieles ist heute möglich, wobei wohl eher Nerds als Gourmets die neue Technik goutieren. Schwerpunkt ist noch immer der Druck von Süßwaren mit individuellen Formen in kleiner Stückzahl und der Druck von In-vitro-Fleisch, über den bereits die Insights Nr. 1 / 2020 im Rahmen der Technologievorschau informiert haben.



Drucken statt Kochen

Mehrere Unternehmen, überwiegend Start-ups, loten derzeit das Potenzial von 3D-gedruckten Lebensmitteln aus:

Die digitale Pâtisserie La Pâtisserie Numérique, gegründet 2019, will die Verwendung von 3D-Druck für Backwaren und in der Lebensmittelindustrie im Allgemeinen voranbringen. Dafür hat das Start-up eine spezielle Slicer-Software für den Lebensmitteldruck entwickelt. Um zu demonstrieren, welche filigranen, essbaren Gebilde druckbar sind, verzierten die Programmierer-Pâtissiers eine Torte mit der süßen Nachbildung der südlichen Fensterrosette von Notre-Dame de Paris.

www.lapatisserienumerique.com

They go into the mixer, then the printer, are processed, and the new lifestyle product with added value is ready. Unlike children, shoppers know what they're eating and are increasingly accepting of it.

Future applications of 3D food printing are conceivable. These include the idea of producing individualized food for people with difficulty swallowing or chewing or with special nutritional needs, including diabetics and allergy sufferers. In any case, food printing has made

DIGITALE LEBENSMITTEL. DIGITAL FOOD.

progress since the first pizza printer BeeHex hit the headlines in 2013 and disappeared again. Marzipan, pancakes, chocolate, sausage, sushi, pasta – a lot is possible nowadays, although nerds rather than gourmets tend to appreciate the new technology. The focus is still on the printing of confectionery with individual shapes in small quantities and the printing of in vitro meat, which Insights No. 1/2020 already talked about in its technology preview.

Printing instead of cooking

Several companies, mostly start-ups, are currently exploring the potential of 3D-printed food:

The digital patisserie **La Pâtisserie Numérique**, founded in 2019, aims to advance the use of 3D printing for baked goods and in the food industry in general. To this end, the start-up has developed special slicer software for food printing. To demonstrate which delicate, edible objects can be printed, the programmer pastry chefs decorated a cake with a sweet replica of Notre-Dame de Paris' south rose window rose.

www.lapatisserienumerique.com

The **Barry Callebaut Group**, founded in 1996, one of the largest chocolate producers in the world, opened a 3D printing studio for chocolate in early 2020, which it claims is the first and only such studio in the world. This is where, for example, Flor de Cacao was created, the model of a cocoa bean that opens like a cocoa flower when it comes into contact with hot chocolate

Die Barry Callebaut Group, gegründet 1996, einer der grössten Schokoladenproduzenten der Welt, eröffnete Anfang 2020 ein 3D-Druckstudio für Schokolade, nach eigenen Angaben das erste und einzige derartige Studio weltweit. Hier entstand beispielsweise Flor de Cacao, das Modell einer Kakaobohne, die sich durch Kontakt mit heisser Schokoladensosse wie eine Kakaoblume öffnet. Konditoren können hier ihre eigenen Entwürfe herstellen und sie vervielfältigen, seien sie auch noch so filigran und kompliziert.

www.barry-callebaut.com

Das Start-up SavorEat und die Burger-Kette Burgus Burger Bar, beides Unternehmen aus Israel, entwickeln gemeinsam einen 3D-Drucker für veganen Fleischersatz.

www.savor-eat.com

Lebensmittel: Vertrauen ist gut, Block-chain ist besser

Glykol im Wein, BSE, Gammelfleisch, Melamin im Babypulver oder Pferde- statt Rindfleisch in der Lasagne – zwischen eklig bis tödlich variiert jeder einzelne der Lebensmittelkandale der letzten Jahre. Bevor es zum Skandal kommt, rufen zahlreiche Hersteller ihre Produkte oft vorsorglich zurück, selbst wenn sich der Verdacht auf Metallsplitter im Kochbeutelreis oder Salmonellen in der Zwiebelmettwurst nicht bestätigt. Lebensmittelverschwendung und Verpackungsmüll inklusive. Insofern ist Vertrauen in die Lebensmittel, die Lieferanten und Anbieter für alle Glieder einer Lieferkette überlebenswichtig.

