



Sonderausgabe
zum 10-jährigen
Jubiläum

EINBLICKE



TECHNISCHE HOCHSCHULE
OSTWESTFALEN-LIPPE
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES
AND ARTS



INSTITUTE FOR LIFE SCIENCE TECHNOLOGIES

10 JAHRE ILT.NRW

VORWORT



Verehrte Leserinnen und Leser!

Danke, dass Sie die neue Ausgabe der „Einblicke“ in unser Institut für Life Science Technologies in die Hand nehmen und - gleich, ob in digitaler Form oder in Papier: viel Spaß beim Blättern und Entdecken! Die erste Ausgabe der Einblicke gab es vor fünf Jahren zum fünfjährigen Bestehen des Instituts für Lebensmitteltechnologie. Seitdem entwickelte das Institut sein Profil besonders entlang der interdisziplinären Schnittstellen zur Biotechnologie, zu Gesundheitstechnologien, zu Verfahren der Bio-Raffinerie und Bioenergie sowie zur Digitalisierung und Automation. Zum zehnjährigen Bestehen führt das Institut seit Oktober 2021 den neuen Namen Institute for Life Science Technologies, um diesen interdisziplinären Fokus adäquat zu repräsentieren. Die Lebensmitteltechnologie steht jedoch weiterhin als zentrales Objekt im Forschungsinteresse des Instituts. Wir bitten um Verständnis, dass in den Beiträgen dieses Heftes aus redaktionellen Gründen noch der vorherige Name verwendet wird.

Gemeinsam mit Partnern war das ILT.NRW im Ausschreibungswettbewerb FH-Impuls erfolgreich und konnte für einen Zeitraum 8 Jahren insgesamt fast 10 Millionen Euro für den Aufbau Forschungspartnerschaft zu Themen der Digitalisierung in der Lebensmittelindustrie einwerben. Über 50 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und genauso viele Unternehmen entwickeln in der Partnerschaft smartFoodTechnologyOWL Echtzeit-Prozesssteuerungen mit Hilfe digitaler Zwillinge, Methoden für individuelle Qualitäts- und Haltbarkeitsvorhersagen oder neuartige Maschinenkommunikation und Interaktion.

Als weiterer großer Meilenstein konnten 9 Millionen Euro Fördermittel für den Bau eines neuen Technikumsgebäudes, der „FOODFACTORY“, eingeworben werden, die in diesem Jahr nach

akribischer Planung in die Bauphase geht und ab Ende des kommenden Jahres sowohl dem ILT.NRW als auch der Forschungspartnerschaft smartFoodTechnology^{OWL} ein physisches Zuhause bieten soll. Auf 1500 Quadratmeter werden Flächen für Pilotanlagen, chemische und IT-technische Labore, sowie Büroflächen zur Verfügung stehen - unter dem Motto

„where food meets IT“.

Die Entwicklung des Instituts geht einher mit einer nicht minder dynamischen Entwicklung des gesamten Campus der Technischen Hochschule OWL in Lemgo. Auf den Erweiterungsbau des CENTRUMS INDUSTRIAL IT (CIIT) ist der Bau eines Fraunhofer-Anwendungszentrums gefolgt, und es entstehen weitere Neubauten für die Lebensmitteltechnologien und andere Ingenieurwissenschaften, ein Multi-User-Gebäude für Unternehmensansiedlungen und als Zentrum des Campus der InnovationSPIN als Lern- und Forschungstreffpunkt der Hochschule, der berufsbildenden Schulen und der angesiedelten Industrieunternehmen. Wir laden Sie ein, sich in den vorliegenden „Einblicken“ einen Überblick über unsere Aktivitäten zu verschaffen. Und wenn Sie Ideen haben, die Sie gemeinsam mit uns umsetzen möchten, sprechen Sie uns an!

Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider
(Institutsleitung)



WILLKOMMEN!

Das ILT.NRW im Überblick

10 JAHRE ILT.NRW

1

Vorwort – Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider

UNSER FORSCHUNGSPROFIL

4-5

Prof. Dr.rer.nat. Hans-Jürgen Danneel

DIE ROLLE DER FORSCHUNG IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE

6

Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider

STARKE PARTNER

8

Grußwort – Christian Fretter

STARKE PROJEKTE

Lebensmittel im Auftrag der Zukunft – The Taste of the Future

10-13

Imke Weishaupt, Jan Schneider

Lebensmittelabfälle – Fight The Food Waste

14-19

Imke Weishaupt, Manuel Zimmer, Jan Schneider

Cyberphysische Systeme

20-25

*Imke Weishaupt, Patrick Wefing, Manuel Zimmer,
Jan Schneider*

Nachhaltig produziert – Lebensmittelqualität neu definiert

26-29

Florian Conradi, Timo Broeker, Jan Schneider



STARKES FORSCHUNGSTEAM

30-31

smartFoodTechnology^{OWL}

32-33

Smart FOODFACTORY

34-35

Einblick auf den Innovation Campus Lemgo

36-37

Start-Ups

38-42

GEMEINSAM IN DIE ZUKUNFT

43

ÜBERSICHT DER AKTUELLEN PROJEKTE

44-48

ARBEITSGRUPPENLEITER

49

GESCHÄFTSSTELLEN

50

LAGEPLAN

51

IMPRESSUM

52



”

Ein Forschungsinstitut ist kein Unternehmen, es hat keine Kunden, sondern Partnerinnen und Partner, es braucht kein Marketingkonzept, sondern ein Kompetenzprofil. Gleichwohl arbeiten wir am ILT. NRW weder in einem Elfenbeinturm, noch in luftleerem Raum.

Sich wandelnde Anforderungen in Industrie und in Gesellschaft müssen in der anwendungsorientierten Forschung berücksichtigt werden. Dabei ist es jedoch klar, dass Kompetenzen nicht aus dem Nichts entstehen und die Glaubwürdigkeit eines fachlichen Profils nur dann gegeben ist, wenn man dieses nicht ständig wechselt wie die sprichwörtlichen Unterhosen.

“

UNSER FORSCHUNGSPROFIL

Unser Institut hat sich schon seit seiner Vorgängereinrichtung den Themen Qualität und Sicherheit der Lebensmittel verschrieben. Inzwischen definieren und interpretieren wir diese Begriffe zeitgemäß in einem erweiterten Verständnis.

So integrieren wir in den Begriff Qualität beispielsweise Fragen der Nachhaltigkeit und verfolgen innovative Verfahren zur Reduktion von Lebensmittelverlusten oder kostenintensiven und umweltbelasteten Verbräuchen. Während die konventionelle Qualitätssicherung in der Lebensmittelindustrie durch Stichprobenkontrollen und eine retrospektiven Überwachungskultur gekennzeichnet ist, wollen wir bei allem Respekt vor diesen gut funktionierenden Systemen die Fühler nach neuen Wegen ausstrecken.

Mithilfe digitaler Techniken, Sensorsystemen und Verfahren des maschinellen Lernens verfolgen wir vorausschauende Qualitätssicherungskonzepte: von der Qualitätskontrolle zur „Qualitätsproduktion“. So steht unser Forschungsprofil in einem dynamischen Prozess, der uns, unsere Unternehmenspartnerinnen und Unternehmenspartner und die Gesellschaft gemeinsam und in angemessenen Zeitskalen zu neuen Ufern führt: zu neuem Wissen, zu neuen Methoden, neuen technischen Einrichtungen, innovativen Entwicklungen und zum gemeinsamen Erfolg.



Prof. Dr. Hans-Jürgen Danneel
(stellv. Institutsleitung)



DIE ROLLE DER FORSCHUNG IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE

Wer heute forscht, kann auch morgen noch verkaufen. Zahlreiche Forschungsprojekte fanden und finden am ILT.NRW statt. Die nächsten sind schon in Planung.

Jedes davon findet mit der Beteiligung von Unternehmen aus Industrie oder Gewerbe statt. Meist sind es sogar mehrere Unternehmen. Mal helfen die Unternehmen in begleitenden Ausschüssen, die richtige Richtung in den Projekten zu finden. Ein anderes Mal sind sie aktiver, mitunter auch selbst geförderte Forschungspartner. An der vordersten Front der Technik gewinnen wir nur gemeinsam, so lautet unser Credo am ILT.NRW. Für unsere Partnerinnen und Partner in der Industrie ergeben sich häufig auch neben den eigentlichen Forschungszielen oft weniger beachtete Effekte. Die Verbindung mit dem Institut und der Hochschule bedeutet beispielsweise auch eine Verbindung mit jungen kreativen Köpfen, die nicht selten zu zukünftigen Kolleginnen und Kollegen bei unseren Partnerinnen und Partnern werden.

Auch generieren gemeinsame Projekte Präsenz und Vernetzung mit Partnern, Kunden, Forschungseinrichtungen und Verbänden, aber auch mit Wettbewerbern. Wir schaffen das durch die kooperativen Projekte selbst, aber unter anderem auch über Tagungen, Gremien und Fachausschüsse, sowie Veröffentlichungen und Pressemeldungen. Wir sorgen für Aufmerksamkeit! Auch das gehört zu den kaum berechenbaren Größen, die mittel- oder langfristig aus den Forschungsvorhaben heraus wirken.

Natürlich geht es auch um die eigentlichen Ziele der kooperativen Projekte. Unsere Partnerinnen und Partner haben erkannt, dass die Beteiligung an kooperativen Projekten zwar in der Regel mit einem gewissen Aufwand verbunden ist, der sich jedoch lohnt. Denn der mit Abstand größte Anteil an der Projektrefinanzierung erfolgt durch die öffentliche Hand. Eine Chance, die sich für alle Beteiligten lohnt!

ILT.NRW IM ÜBERBLICK

STARKE PARTNER

STARKE PROJEKTE

STARKES FORSCHUNGSTEAM



Verehrte Leserinnen und Leser,

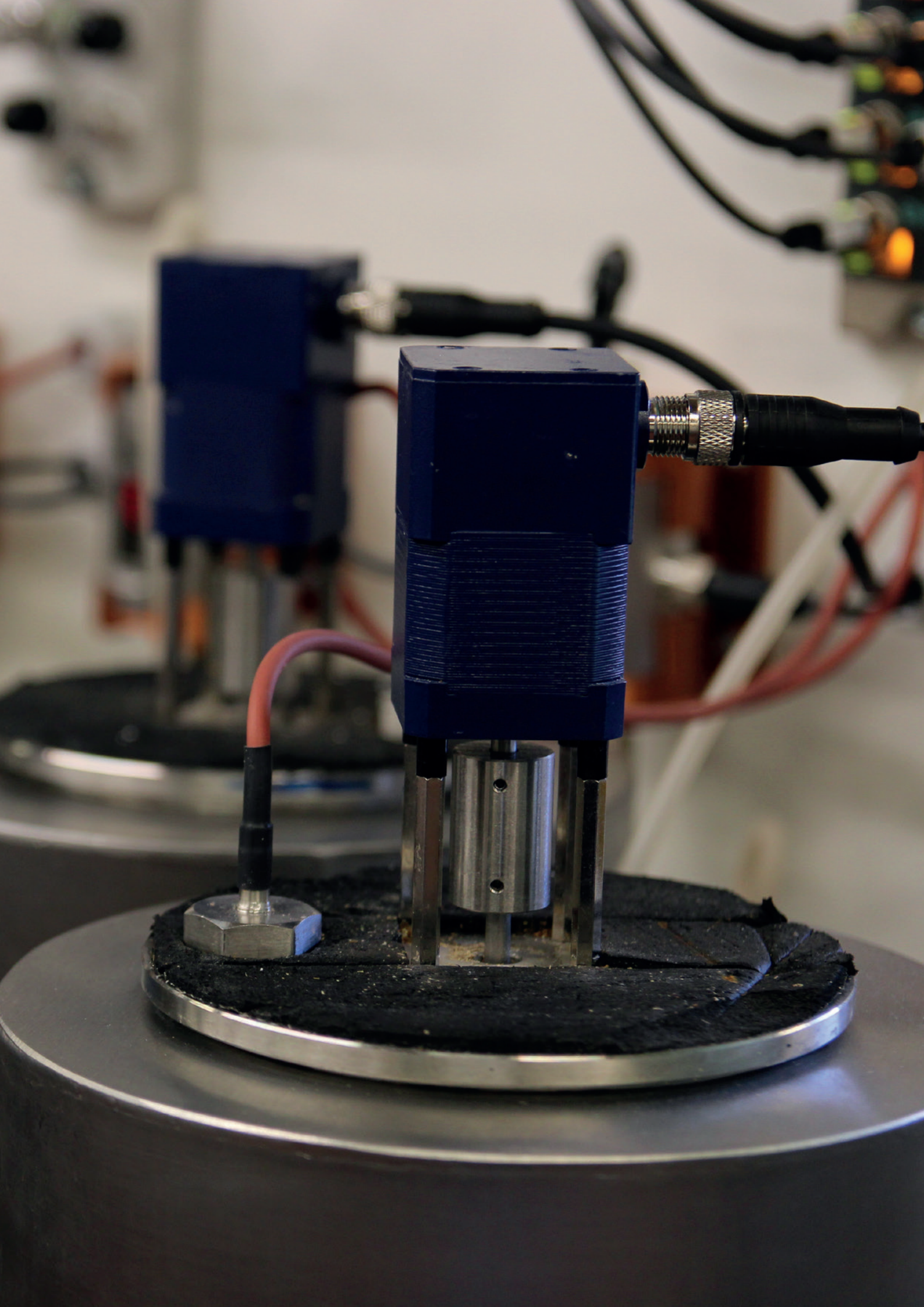
das ILT.NRW hat seinen Beirat der ersten zehn Jahre Institutsgeschichte nicht ohne Bedacht fast ausschließlich mit Vertreterinnen und Vertretern aus der Industrie besetzt, hat es sich doch die praxisnahe Forschung mit kurzen Wegen in die Anwendung ganz groß auf seine Fahnen geschrieben.

Als Beiratsvorsitzender und Vertreter der Firma Dr. Oetker setze ich auf das Erfolgsrezept der kurzen Wege und persönlichen Kommunikation in unseren Forschungsk Kooperationen. In diesem Sinn hat sich die Technische Hochschule OWL und besonders das ILT.NRW gut aufgestellt: die Partnerschaft *smartFoodTechnology*^{OWL} setzt zunächst regionale Impulse mit überregionaler Ausstrahlung und bindet überwiegend die regionale Lebensmittelwirtschaft und den regionalen Lebensmittelanlagenbau ein, in einer gesunden Mischung aus „Global Players“ und kleinen und mittelständischen Unternehmen.

Das muss und soll überhaupt nicht nach „Ostwestfalen first“ klingen – der nationale und internationale Austausch an Wissen, Waren und Arbeitskräften ist Bereicherung und Notwendigkeit zugleich, und der Beirat unterstützt ausdrücklich auch die zunehmend internationalen Ambitionen des Institutes, die in verschiedenen, vor allem europäischen Forschungsk Kooperationen zum Ausdruck kommen. Dennoch schafft die gute nachbarschaftliche Zusammenarbeit der Hochschule und der regionalen Industrie in einem permanenten (auch kritischen) Dialog geprägt von gegenseitigem Lernen ein solides Basiccamp, von dem aus alle Ausflüge zu geographisch und thematisch neuen Herausforderungen die besten Voraussetzungen bekommen.

Ich wünsche dem ILT.NRW eine weiterhin dynamische Entwicklung, die der Beirat nach Kräften unterstützt, und Ihnen viel Spaß und Inspiration beim Lesen der „Einblicke“.

Christian Fretter
(Vorsitzender des Beirates ILT.NRW)



THE TASTE OF THE FUTURE!

Lebensmittel im Auftrag der Zukunft



„Nudging (Synonym für anregen, lenken, formen) ist eine verhaltensökonomische Methode, bei der versucht wird, das Verhalten von Menschen auf vorhersagbare Weise zu beeinflussen, ohne dabei jedoch „auf Verbote, Gebote oder ökonomische Anreize zurückzugreifen.“

Gute Vorsätze allein reichen nicht aus, um sich gesünder zu ernähren oder mehr mit dem Rad zu fahren. Nudging soll helfen, Gewohnheiten ohne Vorschriften zu verändern.

In den letzten 100 Jahren haben sich unser Alltag und unsere Lebensbedingungen in einer Weise geändert wie nie zuvor. Mit dem Tempo dieser Veränderung konnte die evolutionäre Anpassung von uns Menschen nicht mithalten. Dies wird vielen nun in Zeiten der permanenten Verfügbarkeit von Lebensmitteln zum Verhängnis. Denn was uns aus Zeiten der Nahrungsmittelknappheit geblieben ist, ist das Verlangen nach Fettem, Süßem und Salzigem sowie die Veranlagung, daraus Reserven zu bilden. Ein einstiger Vorteil verkehrt sich in der derzeitigen Lebenssituation nun ins Gegenteil. Währenddessen nimmt das #instafood-Phänomen in ungeahnter Weise Verhalten von Verbraucherinnen und Verbrauchern an. Die Industrie spricht bereits von einer „Instatauglichkeit“ ihrer Produkte. Stehen wir also an einem Wendepunkt unserer Ernährungssysteme? In jedem Fall vor einer Herausforderung für die Lebensmitteltechnologie.

Unsere Gesellschaft ist einem stetigen Wandel unterworfen, sei es durch Umweltveränderungen oder durch menschliches Handeln selbst. Mit gravierenden Veränderungen in der Lebenserwartung, im Lebensstil, in der Arbeitswelt, dem Wohnen, der Mobilität oder dem Einkaufsverhalten wandeln sich auch die Anforderungen an die Ernährung.

Dabei müssen wir konstatieren, dass jährlich 10 Millionen Menschen an den Folgen von schlechter Ernährung sterben. Eine zu hohe Energiedichte, zu wenig Ballaststoffe oder Mikronährstoffe, zu viel Fett, Zucker und Salz sind die bekannten Probleme. Die Covid-19-Pandemie wirkt hier wie ein Brennglas; sie verdeutlicht, dass die höchste Sterblichkeit bei Menschen liegt, die über einen schlechten Gesundheitszustand verfügen - nicht zuletzt auch ernährungsbedingt. Doch was tun? Neue Ansätze in Erziehung, Bildung, Informationsweitergabe sowie Vorschläge zum sogenannten „Nudging“ werden von der Politik und Interessenvertretungen ebenso diskutiert wie beispielsweise die Selbstverpflichtung oder scharfe regulatorische Eingriffe.

Forschungseinrichtungen wie das ILT. NRW werden in diesem Spannungsfeld ihrer Rolle gerecht, wenn sie durch technologische Lösungsansätze zu einer nachhaltigen und gesunden Ernährung beitragen.

Im Rahmen der von Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft Julia Klöckner ausgerufenen nationalen Strategie zur Reduktion von Zucker, Fett und Salz in Lebensmitteln arbeiten Forscherinnen und Forscher der Arbeitsgruppen Getränketechnologie sowie Backwarentechnologie des ILT.NRW gemeinsam mit Partnerinnen und Partnern der RWTH Aachen sowie den Unternehmen Pfeiffer & Langen und Krüger sowie dem Start-Up Savanna in dem kooperativen Forschungsprojekt **SMARBS** daran, herkömmlichen Zucker in Getränken und Backwaren zu ersetzen.

Die natürlich vorkommenden Zucker Cellobiose und Allulose werden dabei aus der heimischen Zuckerrübe hergestellt und verfügen über ernährungsphysiologische Vorteile. So hat beispielsweise Allulose einen physiologischen Brennwert von nahezu 0 Kilokalorien (kcal). Doch wie schwer es ist, diesen Zucker nicht nur in entsprechender Qualität und Konzentration herzustellen, sondern damit auch den „Goldstandard“ Saccharose vollständig oder auch nur zum Teil im Lebensmittel zu ersetzen, zeigte sich im Laufe des Projekts. Doch die Forscherinnen und Forscher waren erfolgreich und konnten Verfahren und Rezepturen entwickeln, bei denen nicht nur die gewünschten sensorischen Eigenschaften erreicht werden, sondern auch die oft nicht bedachten technofunktionellen Eigenschaften in den Endprodukten. Und dieser Erfolg zeigte sich auch bei der Untersuchung der Stabilität und Haltbarkeit.

Zu den rasanten Veränderungen unserer Lebensumstände gehört auch der extreme Anstieg der Weltbevölkerung. Bereits in 30 Jahren müssen voraussichtlich 10 Milliarden Menschen gesund ernährt werden.



täglicher Proteinbedarf*	57-67 g
täglicher Proteinkonsum **	99 g

**) Durchschnitt (0,8-1,0 g/kg Körpergewicht) (Quelle: dge)*

***) Durchschnitt Deutschland (Quelle: FAO)*

Herkunft der in den wohlhabenden Ländern konsumierten Proteine:

tierischer Herkunft	80%
pflanzlicher Herkunft	20%
Ackerflächenanbau für Viehfütterung	62%

daraus erhaltene Energie für die menschliche Ernährung	17%
--	-----

****) Quelle: Dr. Béatrice Conde-Petit in: diagramm, 181 (2020), S. 38.*

Neben Fragen der Verteilungsgerechtigkeit kristallisiert sich ein viel fundamentaleres Problem heraus: Unsere Ernährungssysteme sind nicht ausreichend effizient. Die Verfügbarkeit von fruchtbarem Boden ist begrenzt und wird in hohem Maße für die Produktion tierischer Lebensmittel benutzt. Doch nur ein kleiner Teil davon deckt den weltweiten Bedarf an „Kalorien“.

Kein Wunder, dass nicht nur kleine Start-Ups, sondern auch die ganz Großen der Branche schon längst einen tiefgreifenden Wandel eingeleitet haben.



Eine besondere Herausforderung stellt dabei die ausreichende Versorgung mit Proteinen dar. Verfahren zur Herstellung texturierter Proteine sind seit den 1950er Jahren bekannt. In China und Japan beispielsweise haben proteinreiche Fleisch-Alternativprodukte wie Tofu, Seitan oder Tempeh bereits eine jahrhundertealte Tradition. In den westlichen Gesellschaften ist die Akzeptanz von pflanzlichen Alternativen in hohem Maße von der Prägung durch Fleisch und Wurstwaren sowie von den beliebten Molkereiprodukten abhängig. Und daraus ergibt sich ein enormer Handlungsbedarf für Unternehmen und Forschung.

Wenn pflanzliche Alternativprodukte einen Beitrag zur nachhaltigen Lebensmittelversorgung spielen sollen, sind die sensorischen Eigenschaften ein Schlüssel zum Erfolg.

Das ILT.NRW hat hierfür entscheidende Verstärkung durch die Sensorik-Expertin Prof.'in Dr. Martina Sokolowsky erhalten, die im Jahr 2020 an die TH OWL berufen und 2021 Mitglied des Institutes wurde.

Mit ihrer Erfahrung im Bereich Consumer Science und moderner sensorischer Methoden erweitert und verbessert sie somit die bestehenden Kompetenzen und methodischen Ansätze vorhandener Verfahren. Weiterhin sind neue Projekte im Bereich der pflanzenbasierten Alternativprodukte in der Planung. Das Projekt **progniTENDER** hat ebenfalls die Sensorik im Blick. Auf Basis von akustischen Sensoren soll die Zartheit von Rindfleisch vorhergesagt werden. Eine Technik, die sich auch für pflanzenbasierte Alternativprodukte anbietet. Wie sich vor unseren Augen zeigt, ist der Boom auf dem Markt für pflanzliche Alternativprodukte nicht mehr als „Trend“ kleinzureden. Und das gilt nicht nur für Fleisch- und Wurstaternen. Es sind Start-Ups wie beyondmeat, die wie Pilze aus dem Boden schießen, und – katalysiert von Influenzern in den sozialen Medien – ihre Erfolgsstorys viral verbreiten. Ihr Einfluss ist nicht zu unterschätzen, denn es handelt sich nicht nur um eine Bewegung unter überzeugten Vegetarierinnen und Vegetariern oder Veganerinnen und Veganern. Die Branche hat eine neue wichtige Konsumentengruppe ins Auge gefasst, die sogenannten Flexitarierinnen und Flexitariere: Konsumentinnen und Konsumenten, die auch Fleisch essen, aber aus ökologischen, ethischen oder gesundheitlichen Gründen vermehrt zu pflanzlichen Alternativen greifen wollen.



„Die sensorische Qualität ist ein unterschätzter Schlüssel für den Erfolg pflanzlicher Alternativprodukte. Hier haben wir noch viel Arbeit, aber auch viel Potenzial.“

Prof. Dr. rer. nat. Martina Sokolowsky,
ILT.NRW



„Als Marktführer in Deutschland machen vegetarische und vegane Produkte bereits 50% unseres Umsatzes aus.“

Sören Rossmann, Leiter
Forschung Rügenwalder Mühle
und ehemaliger
ILT.NRW-Mitarbeiter

Längst hat diese Entwicklung auch Milch- und Molkereiprodukte erfasst, wofür ihre sicheren Listungen in den Regalen der Retailer ein untrügliches Zeichen sind. Doch auch hier besteht Forschungsbedarf. Mit Ausnahme von Soja wird es schwierig, die gewünschten Proteingehalte zu erreichen. Auch Aussehen und Geschmack halten viele interessierte Konsumentinnen und Konsumenten derzeit noch davon ab, zuzugreifen. Besonders schwierig wird es, wenn technofunktionelle Funktionen erfüllt werden müssen. Denn Milch- und Milchprodukte gehen häufig in die Weiterverarbeitung für andere Lebensmittel. Und in ähnlicher Weise erleben Verbraucherinnen und Verbraucher dies in ihrer eigenen Küche, zum Beispiel beim Backen oder beim Einsatz in Heißgetränken. Hier kann es dann schnell unangenehme Überraschungen geben, wenn es im Kaffee flockt oder der Kuchen nicht gelingen will, ganz abgesehen von den geschmacklichen Problemen, die auftauchen können.