NEUE MÖGLICHKEITEN DER PRÄSENTATION. NEW POSSIBILITIES OF PRESENTATION.

Aus gutem Grund gehen viele Gastronomen der gehobenen Klasse zunehmend dazu über, ihre Lieferanten auf der Speisekarte offenzulegen, als vertrauensbildende Massnahme. Was im regionalen B2C Kontakt noch funktionieren mag, ist in der globalisierten Nahrungsmittelindustrie mit ihren komplexen

sauce. Confectioners can create their own designs here and reproduce them, no matter how filigree and complicated.

www.barry-callebaut.com

The start-up **SavorEat** and the burger chain **Burgus Burger Bar**, both companies from Israel, are jointly developing a 3D printer for vegan meat substitutes.

www.savor-eat.com



Food: Trust is good, Block chain is better

Glycol in wine, BSE, rotten meat, melamine in baby powder or horse instead of beef in lasagna - each and every food scandal in recent years has varied between disgusting and fatal. Before a scandal can occur, numerous manufacturers often recall their products as a precautionary measure, even if the suspicion of metal splinters in a bag of rice or salmonella in the onion sausage is not confirmed. Food waste and packaging waste included. In this respect, trust in food, suppliers and providers is vital for all links in a supply chain.

For good reason, many top-class restaurateurs are increasingly including their suppliers on the menu as a confidence-building measure. Something that may still work in regional B2C contact is simply impossible in

Lieferketten schlicht unmöglich. Und wenn das Stichwort (mangelndes) Vertrauen auf den dringenden Bedarf nach Konsumentenschutz trifft, ist die Blockchain nicht weit. ALPORA hat die Technologie in den Insights Nr. 1 / 2017 bereits ausführlich vorgestellt.

Diesmal geht es speziell darum, welche Chancen die Blockchain der Ernährungsindustrie bietet, um die Lebensmittelkette fälschungssicher dokumentieren zu können – Produzenten, Produktionsstandards, Herkunft, Lieferanten, Transportbedingungen etc. Fälschungssicher impliziert: Um Geschäfte mittels Blockchain abzuwickeln, benötigt es gar kein Vertrauen zwischen den Beteiligten. (Die verschwundenen Bitcoins basierten nicht auf der Manipulation der Blockchain.)

Ende von Vertuschung und Betrug

Generell gibt es in der gesamten Food Supply Chain unzählige Möglichkeiten, zu betrügen, zu manipulieren und zu vertuschen, also alles, was unter die Stichworte Food Fraud und Food Defence fällt. Entsprechend viele Ansatzpunkte für Blockchainanwendungen sind denkbar. Das fängt bei GVO-verunreinigtem (gentechnisch veränderte Organismen) Saatgut und gefälschten Herkunftsangaben an und hört beim absichtlichen Panschen oder der Vertuschung unterbrochener Kühlketten noch lange nicht auf. Ferner



the globalized food industry with its complex supply chains. And where the keyword (missing) trust meets the urgent need for consumer protection, block-chain is not far off. ALPORA presented the technology in detail in Insights No. 1/2017. This time, the focus is on the opportunities that block-chain offers the food industry in documenting the food chain in a tamper-proof manner – producers, production standards, origin, sup-

LIEFERANTEN SCHAFFEN VERTRAUEN. SUPPLIERS CREATE TRUST.

pliers, transport conditions etc. Tamper-proof implies: Doing business using block-chain requires no trust between parties. (The missing bitcoins weren't based on block-chain manipulation.)

The end of cover-ups and fraud

In general, the entire food supply chain has countless opportunities to defraud, manipulate and cover up, i.e. everything that falls under the keywords food fraud and food defense. A corresponding number of approaches for block-chain applications are conceivable. This starts with GMO-contaminated (genetically modified organisms) seeds and fake indications of origin and continues with deliberate adulteration or covering up broken cold chains. Block-chain can also be used to create a tamper-proof land registry that secures farmers' property rights in countries with unreliable land ownership. This means that the origin of food can also be flawlessly proven in the downstream supply chains. And finally, the incorruptible control system can ensure that green bonds really only invest in environmentally friendly companies and projects.