Das ILT.NRW plant im Rahmen der Partnerschaft *smartFoodTechnology^{OWL}*, in der zukünftigen Smart FOODFACTORY, eine Forschungs- und Lehranlage für die Produktion pflanzenbasierter Milchalternativen zu installieren. Ein begleitendes Forschungsprojekt **FOODPRODUCTION 4.0** soll ab 2022 an diesem Anwendungsbeispiel zeigen, wie eine flexible und autonome Anlage modular gestaltet werden kann, sodass die gerade in diesem Bereich vielfältigen Rohstoffe, die von Mandeln und Nüssen über Soja und Leguminosen bis hin zu Getreide oder Reststoffen reichen, verarbeitet werden können. Ziel ist es, dass die Anlage mithilfe von Verfahren des maschinellen Lernens und innovativer Sensortechnik auf die Diversität und Variabilität der Rohstoffe ebenso gut und möglichst ohne menschliches Eingreifen funktionieren kann, wie auf die gleichermaßen variablen Anforderungen an das Endprodukt, wie Fett-, Zucker- oder Proteingehalt, Konsistenz oder sensorische Eigenschaften.

Ein weiterer Clou der Anlage soll die Verwertung und Aufbereitung der dabei anfallenden Feststoffe, dem sogenannten Okara, sein. Die Kompetenzen des ILT.NRW und des daraus entstandenen Start-Ups NutriteQ im Bereich der Gewinnung von Proteinkonzentraten sollen hier genutzt werden. Denn auch die Suche nach Proteinquellen in geeigneter Qualität und Verfügbarkeit ist ein Bottleneck der Entwicklung pflanzlicher Alternativprodukte. Lösungsverhalten, Vernetzbarkeit, Emulgierbarkeit und sensorische Eigenschaften sowie die Verarbeitungsfähigkeit in Trocken- und zunehmend Nassextrusionverfahren sind nur einige Eigenschaften, denen bis auf die molekulare Ebene auf den Grund gegangen werden muss.

Mit den geplanten Vorhaben wird sich das ILT.NRW auch dafür einsetzen, sich im Lebensmitteltechnologie-Studium der TH OWL auf neue Wege zu begeben. Während sich derzeit noch traditionelle branchenbezogene Schwerpunkte wie Fleischtechnologie, Technologie der Back- und Süßwaren sowie Getränketechnologie großer Beliebtheit erfreuen, könnte ein weiterer Fokus in Zukunft auf pflanzenbasierten Lebensmitteln und nachhaltigen Produktionstechnologien liegen.

LEBENSMITTELABFÄLLE: FIGHT THE FOOD WASTE!

Das Thema „Lebensmittelverschwendung und -verluste“ hat sich seinen Weg in die Agenden quer durch alle politische Farben gebahnt. Es hat sich ein Bewusstsein entwickelt, dass nicht allein in den Privathaushalten, sondern entlang des gesamten Lebenszyklus eines Produkts, beginnend mit der Urproduktion in der Landwirtschaft über die Logistik, die Produktion und Distribution bis hin zum Privathaushalt, Verschwendung stattfindet. Wer sich dabei nicht nur die „beeindruckenden“ Zahlen der Lebensmittelabfälle pro Kopf oder ein ganzes Land ansieht, sondern auch die Details dahinter, der findet überraschende Ansatzpunkte mit großem Potenzial. Hier setzt auch das ILT.NRW mit seinen Arbeiten an.



Als der Gipfel der G7-Staaten im Juni 2015 in beschaulicher Umgebung im Elmauer Schloss, unweit von Gar-misch-Partenkirchen stattfand, blickte die Welt auf Deutschland. Doch beachtenswert waren nicht nur die Kulisse und das riesige Sicherheitsaufgebot. Zum ersten Mal stellten die Staats- und Regierungschefs der wichtigsten Industrienationen in ihrer Abschlusserklärung fest, dass Gesundheit und Ernährungssicherheit zu den großen Herausforderungen unserer Zeit zählen.

POLITISCH GEFORDERT...

„Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“ der Vereinten Nationen will die Lebensmittelverschwendung pro Kopf bis 2030 halbieren.

Die „Nationale Strategie zur Reduktion von Lebensmittelverschwendung“ (BMEL) von 2019 fordert auf, die Potenziale der Digitalisierung zu nutzen.

Damit einhergehend geriet auch die Verschwendung von Lebensmitteln zunehmend in den Fokus. Dabei waren es nicht etwa die Befindlichkeiten einiger nachdenklicher und mitunter als „Gutmenschen“ beschimpfter Mitbürgerinnen und Mitbürger, die das Thema ganz nach oben katapultierten, sondern die nüchterne Erkenntnis, dass angesichts einer wachsenden Weltbevölkerung die Begrenztheit landwirtschaftlicher Flächen eine bislang unterschätzte Herausforderung globalen Ausmaßes darstellt. Und das noch einmal mehr, da diese Flächen durch die Klimaveränderungen bedroht sind.



Eigene Abbildung nach Thünen-Studie 2019

Rund 12 Mio t Lebensmittel landen in Deutschland pro Jahr im Müll.

etwa 52 % davon entsteht in privaten Haushalten.

etwa 75 kg Lebensmittel werden pro Person und Jahr in Privathaushalten weggeworfen.

Auf der anderen Seite gibt es verständliche Forderungen des Lebensmittelmarktes: Einerseits wünschen die Verbraucherinnen und Verbraucher ein Produkt von bester Qualität und Sicherheit, Natürlichkeit und ausgezeichnetem Geschmack, zugleich soll die Produktion ökonomisch rentabel erfolgen. Die sogenannte Thünen-Studie zu Lebensmittelabfällen von 2019 hat als „Baseline“ für alle Maßnahmen zur Verbesserung den Stand der Dinge im Jahr 2015 untersucht. In Deutschland entstehen pro Jahr 12 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle in ganz unterschiedlichen Bereichen.

Doch ein Blick auf das, was hier als Lebensmittelabfälle definiert wird (Infokasten S.15), legt offen, dass längst nicht alle Abfälle vermeidbar sind. Wer also etwas dagegen unternehmen will, muss die vermeidbaren Abfälle in den Blick nehmen. Zu diesen zählen auch Abfälle, die bei der Verarbeitung der Lebensmittel in den Produktionsbetrieben anfallen, wodurch sich auch hier Möglichkeiten der Optimierung ergeben.

Quelle: Schmidt T., Schneider F., Leverenz D., Hafner G.: Lebensmittelabfälle in Deutschland - Baseline - 2015 - Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen - Institut, 2019



„Innovative Technologien unter Nutzung der Informationsfusion und Maschinellen Lernens zur genaueren Vorhersage des Mindesthaltbarkeitsdatums können dazu beitragen, die Verschwendung von Lebensmitteln zu reduzieren.“

Daniel Pauli,
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
ILT.NRW



„Wir entwickeln auch Ideen, die vielleicht erst in Zukunft realisiert werden können. Aber wer, wenn nicht wir in den Forschungseinrichtungen soll an solchen Szenarien arbeiten. Das ist unser Auftrag.“

Dr. rer. nat. Manuel Zimmer,
ILT.NRW und
Geschäftsstelle
smartFoodTechnology^{OWL}

Das Projekt **Smartoption** (siehe cyberphysische Systeme) verfolgt das Ziel, die Rückgewinnung von Bier aus Altheffe (Überschusshefe) mithilfe einer innovativen Membranfiltrationstechnik und einer modellprädiktiven Regelung so wirtschaftlich zu machen, dass es sich auch für immer kleinere Brauereien rentiert, in die Technik zu investieren. Erst wenn sich ein solches Verfahren für die Betriebe wirtschaftlich darstellen lässt, kann das Ziel, Lebensmittelabfälle zu reduzieren und Ressourcen zu schonen, in der Breite erreicht werden. Das mit Abstand größte Potenzial bezüglich der Lebensmittelabfälle liegt in den privaten Haushalten und damit noch weit vor den Möglichkeiten der Produktionsbetriebe.

Mehr als die Hälfte der Lebensmittelverluste entstehen daheim bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern. Das heißt jedoch keineswegs, dass die Lebensmitteltechnologie hier nichts tun kann. Zunächst muss festgestellt werden, dass auch in den Privathaushalten ein großer Teil der Lebensmittelverluste unvermeidbar ist, wie beispielsweise alles, das beim Schälen von Gemüse oder Früchten entsteht. Für das meiste Andere aber, ist von großem Interesse, was eine Forsa-Umfrage im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft ergeben hat. Demnach war mit 84 % der Nennungen der als häufigste Ursache für das Wegwerfen von Lebensmitteln in privaten Haushalten genannte Grund, dass sie verdorben seien oder das Haltbarkeitsdatum abgelaufen wäre. Sicherlich ist zu bedenken, dass Verbraucherinnen und Verbraucher nicht immer ausreichend über die Bedeutung unterschiedlicher Haltbarkeitsangaben auf Lebensmitteln informiert sind.

Darüber hinaus spielt sicher auch ein in den vergangenen Jahrzehnten gesunkener Anteil der Lebensmittelkosten an den Lebenshaltungskosten eine Rolle, gewissermaßen eine Reduktion der „ökonomischen Hemmschwelle“. Ganz wesentlich dürfte aber die schwindende Kompetenz der Verbraucherinnen und Verbraucher für die Beurteilung von Lebensmitteln sein, die dazu geführt hat, dass der Haltbarkeitsangabe auf den Produkten nun die entscheidende Bedeutung zukommt. Und diese Angaben werden eigenverantwortlich von den Unternehmen, die Lebensmittel produzieren, gemacht. Damit liegt der Ball quasi wieder im Spielfeld der Produktionsbetriebe.

Das ist der Grund, warum ein Schwerpunkt der Arbeiten am ILT.NRW die Verbesserung der Haltbarkeitsvorhersage ist.

„Wir wissen von unseren Partnerunternehmen, dass sie sicherheitshalber mitunter kürzere Mindesthaltbarkeitsfristen angeben, als höchstwahrscheinlich notwendig. Es braucht daher wesentlich verlässlichere Vorhersagemöglichkeiten“, weiß Dr. Manuel Zimmer, Mitarbeiter des ILT.NRW und der Geschäftsstelle *smartFoodTechnology*^{OWL}.

Das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD)

...ist kein Wegwerfdatum. Vielmehr gibt es den Zeitpunkt an, bis zu dem ein Lebensmittel unter angemessenen Aufbewahrungsbedingungen seine spezifischen Eigenschaften (z.B. Geschmack, Farbe und Konsistenz) behält.

Anders das **Verbrauchsdatum**: Es gilt für mikrobiologisch sehr leicht verderbliche Lebensmittel wie zum Beispiel Hackfleisch, die nach Ablauf des Verbrauchsdatums mit mikrobiologischen Risiken für die menschliche Gesundheit verbunden sein können.

Mindesthaltbarkeits- und Verbrauchsdatum werden vom Hersteller festgelegt.



Was sind Lebensmittelabfälle?

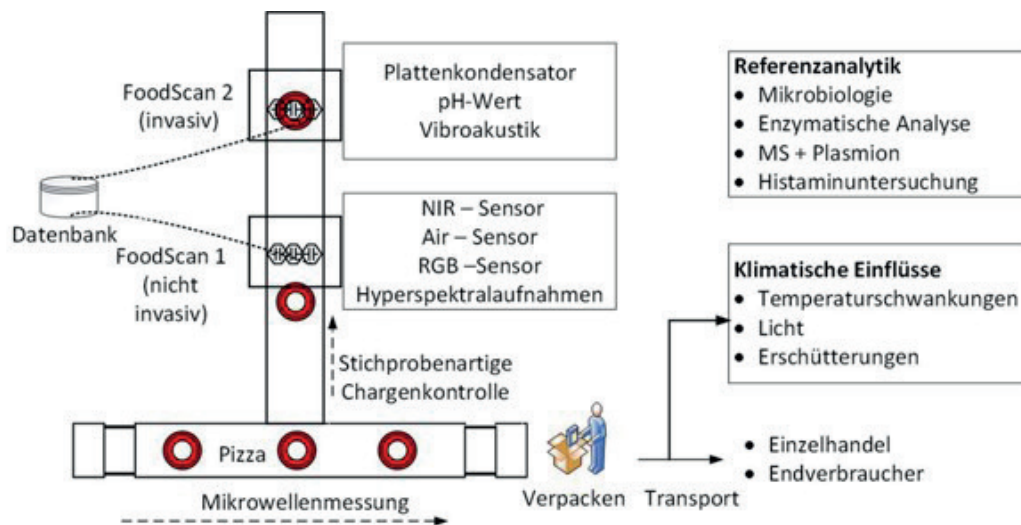
„Lebensmittelabfälle sind alle Lebensmittel im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 178/2002, die zu Abfall werden.“
Abfallrahmenrichtlinie (2008/98/EG)



Was sind Lebensmittel?

Die Verordnung (EG) Nr. 178/2002 versteht Lebensmittel als Ganzes, entlang der gesamten Lebensmittelkette von der Erzeugung bis zum Verbrauch, einschließlich nicht essbare Bestandteile, wenn diese bei der Erzeugung des Lebensmittels nicht von den essbaren Bestandteilen getrennt wurden, z.B. Knochen, die dem zum menschlichen Verzehr bestimmten Fleisch anhaften.





Im Projekt **DProFood** werden innovative Sensortechniken erforscht, die den Frischezustand bei Lebensmitteln bestimmen, um daraus genauere Aussagen zum Mindesthaltbarkeitsdatum ableiten zu können. Dabei kommen kostengünstige Sensortechnologien zum Einsatz, die umfassende Ergebnisse zum Zustand jedes einzelnen Produktes liefern.

Ein weiteres Projekt **FoodLifeTime Tracking**, das im Mai 2021 an den Start gehen soll, verfolgt das Ziel einer multi-modalen Informationsfusion zur Etablierung eines stufenübergreifenden Lebensmittel-Monitorings und einer dynamischen Haltbarkeitsvorhersage. Erstmals sollen hierbei bereits verfügbare Techniken der Laboranalytik, miniaturisierte Sensoren, kabellose Echtzeit-Kommunikation, Cloudanbindung, KI-Methoden/Modelllernen und Simulation miteinander kombiniert werden. Dadurch wird es möglich sein, die Überwachung von mehreren Qualitätsparametern eines Produktes über verschiedene Glieder der Wertschöpfungskette hinweg nachverfolgen zu können. Diese Vorarbeiten führen dann im Erfolgsfall zur Entwicklung eines low-cost Monitoring-Device, welches zunächst mit einer Simulation vernetzt ist, um in einer Laborumgebung Tests durchzuführen. Daraus wird ein Demonstratorsystem entwickelt, mit dem verschiedene Umwelteinflüsse auf und Logistikszenerarien für ein Lebensmittel simuliert werden können. Schließlich wird das System in der Praxis erprobt.

Mit einer etwas anderen Ausrichtung wird das Projekt **FoodshelfLife** verfolgt.

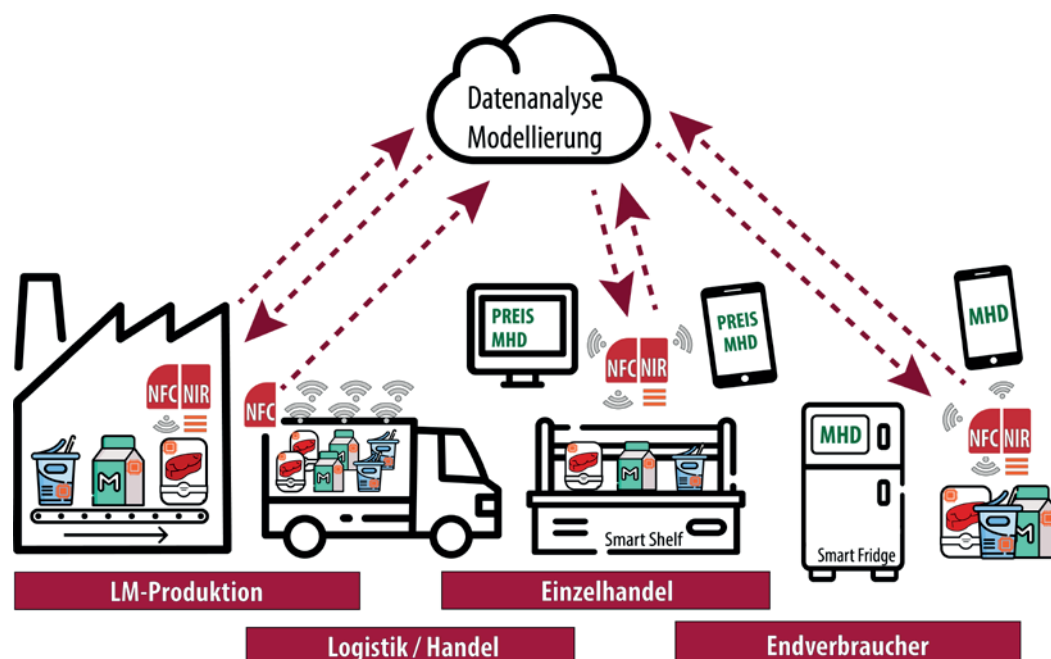
Hier geht es nicht darum, besseres Wissen über die Haltbarkeit eines Produktes zu generieren, sondern die Haltbarkeit selbst zu verbessern. Sehr saure Produkte, wie beispielsweise Fruchtsäfte oder fruchtsafthaltige Getränke, lassen sich durch Pasteurisation mikrobiologisch für einen sehr langen Zeitraum haltbar machen. Die Haltbarkeit wird hier somit vielmehr durch sensorische Veränderungen wie Aussehen, Geruch und Geschmack limitiert. Gefragt ist also eine möglichst produktschonende Pasteurisation. Ähnlich wie bereits für Milchprodukte nachgewiesen, konnte innerhalb des Projektes gezeigt werden, dass auch bei Fruchtsäften eine Behandlung bei höheren Temperaturen und gleichzeitig kürzeren Zeiten die gleiche mikrobiologische Sicherheit gewährleistet. Der Vorteil ist die Reduzierung chemischer Beeinträchtigungen, wie dem Abbau von Vitamin C oder der Entstehung von HMF und der nicht-enzymatischen Bräunung.

Der Grund liegt in unterschiedlichen Reaktionskinetiken chemischer Reaktionen und der mikrobiologischen Abtötung. Nun soll die konsequente Umsetzung des Verfahrens in eine neue Anlagentechnik, eine speziell geregelte Erhitzungsanlage ohne Heißhaltestrecke, umgesetzt werden. Über die laufenden Forschungsvorhaben hinaus arbeitet das ILT.NRW auch an neuen Szenarien und möglichen Zukunftsvisionen. Dazu wird permanent nach innovativen Technologien und Unternehmen sowie Start-Ups gesucht, um diese in die Überlegungen einzubinden. Auch ein Workshop am Fokustag „Farming- und Food-Technologietrends“ 2019 in Bielefeld, gemeinsam ausgerichtet von der itelligence AG und *smartFoodTechnology*^{OWL} befasste sich mit diesem Thema.

Für manche der Ideen bedarf es wohl noch der technischer Vorarbeit, wie beispielsweise bei der Nutzung von elektrochemischen Sensoren in oder an der Verpackung, welche Daten vom Zustand jeder einzelnen Packung liefern können und durch entsprechende Datenverarbeitung über das IoT allen in der Verwertungskette Beteiligten bis hin zum Kühlschrank Informationen über die verbleibende Haltbarkeit liefern können.

Die bisher im Markt aufgetauchten Sensoren an Verpackungen sind in erster Linie Temperatur-Zeit-Integratoren, die jedoch nicht den durchschlagenden Erfolg gebracht haben. Es bedarf daher chemisch-physikalischer Echtzeit-Informationen über das Produkt selbst. Die Kompetenz, diese Informationen zu generieren, ist am Institut bereits aufgebaut worden.

Doch für ein solches Szenario müssten die Sensoren nun nicht nur sehr klein, sondern auch sehr preiswert sein. Gedruckte Elektronik, in Form von sogenannten 3D-Inkjet printed sensors, könnte zukünftig das Potenzial hierfür haben. Neben allen genannten Vorhaben und Ansätzen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen bleibt als Alternative am Ende aber auch die Nutzung dieser Abfälle. Die wertstoffliche Nutzung, insbesondere wiederum als Zutat für Lebensmittel, ist dabei besonders erstrebenswert, aber auch die Transformation in einen wertvollen Energieträger als Speichermedium wie Ethanol oder Methan. Auch an diesen Fragestellungen arbeitet das ILT.NRW, worüber in diesem Einblicke-Heft ebenfalls berichtet wird.



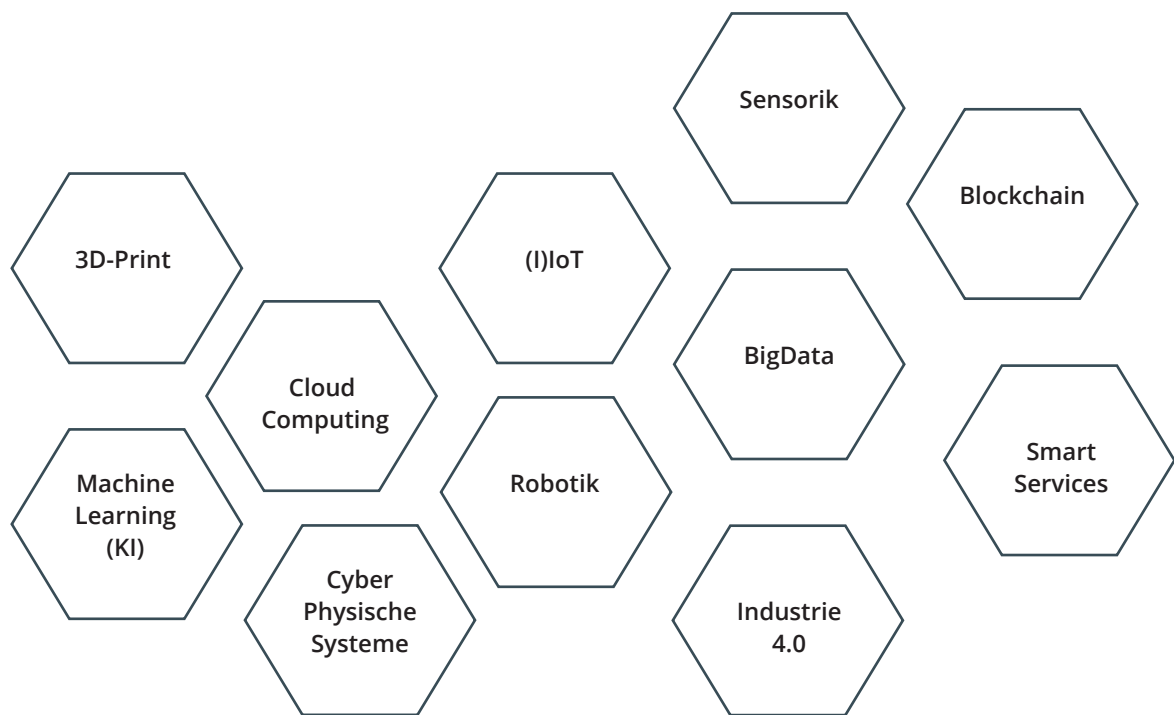
CYBERPHYSISCHE SYSTEME



*Er sieht aus wie ein Mensch
und ist doch eine Maschine:
Der Terminator, alias Arnold
Schwarzenegger ist eine Ikone
der Filmgeschichte.*

Unauslöschlich in unserem Gedächtnis festgehalten - und das nicht nur unter Cineasten - sind die Sequenzen, in denen „Arni“ seine Umgebung scannt, analysiert, nach Freund und Feind differenziert, in Sekundenschnelle eine geeignete Strategie berechnet. Wenn er dann in geeigneter Weise „gehandelt“ hat, erfolgt eine Analyse und Bilanz. Man könnte ja fürs nächste Mal etwas daraus lernen. Der Terminator gibt uns eine Vorstellung davon, was cyberphysische Systeme leisten können.

Wie sich unser Leben im Zuge der Digitalisierung wandelt, können wir mit unseren eigenen Augen Tag für Tag beobachten. Denn den Zugang zum Internet of Things tragen wir permanent in unserer Hosentasche. Vieles, was wir vor wenigen Jahren noch nicht für möglich hielten, ist heute nicht mehr wegzudenken. Die Corona-Pandemie scheint, besonders was digitale Kommunikationsformen angeht, die Entwicklung abermals zu beschleunigen. Auch in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie hat diese Entwicklung zu einer Evolution geführt.



Verschiedene Begriffe für die hier in Rede stehenden innovativen Technologien, die jedoch nicht getrennt voneinander wirken, versuchen die verschiedenen Arbeitsrichtungen im Bereich der industriellen Digitalisierung zu sortieren (Grafik).

Das „Cyberphysische System“ ist eine dieser Technologien, die eng verbunden ist mit Fragen des maschinellen Lernens, Cloud Computing und dem Industrial Internet of Things (IIoT) sowie mit Sensortechnik und „Big Data“, der Verarbeitung von unvorstellbar großen Datenmengen. Man kann sich vorstellen, dass solche Techniken nicht umsonst zu haben sind. „Es ist klar, dass das was kosten wird. Da ist nicht nur der Entwicklungsaufwand, sondern unter Umständen auch die Investition in neue Technik. Nur dann, wenn dieser Aufwand auch wirtschaftlich darstellbar ist, wird der Transfer in die Praxis stattfinden. Dies auch in den einzelnen Anwendungsfällen zu zeigen, ist Teil unserer Aufgabe, wenn wir an cyberphysischen Systemen arbeiten“, sagt Prof. Schneider vom ILT. NRW. Doch es gibt gute Gründe, warum das gelingen kann, ja warum solche Systeme unter Umständen sogar ein Erfolgsschlüssel bei der Begegnung zukünftiger Herausforderungen der Lebensmitteltechnologie sein können.