Providers and users

*The best-known block-chain with regard to the food supply chain is likely **IBM Food Trust**, a collaborative network of farmers, manufacturers, processors, wholesalers, retailers, consumers and other stakeholders that improves transparency and accountability across the food supply chain. The network connects participants through authorized, immutable and shared documentation of the origin of food, transaction data, processing details and more. In doing so, inefficiencies, environ-*

lässt sich mittels Blockchain ein manipulationssicheres Landkataster erstellen, das Bauern – in Ländern mit unzuverlässigen Landeigentumsverhältnissen – ihre Eigentumsrechte sichert. Damit lässt sich auch in den nachgelagerten Lieferketten die Herkunft von Lebensmitteln einwandfrei nachweisen. Und schliesslich kann das unbestechliche Kontrollsystem dafür sorgen, dass Green Bonds wirklich nur zweckgebunden in umweltfreundliche Firmen und Projekte investieren.

Anbieter und Nutzer

Die bekannteste Blockchain im Bereich Food Supply Chain dürfte IBM Food Trust sein, ein kooperatives Netzwerk von Landwirten, Herstellern, Verarbeitungsunternehmen, Grosshändlern, Einzelhändlern, Konsumenten und anderen Beteiligten, das die Transparenz und Verantwortlichkeit in der gesamten Lebensmittellieferkette verbessert. Das Netzwerk verbindet die Teilnehmer über eine autorisierte, unveränderliche und gemeinsame Dokumentation der Herkunft von Lebensmitteln, Transaktionsdaten, Verarbeitungsdetails und mehr. So lassen sich Ineffizienzen, Umweltverstösse und Manipulationen in den weltweiten Lieferprozessen vermeiden. Nestlé, Walmart und Carrefour unterstützen das Projekt.

www.ibm.com

LEBENSMITTEL WERDEN SICHERER.

FOOD BECOMES SAFER.

Wie IBM betreibt auch Oracle eine eigene Blockchain-as-a-Service-Plattform. Zusammen mit der gemeinnützigen NGO World Bee Projekt arbeitet Oracle an einem System zur Überwachung der Versorgungsketten in der Honigproduktion. Gleichzeitig versorgt das Projekt Imker, Landwirte, Forscher und Regierungen mit aktuellen Erkenntnissen der Bienenforschung.

www.oracle.com

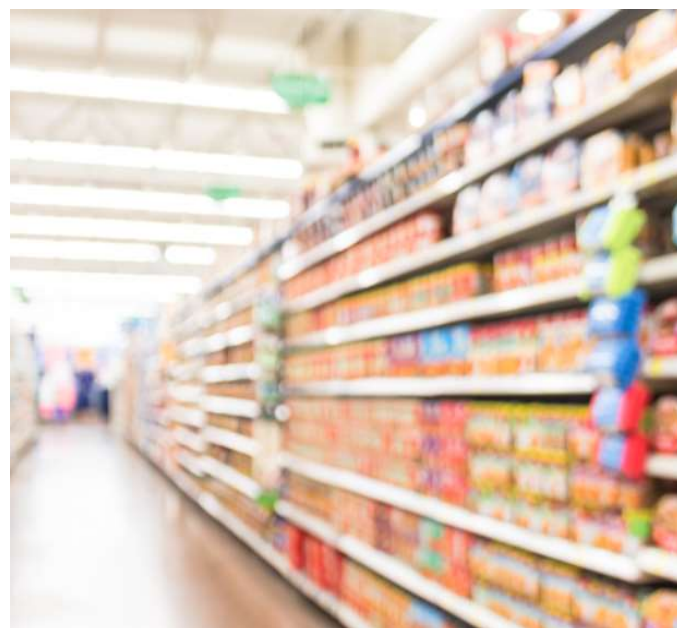
mental violations and manipulations in the global delivery processes can be avoided. Nestlé, Walmart and Carrefour support the project.

www.ibm.com

Like IBM, Oracle also operates its own block-chain-as-a-service platform. Together with the non-profit NGO World Bee Project, Oracle is working on a system for monitoring supply chains in honey production. At the same time, the project provides beekeepers, farmers, researchers and governments with up-to-date knowledge from bee research.