„Der Paradigmenwechsel der Industrie 4.0 Technologien besteht darin, dass bisherige inflexible zentrale Steuerungssysteme durch intelligente, dezentrale und adaptive Systeme ersetzt werden.“

Prof. Dr. Jan Schneider, ILT.NRW
auf dem Fokustag Food&Farming, Itelligence Konferenzzentrum Bielefeld, 25.09.2019

Durch die digitale Transformation, angetrieben durch die sozialen Netzwerke, erleben wir sich immer schneller ändernde Anforderungen der Verbraucher. „Das zeigt sich anhand einer steigenden Variabilität der Produktarten und -qualitäten. Scheinbar nie enden wollende Produktlebenszyklen, wie wir sie von Coca-Cola kennen, werden wir wohl nicht mehr sehen.“

Die Antwort auf die Nachfrage in der Produktvielfalt und immer kleinere Stückzahlen einer insgesamt viel höheren Komplexität in Produktion und Logistik ist Flexibilität. Und dann sind wir bei dezentralen und adaptiven Anlagen, die wir durch cyberphysische Systeme zu realisieren versuchen“, begründet Schneider die Motivation der Forschenden am Institut.

In mehreren Forschungsprojekten werden im Kontext der *smartFoodTechnology*^{OWL}-Partnerschaft zunächst an einzelnen Prozessschritten der Lebensmittelproduktion die CPS erforscht. Der Weg dahin lässt sich am besten mit den Reifegraden der Industrie 4.0 beschreiben, für welche die Computervisierung und die Konnektivität (Connectivity) eine Voraussetzung sind.

Der erste Schritt in die Industrie 4.0 besteht dabei aus der Sichtbarmachung (Visibility) der Produkteigenschaften durch den Einsatz technischer Sensorik. Dies ermöglicht die Erstellung eines virtuellen, digitalen Zwillings. Schon dieser Schritt ist gerade bei Lebensmitteln und Getränken eine große Herausforderung. Denn die entscheidenden Qualitätskriterien sind auf der molekularen Ebene zu suchen, teilweise in kleinsten Konzentrationsbereichen. Deshalb liegen besondere Schwerpunkte in den Projekten der *smartFoodTechnology*^{OWL} im Einsatz innovativer Inline-Sensortechnik sowie dem Verwerten von verfügbaren Maschinendaten. Neben der Nahinfrarot-Spektroskopie sind zum Beispiel auch die sogenannte elektronische Zunge und Nase im Projekt Inlinefähige Sensortechnik zur Messung gustatorischer und olfaktorischer Eigenschaften im Einsatz - allesamt Techniken, die enorme Mengen an Daten erzeugen.

Ist der Schritt der „Visibility“ gelungen, muss für das Erreichen des nächsten Reifegrades, der Transparenz, das entstandene Abbild kontextbezogen interpretiert werden. Dies geschieht unter Einbeziehung weiterer im Prozess oder zu den eingesetzten Rohstoffen verfügbarer Daten sowie mit vorhandenem Expertenwissen, zum Beispiel zu den verfahrenstechnischen Zusammenhängen. Auf diese Weise kann ein tieferes Verständnis der Prozesse mit all seinen Einflussgrößen erreicht werden. Ein virtuelles Abbild eines gesamten Produktionsprozesses wird in der Lage sein, durch eine prädiktive Qualitätssicherung frühzeitig Abweichungen von der finalen Produktqualität in einzelnen Prozessschritten zu erkennen.

EMBEDDED SYSTEMS (ES):

eingebettete Computer, die isoliert in Echtzeit Daten bzw. Informationen verarbeiten z.B. für Überwachungsfunktionen direkt am Einsatzort (Bsp. Auto-ABS oder Herzschrittmacher)

CYBERPHYSISCHE SYSTEME (CPS):

wie ES, jedoch vernetzte Systeme, um in der Industrie 4.0 in Echtzeit Daten abzurufen und Maschine-zu-Maschine-Kommunikation zu ermöglichen.

CYBERPHYSISCHE PRODUKTIONSSYSTEME (CPPS)

betreffen ganze Produktionssysteme, um herkömmliche BDE-Systeme und deren pyramidale Architektur grundlegend zu erneuern.



„Wir bringen das Labor in die Produktionslinie.“

Imke Weishaupt,
wissenschaftliche
Mitarbeiterin ILT.NRW



An dieser Stelle wird ein System die Fähigkeit der Vorhersage (predictive capacity) des Prozesses besitzen. All dies kann abschließend zur vollständigen Implementierung von Industrie 4.0 genutzt werden, sodass Maschinen oder ganze Produktionslinien autonom und adaptiv Änderungen bzw. Anpassungen vornehmen können, ohne dass Zeitverzögerungen durch menschliche Entscheidungen eintreten.

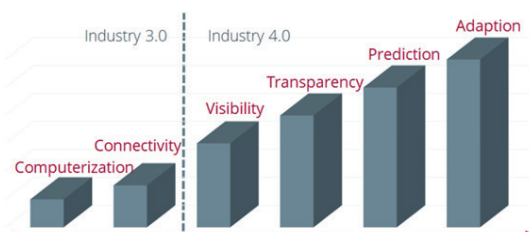
Als Beispiel im Sinne von Industrie 4.0 ist der im Projekt **QS-Food** entstandene CPS-Demonstrator zu erwähnen, der die kontinuierliche Herstellung von Biermaische mit einer Closed-Loop-Regelung (CLCC Smart Mashing) ermöglicht. Die Anlage kann sowohl aus verfügbaren Maschinendaten, die im Prozess (ohnehin) erhoben werden, als auch durch den Einsatz von Inline-Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS) wichtige chemische Qualitätsmerkmale in ausreichender Genauigkeit und in Echtzeit ermitteln. Dadurch werden erstmals Informationen gewonnen, die nötig sind, um den Maischprozess automatisch nach dem Fortschritt des enzymatischen Abbaus der Stoffgruppen zu regeln.

„Wir haben mit einem Raspberry Pi angefangen und dann sehr schnell eine steile Lernkurve erlebt. Inzwischen arbeiten wir mit industriellen Komponenten und können so von den innovativen Hardware- und Softwarelösungen unserer Partner profitieren“, resümiert Patrick Wefing, wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand.



„Der Datenaustausch zwischen den Hardware- bzw. Softwarekomponenten ist ein Schlüssel. So können unsere Demonstrator-Anlagen von den innovativen Techniken unserer Partner profitieren.“

Patrick Wefing,
Wissenschaftlicher Mitarbeiter und
Doktorand ILT.NRW



In einem weiteren Forschungsvorhaben geht es um die Pasteurisation von Getränken durch Kurzzeiterhitzung (KZE): **SmartPasteurisation**. Der hier gebaute Demonstrator soll in der Lage sein, das zu behandelnde Produkt so eindeutig zu identifizieren, dass zunächst durch einen Abgleich mit Datenbanken die potenziell gefährlichen Mikroorganismen bestimmt werden können und im Folgenden die für diese Organismen relevanten Abtötungskennzahlen (sog. D- und Z-Werte) ermittelt werden. Auf diese Weise kann sehr viel präziser und mit wesentlich kleineren „Sicherheitszuschlägen“ erhitzt werden. Nachdem dieses Ziel bereits erreicht wurde, arbeiten die Forschenden noch an einer weiteren technischen Verbesserung. Mithilfe von Sensor-Daten soll es gelingen, makroskopisch nicht erkennbare chemische Veränderungen des Produktes zu finden und daraus präzise den Abtötungserfolg zu modellieren. „Wir wollen aus einer Schrotflinte ein Präzisionsgewehr machen“, beschreibt Imke Weishaupt, wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin am ILT.NRW, bildlich.

Das neue Verfahren soll ohne Kollateralschäden an den sensorischen und nutritiven Inhaltsstoffen auskommen und dennoch keine Einbußen bei der mikrobiologischen Sicherheit mit sich bringen.

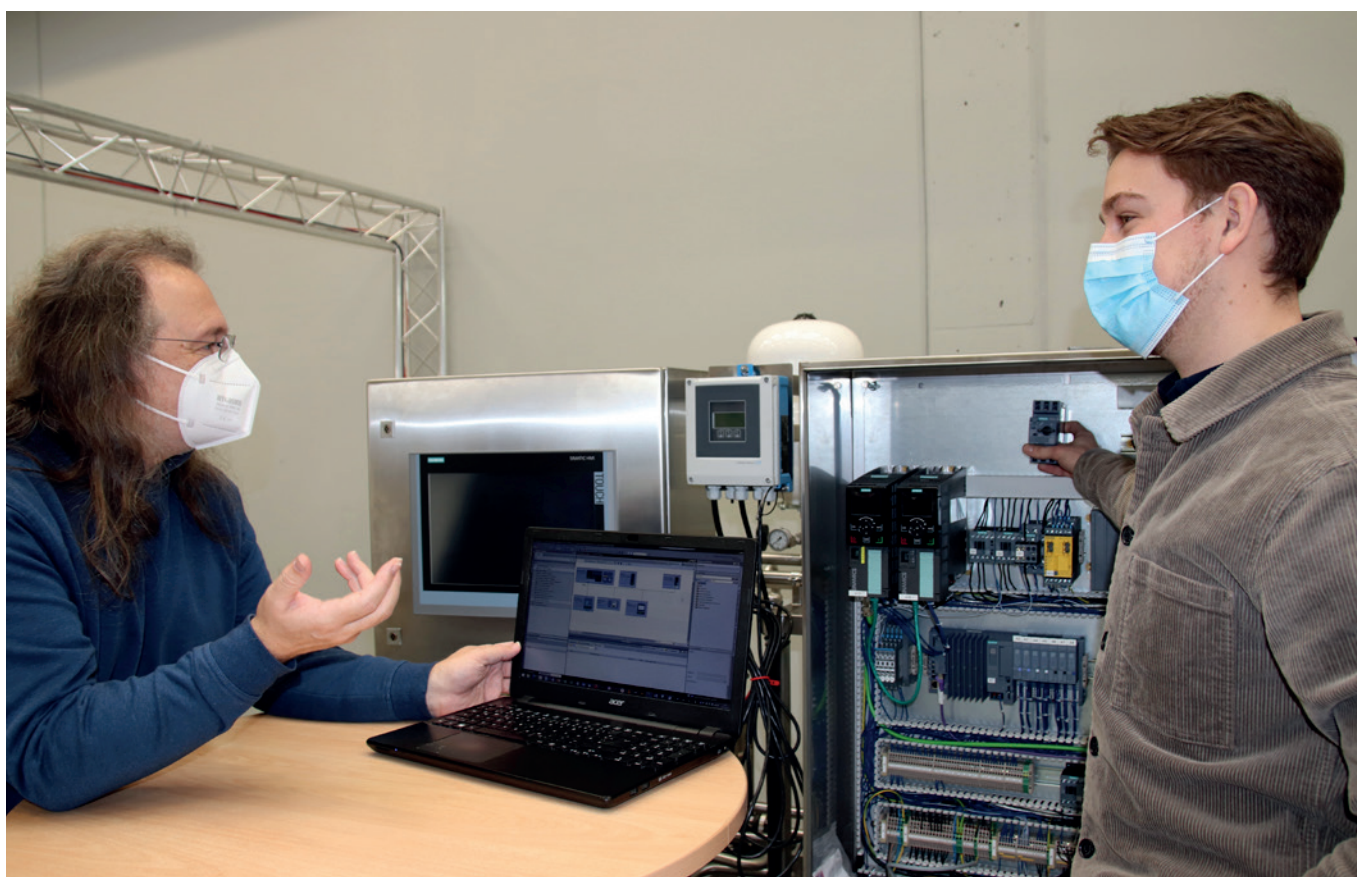
In einem weiteren Forschungsprojekt, **SmartOption**, das gemeinsam mit dem Institut FutureEnergy (iFE) sowie den Partnern Gea und Weidmüller jüngst begonnen wurde, wird eine Demonstrationsanlage zur Rückgewinnung von Bier aus Überschusshefe am Standort Lemgo entstehen. Hefe, die die Brauerei verlässt, enthält ungefähr 50 % Bier.

Die Frage, ob man den eigentlich wertvollen Reststoffstrom Hefe in der Weise ausnutzen kann, hängt nicht nur von der Qualität des gewonnenen Bieres ab, sondern schlussendlich vom Return-on-Investment. Ob sich eine solche Anlage lohnt, ist von einer Vielzahl technischer und betriebswirtschaftlicher Faktoren abhängig, die alle miteinander wechselwirken: Voraussetzungen, wie gemacht für den Einsatz von Verfahren des Machine Learning.

Innovative Sensortechnik und intelligente Datenverarbeitung und -regelung werden hier eingesetzt, um dieses Verfahren möglichst auch für kleinere Betriebe wirtschaftlich zu machen. Wie vielfältig die Anwendungsmöglichkeiten solcher Technologien sind, zeigen noch weitere Projekte unter Beteiligung des ILT.NRW.

So befasst sich das Projekt Vernetzungs- und Integrationstechnologien für eine individualisierte, wandlungsfähige und ressourcenoptimierte Lebensmittelproduktion **VILP** unter anderem mit der Charakterisierung von Weizenteigen bei der industriellen Herstellung von Pizzaböden.

Auch hier entsteht ein Demonstrator, der zur Charakterisierung des hochkomplexen Stoffsystems Teig im Folgeprojekt **Teig 4.0** eingesetzt werden soll.





Einen ganz anderen Fokus hat das Projekt **FoodAssist:**

Neue Möglichkeiten entstehen bei der Einarbeitung und Schulung von MitarbeiterInnen durch digitale Assistenzsysteme mit Augmented-Reality Technik am Beispiel der Fleischzerlegung. Ziel des Projektes ist die Realisierung eines Assistenzsystems, das die interaktive Vermittlung von Schnittführungen unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade ermöglicht und gleichzeitig die bestehenden Probleme wie sprachliche oder kulturelle Barrieren abmildert.

„Der Aufwand, physische Maschinen als Demonstrator-Anlagen abzubilden, ist nicht unerheblich und braucht einiges an Ressourcen auch in der Peripherie der ForscherInnen. Doch wer glaubt, dass man für die Digitalisierung nur Daten braucht, der täuscht sich. Maschine Learning ohne Maschinen, wäre wie ein Wikinger ohne Bart“, resümiert Schneider. Während heute die Projekte noch einzelne Prozessschritte in den Fokus nehmen, sind schon neue Projekte geplant, bei denen verkettete Anlagen als Produktionslinie mit modularem Aufbau erforscht werden.



„Weizenteige sind hochkomplexe rheologische Systeme. Deshalb brauchen wir für eine Datenanalyse ein minimalinvasives, inline-und echtzeitfähiges Messsystem.“

André Blome,
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
ILT.NRW



Nachhaltig produziert: Lebensmittelqualität neu definiert

Im Jahr 2050 wird eine weiter wachsende Weltbevölkerung etwa 100 % mehr Lebensmittel benötigen als heute. Nach Schätzungen der UN-Welternährungsorganisation ist es dafür notwendig, dass 70 % dieser Lebensmittel aus innovativen, nachhaltigen und „klimaschonenden“ Technologien stammen. Eine gewaltige Herausforderung für die Lebensmittelindustrie und die Forschung. Doch es ist nicht nur eine Umweltfrage. Soziale, ökologische und ethische Aspekte spielen inzwischen auch bei den Konsumenten eine Rolle. Bei vielen ist Qualität schon längst nicht mehr allein das, was man messen oder schmecken kann. Die Frage, wie ein Produkt und seine Verpackung hergestellt wurden, wird schon bald ein selbstverständlicher Teil der Definition von Lebensmittelqualität sein.

Nachhaltige Produktion von Lebensmitteln hat viele Facetten. Zur Senkung der Ressourcenverbräuche haben Rohstoffproduzenten, die Lebensmittelindustrie, Handel und Forschung bereits etliches geleistet. Doch es gibt noch erhebliches Potenzial. Ob und wann jedoch innovative Techniken in die Praxis Einzug halten, ist durch marktwirtschaftliche und rechtliche Randbedingungen determiniert. Gesetzliche Rahmenbedingungen und regulatorische Anreize wie die Verpackungsverordnung, das Erneuerbare-Energiengesetz (EEG), der CO₂-Preis oder die Nationale Wasserstoffstrategie haben nicht nur einen Anteil daran, ob eine neue Technik wirtschaftlich wird, sondern wirken auch lenkend auf Forschung und Entwicklung.

Nicht jeder regulatorische Eingriff führt jedoch zu dem gewünschten Erfolg, wie die ursprüngliche Einführung des Einwegpfandes in Deutschland gezeigt hat. Zum Ende der Legislaturperiode hat die Bundesregierung auch hier noch einmal erhebliche Änderung vorgenommen, von denen noch die Rede sein wird. Zunächst aber soll der Blick auf die Rest- und Nebenstoffströme gelenkt werden. Ihre wertstoffliche oder auch energetische Nutzung ist schon lange Gegenstand von Forschungsprojekten am ILT.NRW. Sei es die Gewinnung von Proteinen und anderen gefragten Verbindungen oder die Nutzung von Stoffströmen zur Gewinnung von Energieträgern wie Bio-Ethanol, Bio-Kohle oder erneuerbarem Methan.

Bereits im Gründungsjahr 2011 hat das ILT.NRW einen ersten Großversuch zur Verwertung von Lebensmittelabfällen in der Brennerei Rockstedt durchgeführt. Damals wurden aus einem Container „Rückbrot“ eines großen Brotfabrikanten etwa 2500 Liter Bioethanol hergestellt. Trotz dieses erfolgreichen Resultats war es seinerzeit keine Option, neue Verwertungskaskaden für betriebliche Rest- und Nebenstoffströme wie Rückbrot, Teigreste und Fehlchargen umzusetzen. Verständlich, denn die Entsorgung ist nicht das Kerngeschäft der Lebensmittelbetriebe. Auch die Ergebnislage weiterer Projekte des ILT.NRW war erfolgreich: Reste aus Kuchen-, Eis- oder Brotproduktion wurden zur Herstellung von Ethanol verwendet, Schlempe verfüttert und aus der Gülle und dem Mist Biogas oder Biokohle erzeugt. Der energetische Nutzen wurde so gesteigert. Zehn Jahre nach dem ersten Großversuch zur Altbrotverwertung hat der Wandel auf dem Energiesektor an Dynamik zugenommen.

Zu Beginn des Jahres 2021 wurde der CO₂-Preis eingeführt. Das Interesse und der Druck zu energetisch nachhaltiger Produktion steigt, denn die Kostensteigerung beim Einsatz von fossilen Brennstoffen wird nun langfristig besser vorhersehbar. Wann ist der richtige Zeitpunkt für einen Umstieg auf erneuerbare Energien gekommen? Welche Technologien bieten sich an, was führt möglicherweise in eine Sackgasse? Gibt es sinnvolle Vernetzungsstrategien, beispielsweise mit kommunalen Versorgern?

CO₂ PREIS, EEG UND NWS

Seit Anfang des Jahres 2021 verteuert der CO₂ Preis auf in Verkehr gebrachte, fossile Brennstoffe den Energieeinsatz. Er wird stufenweise angehoben werden. Etliche Unternehmen stehen vor der Fragestellung der energetischen Optimierung. Die Novelle des EEG fördert beispielsweise weiterhin den Einsatz von PV-Anlagen, andererseits amortisieren sich Anlagen inzwischen häufig ohne Einspeisevergütung.

Und die Speicherung? Power-to-Gas rückt durch die Nationale Wasserstoffstrategie (NWS) in den Fokus - beispielsweise ist H₂ von den Netzgebühren befreit. Auch innerbetriebliche Anwendungen werden interessant, vor allem wenn CO₂ zur Methanisierung zur Verfügung steht.



Containerlabor des Innovation Land Lab, Energiepark Dörentrup

Beachtung fand in den letzten Jahren beispielsweise die Kooperation zwischen den Stadtwerken Haßfurt, Greenpeace Energy und der Weyermann Mälzerei, deren Blockheizkraftwerke von den Partnern mit bis zu 10% grünem Wasserstoff versorgt werden. Genauso spannend könnte die Nutzung von Gärungskohlensäure zur Methanisierung von Wasserstoff sein.

Das ILT.NRW befasst sich seit 2016 mit der biokatalytischen Methanisierung von CO₂, um auch diesen Seitenstoffstrom nutzbar zu machen (Projekt BioConnect). Der Ausstoß an Gärungskohlensäure der Paderborner Brauerei beispielsweise würde reichen, um Methan zu produzieren, das umgerechnet 400 Haushalte vollständig mit Strom und Wärme versorgt. Dafür wäre der Jahresertrag einer 5 MW Windenergieanlage nötig.

Derzeit wird im Rahmen des Forschungsvorhabens **BioCO₂nvert** die erste Pilotanlage in OWL mit einer Leistung von 5 kW in Betrieb genommen, inklusive innovativer AEM-Elektrolyseur-Technologie zur Gewinnung von grünem Wasserstoff. Weitere 5 kW Elektrolyseleistung sind bereits bestellt und auch eine Brennstoffzelle soll die Pilotanlage im Laufe des Jahres komplettieren. Auf dieser Grundlage sollen Studien für den betrieblichen Einsatz von Power-to-Gas durchgeführt werden. Auch Mobilität kann hier eine Rolle spielen, beispielsweise für den eigenen Flotteneinsatz.

Denn zu einer konsequent nachhaltigen Produktion von Lebensmitteln gehört auch der nachhaltige Transport. Das ILT.NRW beteiligt sich an diesen Anlagen, die etwa 10 km vom Campus Lemgo im Containerformat als Teil des Innovation Land Lab im Innovationszentrum Dörentrup installiert wurden. Noch vor der energetischen Verwertung steht in der Kreislaufwirtschaft die wertstoffliche Verwertung. Kunststoffe spielen als Packstoffe für Getränke- und Lebensmittelverpackungen eine herausragende Rolle. Sie leisten einen oft unterschätzten Beitrag in der Versorgung der Ballungsräume in einer sich weiter urbanisierenden Welt. Auch im Hinblick auf die weltweite Wasserproblematik, die zuvorvererst ein Problem der ungleichen Verteilung ist, können Kunststoffgebinde einen wichtigen Beitrag leisten. Gleichzeitig soll der Verbrauch limitierter Primärressourcen insgesamt verringert und eine kreislaforientierte Bewirtschaftung von Kunststoffen erreicht werden. Doch in Anbetracht großer Mengen an Kunststoff, die in die Umwelt gelangen, gibt es das Bestreben der EU und Deutschlands, die Recyclingquoten zu erhöhen. Das Ziel ist es, die Umwelt und die Meere vor dem negativen Einfluss von Kunststoffen und insbesondere Mikroplastik zu schützen. Gleichzeitig soll der Verbrauch limitierter Primärressourcen insgesamt verringert und eine kreislaforientierte Bewirtschaftung von Kunststoffen erreicht werden.



„Nachhaltigkeit und Lebensmittel- das gehört für mich zusammen und bietet großes Potenzial. Im Bereich der Energieversorgung werden wir in vielen Unternehmen schon bald Veränderungen sehen.“

Timo Broeker, ILT.NRW Standortmanager Innovation Land Lab

Der Verbrauch von Verpackungen lag im Jahr 2018 bei rund 18,9 Millionen Tonnen, wobei Verpackungen aus Kunststoffen mit 3,2 Millionen Tonnen einen Anteil von rund 17 % hatten. Der Verbrauch an Verpackungen aus Kunststoff hat seit dem Jahr 1995 um 108 % zugenommen und sich demnach mehr als verdoppelt. Während in Deutschland die wertstoffliche und zu kleinen Anteilen auch energetische Verwertung von PET-Getränkeflaschen mit nahezu 100 % sehr hoch ist, sieht es weltweit noch anders aus. Nach einer Studie der Ellen MacArthur Foundation werden von allen Kunststoff-Getränkeflaschen weltweit nur 14 % recycelt. Für Getränkeflaschen mit Kohlensäure wird aus technischen Gründen hauptsächlich der Polyester PET eingesetzt. Für nicht kohlensäurehaltige Getränke, Milch und Molkeerzeugnisse, Ketchup und Saucen sowie beispielsweise Waschmittel können auch Polyolefine, vor allem PE oder PP verwendet werden.

Für viele Produkte, die sauerstoffempfindlich sind, wie bestimmte Getränke, schutzgasverpackte Produkte oder teilweise auch Ketchup werden zusätzlich Barriere-Kunststoffe wie PA oder EVOH verwendet. Sie alle sind thermoplastische Kunststoffe und lassen sich unter relativ geringem Energieaufwand immer wieder neu in Form bringen.

Allerdings unterliegen sie auch einem sogenannten „Downcycling“. Dabei verändert sich beispielsweise die Molekülkettenlänge, was wiederum Auswirkungen auf die mechanischen Eigenschaften, aber auch auf Barriereigenschaften hat. Für Lebensmittel und Getränke spielt darüber hinaus beim Recycling auch die Migrationsproblematik eine wichtige Rolle. Die vorherige Verwendung des Kunststoffes kann dazu führen, dass absorbierte chemische Verbindungen in das Getränk oder Lebensmittel gelangen können.