www.oracle.com

Siemens has developed MindSphere, a block-chain-based operating system that helps the food industry avoid unnecessary product recalls, identify



counterfeit products and meet increasing consumer expectations regarding the transparency of origin and production processes.

www.siemens.mindsphere.io

While the major players' block-chain solutions can basically be used for many industries, not just the food sector, start-ups usually specialize in certain industries from the outset, and in some cases, they also associate

Siemens hat MindSphere entwickelt, ein block-chain-basiertes Betriebssystem, das in der Lebensmittelindustrie dazu beiträgt, unnötige Produktrückrufe zu vermeiden, gefälschte Produkte zu erkennen und gestiegene Erwartungen der Verbraucher an die Transparenz von Herkunft und Produktionsverfahren zu erfüllen.

www.siemens.mindsphere.io

Während die Blockchain-Lösungen der grossen Player grundsätzlich für viele Industriezweige, nicht nur den Lebensmittelsektor anwendbar sind, spezialisieren sich Start-ups in der Regel von vornherein auf bestimmte Branchen, teilweise verbinden sie damit auch ethische Ansprüche. Beispielsweise Genevieve Leveille, Gründerin von AgriLedger. Sie hat sich nicht weniger als die Demokratisierung von Marktchancen auf dem weiten Feld der weltumspannenden Landwirtschaft auf die Fahnen geschrieben. Ihre Blockchain-Anwendung soll vor allem Landwirten in Entwicklungsländern Zugang zu globalen Märkten, Finanzmitteln und zu Informationsquellen erleichtern, einschliesslich relevanter Wetterinformationen, Herkunft des Saatguts, verwendeter Düngemittel und Standort der Ernte.

www.agriledger.io

Die iFinca App möchte die Ethik auf die Kaffeeplantagen bringen und verspricht mithilfe der Blockchain Transparenz „from farm to cup“. Die App verbindet die Konsumenten der Tasse Kaffee mit den Bauern auf den Plantagen. Wer einen QR-Code auf der Kaffeeverpackung scannt, erfährt, wie viel der Bauer an der Herstellung verdient hat und weitere Infos über die Fairness oder Unfairness der Lieferkette.

www.ifinca.co

*them with ethical standards. For example Genevieve Leveille, founder of **AgriLedger**. She has committed to nothing less than the democratization of market opportunities in the wide field of global agriculture. Her block-chain application is designed to make it easier for farmers in developing countries to access global markets, finance, and information sources, including relevant weather information, the origin of the seeds, the fertilizer used, and the location of the harvest.*

www.agriledger.io

*The **iFinca** app wants to bring ethics to the coffee plantations and promises block-chain transparency “from farm to cup”. The app connects consumers of the cup of coffee with the farmers on the plantations. Anyone who scans a QR code on the coffee packaging learns how much the farmer has earned from the production and further information about the fairness or unfairness of the supply chain.*

www.ifinca.co



INNOVATION INSIGHT

EDITORIAL

We thank all contributors of ALPORA – the Economics and Strategy Group, the analysts of the Research platform and the Industry Specialist.

ALPORA is an investment analytics company, which creates new products, based on the most innovative companies in different sectors and regions. Our offering includes a unique, transparent and scientifically based evaluation model, which allows a variety of tailor-made solutions for our customers. ALPORA is incorporated in Switzerland with its registered office at Gartenstrasse 4, CH-6300 Zug, Switzerland.

DISCLAIMER

Copyright © 2020 ALPORA

All rights reserved. No part of this report may be reproduced in any manner without the expressed written consent of ALPORA. This report was drafted in accordance with the agreed work to be performed and reflects the situation as on the date of this report. The information on which this report is based has – fully or partly – been derived from third parties and is therefore subject to continuous modification.

ALPORA observes the greatest possible care in using information and drafting reports but cannot guarantee that the report is accurate and / or complete. ALPORA will not accept any liability for damage arising with the use of this report, other than liability for direct damage in cases of an intentional act or omission or gross negligence on the report of ALPORA. ALPORA will not accept any form of liability for the substance of the reports, notifications or communications drafted by ALPORA via-à-vis any legal entities and / or natural persons other than its direct principal who have taken cognizance of such reports, notifications or communications in any way.

ALPORA AG
www.alpora.com

For general inquiries:
info@alpora.com