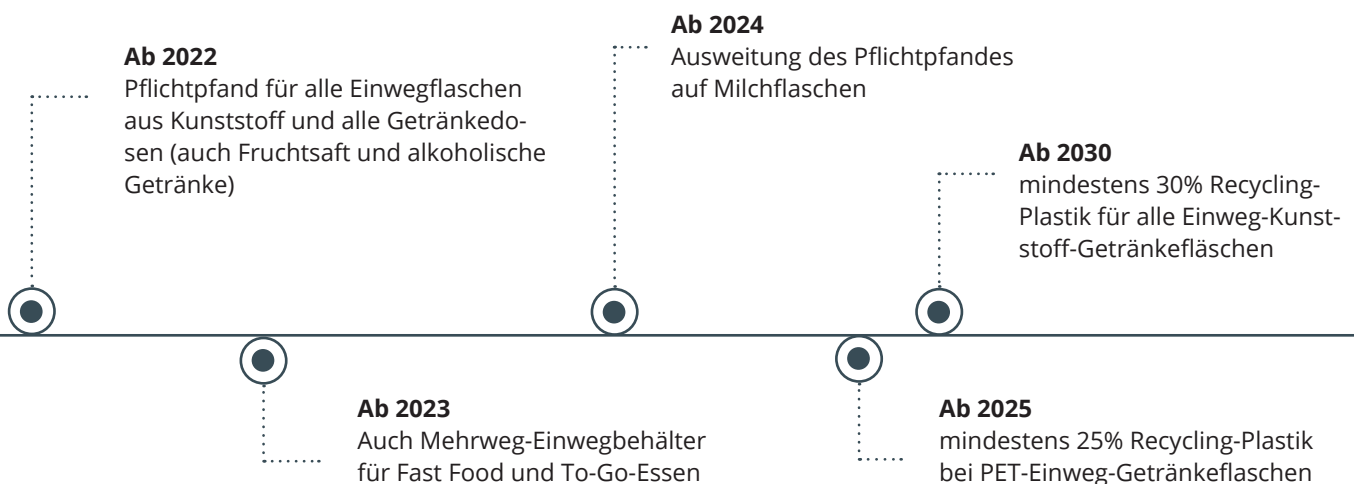
Daher sind die Anforderungen für die Lebensmittelwirtschaft in Anbetracht der neuen gesetzlichen Entwicklung besonders hoch. Die Richtlinie (EU 904/2019) und die Veränderungen im Verpackungsgesetz werden dazu führen, dass die Recyclingkreisläufe intensiviert werden. Dies dürfte sich auch auf die Marktpreise des Recyclates auswirken. Zugleich ist zu erwarten, dass die Qualität des recycelten Kunststoffes viel genauer differenziert werden muss. Besonders die Ausweitung der Pfandpflicht auf weitere Produkte, wie Saft oder alkoholische Getränke dürfte dazu führen, dass vermehrt Barrierematerial wie PA, aber auch beispielsweise Farbstoffe aus dem Bereich der Molkereiprodukte sowie weitere gegebenenfalls störende Fremdstoffe im Recyclat enthalten sind. Damit werden die Herausforderungen nicht kleiner.

Hier setzt das geplante Forschungsprojekt **Recyclate Transparency** als Teil von *smart-FoodTechnology^{OWL}* an, welches im Mai 2021 startete. In diesem Projekt sollen Methoden zur Untersuchung von Kunststoffgranulaten und anderen Produkten der Kunststoffverarbeitung erforscht werden. Diese Methoden sollen in der Lage sein, die Qualität von recyceltem Material bestimmen zu können. Somit kann frühzeitig erkannt werden, wie gegebenenfalls im Verarbeitungsprozess darauf reagiert werden muss. Auch soll untersucht werden, ob der Anteil an Recyclate in Mischungen bestimmt und somit auch Angaben von Produzenten und Verarbeitern überprüft werden können. Im Idealfall werden diese Methoden inline direkt in der Produktion eingesetzt werden können und so in der Lage sein, jedes einzelne Produkt zu überwachen. Aber auch schon durch Methoden für Laboranalysen kann ein Mehrwert generiert werden.



„Mit den Neuregelungen im Verpackungsgesetz werden die Anteile von Fremdstoffen und anderen Kunststoffen im PET-Recyclat voraussichtlich steigen. Besonders bei Lebensmittelverpackungen braucht es hier geeignete analytische Verfahren, um diese Anteile zu erkennen.“

Florian Conradi,
wissenschaftlicher Mitarbeiter
ILT.NRW



STARKES TEAM







SMARTFOODTECHNOLOGY^{OWL}

Eine Partnerschaft zur Anwendung von Industrie 4.0 in der Lebensmittelindustrie

Die Partnerschaft smartFoodTechnology^{OWL} nutzt die Potenziale von Digitalisierung und Industrie 4.0-Technologien für die Vernetzung von Wertschöpfungs- und Produktionsketten in der Lebensmittelwirtschaft. Unternehmen und Verbrauchende profitieren nachhaltig von den entstehenden Innovationen.

Durch neu entstehende Produkt- und Produktionsansätze sollen einerseits die Qualität und Produktsicherheit von Lebensmitteln verbessert, andererseits die Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit der Produktionsprozesse gestärkt werden. Weitere Ziele sind es, die Transparenz für Verbraucherinnen und Verbraucher zu erhöhen und die Wettbewerbsfähigkeit der Lebensmittelindustrie zu stärken.

Gleiches gilt für den Lebensmittelmarkt, bei dem durch Digitalisierung neue Services und Geschäftsmodelle, wie z.B. der Online-Handel, einen immer größeren Stellenwert einnehmen.



Management
smartFoodTechnology^{OWL}
Dr. Nele Jantz



Management
smartFoodTechnology^{OWL}
Dr. Manuel Zimmer

EINE ALLIANZ FÜR INNOVATIONEN

Das ILT.NRW bildet gemeinsam mit dem Institut für industrielle Informationstechnik (inIT) an der TH OWL das Fundament der Partnerschaft *smartFoodTechnology*^{OWL}. Zusammen mit Partnern aus Industrie, Handwerk, Handel und weiteren Forschungs- und Netzwerkeinrichtungen entsteht eine einzigartige Forschungsallianz für Innovationen in der Produktion, Qualität, Sicherheit, Verteilung und Nachhaltigkeit von Lebensmitteln. Dies gelingt durch die Zusammenführung von Industrie 4.0-Kompetenzen und lebensmitteltechnologischem Knowhow von TH OWL und Partnern aus sämtlichen Industriezweigen rund um die Lebensmittelwirtschaft und aus dem IT-Sektor.

Ziel der Partnerschaft ist die nachhaltige Etablierung eines Exzellenzfeldes zum Thema „Digitalisierung und Industrie 4.0 in der Lebensmittelbranche“. Dies setzt Innovationsimpulse in der Region und darüber hinaus.

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE UND HERAUSFORDERUNGEN

In der anwendungsnahen Forschung sind hierbei die Lebensmittelschwerpunkte der TH OWL Fleischtechnologie, Back- und Süßwarentechnologie und Getränke-technologie mit fünf wesentlichen Herausforderungen der Lebensmittelwirtschaft verbunden, in denen der Einsatz von Industrie 4.0-Technologien und die Betrachtung vernetzter Gesamtsysteme großes Potenzial für Wirtschaft und Gesellschaft erwarten lässt.

Dies sind:

- die Echtzeitqualitätssicherung in der Produktion
- die Reduktion der Lebensmittelverschwendung durch intelligente Produktionsprozesse, Produkte und Services (intelligenter Umgang mit Shelf- Life)
- die Optimierung der Energie- und Ressourceneffizienz
- die Individualisierung von Produkten und entsprechender Produktionsverfahren
- die Transparenz und Authentifikation im gesamten Lebenszyklus

Die genannten Herausforderungen sind verbunden mit der Möglichkeit, ganz neue Lebensmittelinformationssysteme und neue Geschäftsmodelle zu generieren.

ENTWICKLUNG DER INITIATIVE *SMARTFOODTECHNOLOGY*^{OWL}

In der im Jahr 2017 begonnenen Aufbauphase werden in jeweils drei Impuls- und Explorativprojekten sowie zwei KMU-Projekten Lösungen für die Herausforderungen durch Forschung an konkreten Anwendungsfällen in Kooperation mit Unternehmenspartnern erarbeitet.

Weiterhin wird die Geschäftsstelle der Partnerschaft *smartFoodTechnology*^{OWL} im Rahmen eines Managementprojektes gefördert. In der 2021 startenden Intensivierungsphase knüpft die Initiative mit weiteren Impuls- und Explorativprojekten sowie einem Managementprojekt an die Erfolge und technischen Entwicklungen der vergangenen Jahre an.

Die langfristige Perspektive sieht eine Verstetigung der Partnerschaft vor. Das räumliche „Zuhause“ der Partnerschaft wird ab Ende 2022 die Smart FOODFACTORY sein. Neben Büroräumen für die Geschäftsstelle werden hier ein großer Werkshallenbereich, sowie Labore, Arbeitsplätze und ein Foyer für Veranstaltungen, Workshops und Netzwerkaktivitäten zur Verfügung stehen.

FÖRDERUNG DURCH BUNDES-, LANDES- UND INDUSTRIEMITTEL

smartFoodTechnology^{OWL} wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung durch das Programm „Forschung an Fachhochschulen: FH-Impuls“ für den Zeitraum Januar 2017 bis Dezember 2020 in der Aufbauphase mit rund 4 Mio. Euro gefördert. Zusätzlich wurden für diesen Zeitraum 550.000 Euro Drittmittel aus der Wirtschaft eingeworben.

Im Frühjahr 2021 geht es nun für weitere vier Jahre in die ebenfalls durch das BMBF geförderte Intensivierungsphase. Für diese steht der Partnerschaft ein Finanzierungsrahmen von 4,5 Mio. Euro zur Verfügung, in den ebenfalls rund 500.000 Euro Drittmittel aus der Wirtschaft einfließen. Auch im Land Nordrhein-Westfalen erfährt das Themenfeld der Partnerschaft *smartFoodTechnology*^{OWL} große Beachtung. Das Ministerium für Kultur und Wissenschaft NRW unterstützt die Initiative von 2016 bis 2024 in zwei begleitenden Maßnahmen mit insgesamt 560.000 Euro.



© RSE Planungsgesellschaft mbH

SMART FOODFACTORY

Aufbauend auf Spitzenkompetenzen in den Bereichen Industrie 4.0 und Lebensmitteltechnologie entsteht am Campus der Technischen Hochschule OWL ein einzigartiges Forschungs- und Entwicklungsumfeld unter dem Motto „where food meets IT“. Diese einzigartige Forschungskompetenz bekommt nun ein Zuhause in der Smart FOODFACTORY. Als intelligente Lebensmittelfabrik auf höchstem technischem Niveau wird sie ein überregionaler Impulsgeber für Innovationen sein.

Die moderne Architektur mit großen Glasfassaden unterstützt die Sichtbarkeit nach innen und außen und unterstreicht die offene Transfer- und Forschungsumgebung der Smart FOODFACTORY. Das Gebäudekonzept wurde in einem interdisziplinären Team aus Expertinnen und Experten aus Lebensmitteltechnik, Industrie 4.0, Architektur und Gebäudemanagement entwickelt, um die unterschiedlichen Bedürfnisse von Forschung, Transfer und Qualifikation zu vereinen. Gleichzeitig fördern die offene Architektur und innovativen Raumkonzepte Innovationen und Kooperationen.

Das Gebäude besteht aus einer Werkhalle, dem Herzstück der Smart FOODFACTORY, in der Demonstratoren und Produktionsanlagen zusammen mit Unternehmen erforscht und entwickelt werden.



**Management
Smart FOODFACTORY**

Dr. Andrea Davis



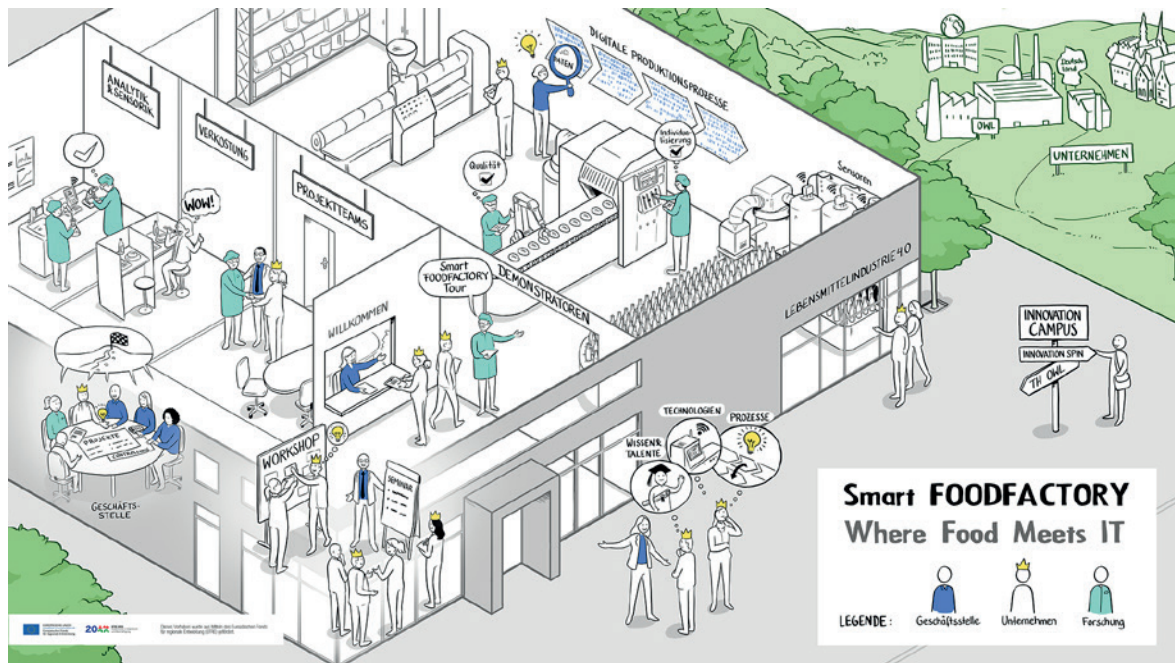
EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen





Die Smart FOODFACTORY:

- ist eine Forschungs- und Demonstrationsplattform für die digitale Transformation in der Lebensmittelindustrie
- ist ein überregionales Wahrzeichen für das Technologie- und Innovationscluster „where food meets IT“
- ist eine herausragende Forschungsinfrastruktur am Innovation Campus Lemgo
- unterstützt Unternehmen und StartUps bei der Umsetzung von marktreifen Produkten und Prozessen
- vereint Industrie 4.0-Methoden und Lebensmitteltechnologien in einem Kompetenzfeld
- ermöglicht den Zugang zu Partnern aus der gesamten Wertschöpfungskette und unterstützt den Aufbau strategischer Kooperationen
- erhöht die Attraktivität des Standortes und die Kompetenzen der TH OWL
- ist die Anlaufstelle für Seminare, Workshops und Veranstaltungen im Themenfeld der intelligenten Lebensmittelverarbeitung

Im Eingangsbereich wird es ein großes Foyer geben, das als Seminarraum und für Workshops angedacht ist. Ziel ist u.a. den Wissenstransfer zwischen der Hochschule, den Unternehmen, aber auch der Gesellschaft zu fördern. Insbesondere das Thema Qualifikation steht hier für viele Unternehmen im Vordergrund. Neben der theoretischen Vermittlung von Wissen, können Unternehmen aber auch konkrete Forschungsprojekte in der Smart FOODFACTORY umsetzen. Dafür wird es spezielle Projekträume geben, in denen Wissenschaftler der Lebensmitteltechnologie zusammen mit Unternehmen anwendungsorientierte Forschungs- und Industrieprojekte bearbeiten. Ein weiteres Highlight der Smart FOODFACTORY sind spezielle Räumlichkeiten für die Analytik und Sensorik, sowie ein Open Space Bürobereich, der ein innovatives und kooperationsfreundliches Arbeitsumfeld schafft.

In der Smart FOODFACTORY sollen Innovationen entwickelt werden, die auf die grundlegende Verbesserung der Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln, auf Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit von Produktionsprozessen und auf den Verbraucherkomfort durch Digitalisierung und Industrie 4.0-Technologien in der Lebensmittelherstellung abzielen. Innerhalb der Smart FOODFACTORY werden das ILT.NRW und die *smartFoodTechnology*^{OWL} Initiative gemeinsam einen Beitrag leisten, um die Lebensmittelproduktion der Zukunft sicherer, qualitativ hochwertiger und ressourceneffizienter zu machen.

EINBLICK AUF DEN INNOVATION CAMPUS LEMGO

BILDUNG - FORSCHUNG - WIRTSCHAFT

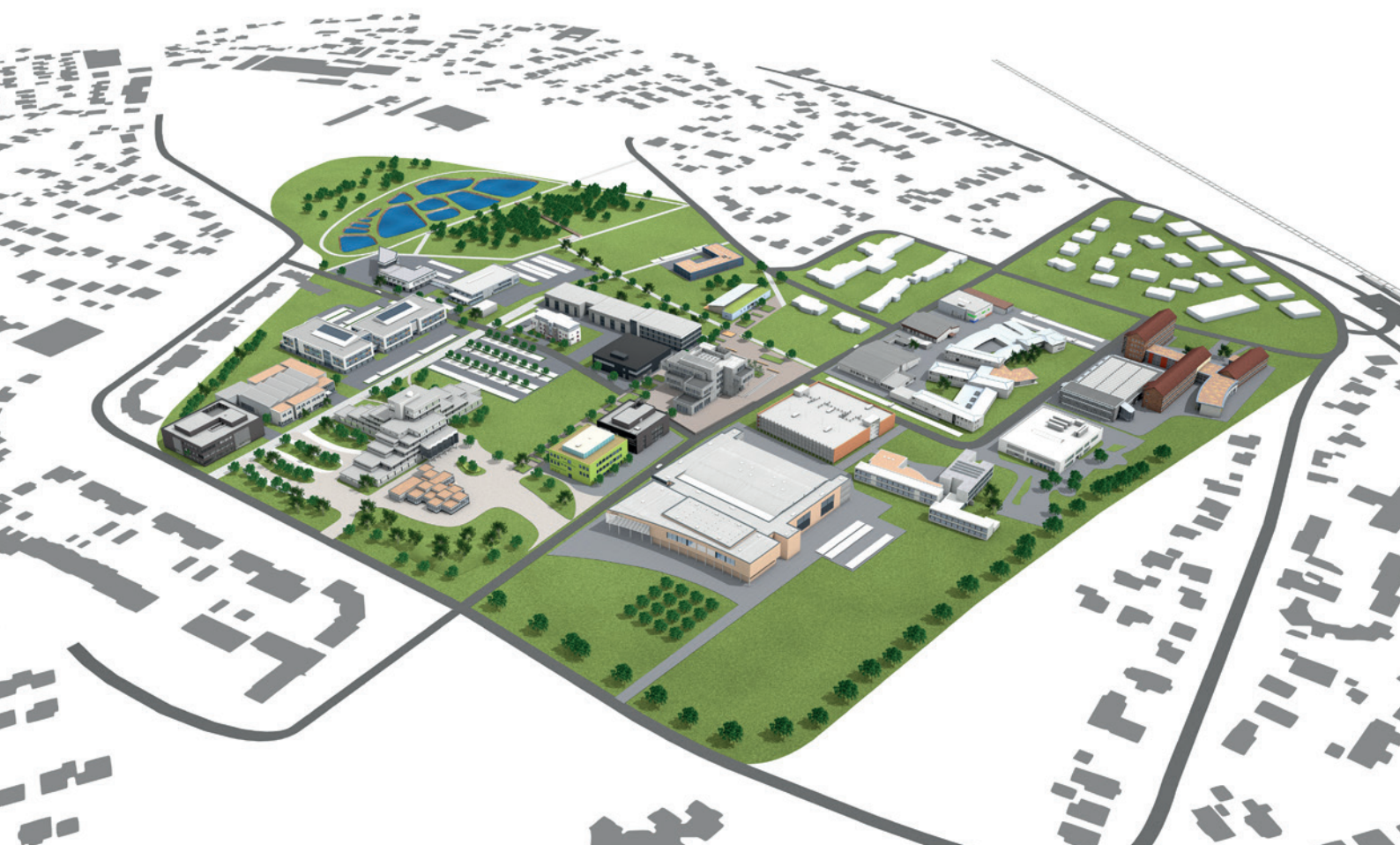
Das Cluster Lebensmitteltechnologie, bestehend aus der Smart FOODFACTORY und des Institutes für Lebensmitteltechnologie.NRW (ILT.NRW), ist Teil des sich dynamisch entwickelnden Innovation Campus Lemgo (ICL). Der ICL ist ein Technologie- und Bildungscampus mit Fokus auf nachhaltige Partnerschaften durch räumliche, inhaltliche und digitale Vernetzung im Dreiklang: Bildung - Forschung - Wirtschaft

Auf dem Innovation Campus Lemgo konzentriert sich erstmalig die komplette Innovationskette der digitalen Wirtschaft an einem Ort – von der Berufsorientierung über die berufliche Aus-, Fort- und Weiterbildung und das akademische Studium bis hin zur Forschung und Entwicklung sowie Handwerk, Unternehmensgründung und -ansiedlung.

Daraus entstehen innovative Lösungen zu aktuellen und zukünftigen Herausforderungen in den Themenfeldern Digitalisierung und intelligente technische Systeme, strukturiert in den Clustern Automations-/Produktionstechnik, Lebensmitteltechnologie, Energiesysteme, Gesundheit sowie in der beruflichen und akademischen Aus-, Fort- und Weiterbildung. Damit leistet der Innovation Campus Lemgo als Innovationsökosystem einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung der regionalen Innovationskraft und somit zur wirtschaftlichen Entwicklung der Region Ostwestfalen-Lippe (OWL).

In der Entwicklung des Innovation Campus Lemgo haben sich sieben profilbildende und attraktivitätssteigernde Erfolgsfaktoren herauskristallisiert, die bei gleichwertiger Berücksichtigung erfolgreich ein Innovationsökosystem entwickeln.

Diese positive Entwicklung des Innovation Campus Lemgo hat ihren Ursprung in dem konstruktiven Zusammenspiel aller Partnerinnen und Partner aus Wirtschaft, Gesellschaft, Politik und Verwaltung, Forschung und Bildung.



Zur weiteren Entwicklung dieses Innovationsökosystems werden auf dem gut 35 Hektar großen Innovation Campus Lemgo derzeit weitere Infrastrukturprojekte sowie attraktive Angebote für die Akteur:innen auf dem ICL und die Gesellschaft realisiert. Dabei verändert der Innovation Campus Lemgo sein Erscheinungsbild. Neben den Neubauten Smart FOOD-FACTORY, InnovationSPIN – Think Tank für den Mittelstand, Fraunhofer Institut, Labor-Neubauten der TH OWL, Gesundheitsschule oder dem weiteren Science to Business Center zur Unternehmensansiedlung entstehen auch attraktive Angebote auf dem Campus oder in direkter Umgebung, um Familie, Arbeit und Freizeit miteinander zu verknüpfen. Zur Attraktivitätssteigerung des Außen geländes gehören Angebote wie Gastronomie, Einkaufsmöglichkeiten, kulturelle Angebote, eine Campus KITA oder Sport-, Freizeit- und Verweilmöglichkeiten wie die Campus Wiese oder der Campus Boulevard.

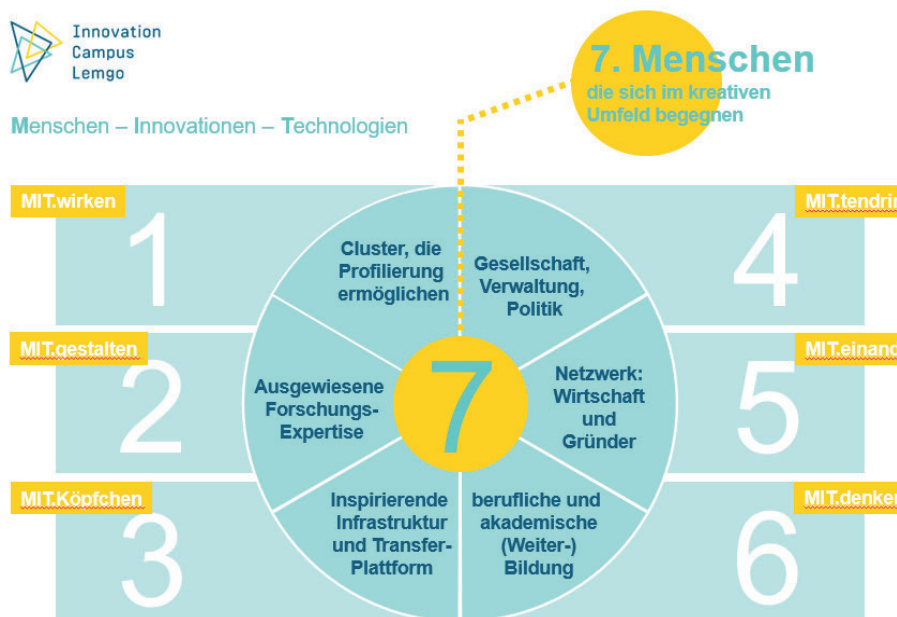
Im neuen Science to Business Center haben Unternehmen aus der Lebensmittelbranche die Chance, am Campus präsent zu sein. Erfolgsfaktoren wie die inhaltliche Zielstellung, die ausgewiesene Forschungsexpertise, eine einzigartige gebündelte Infrastruktur, ein umfassendes Bildungsangebot, Wirtschaft und Gründungen am Campus, ein funktionierendes Netzwerk und Akzeptanz in Gesellschaft, Verwaltung und Politik Menschen als wichtigsten Faktor zu verknüpfen, sind die langfristigen Kernaspekte, um die Gesamtentwicklung des Innovation Campus Lemgo nachhaltig positiv zu gestalten. „Innovation findet statt, wo Menschen zusammenkommen“.

INTERESSE AN EINEM WEITEREN AUSTAUSCH?

Kontakt:
Innovation Campus Lemgo e.V.
02561 - 92 12 400
office@icl-owl.de



Menschen – Innovationen – Technologien



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen





START-UPS

*Sei dabei!
Finde deinen Weg!
Wir fördern dich!*

**Du hast eine Idee und willst damit durchstarten?
Du willst ein Unternehmen gründen und suchst noch Partner und Partnerinnen mit der richtigen Idee?**

An der Technischen Hochschule Ostwestfalen-Lippe stehen Dir kompetente Ansprechpersonen bei der Gründung zur Seite. Wir begleiten Dich auf dem Weg von der Idee über die Marktanalyse und das Entwickeln Deines Businessplans bis hin zur Gründung. Neben den Ansprechpersonen stehen Dir zudem Räumlichkeiten aus unterschiedlichen Bereichen zur Verfügung, um Ideen zu entwickeln und zu optimieren, sowie erste Prototypen herzustellen.

Dazu zählt zum Beispiel das FoodLab, eine gut ausgestattete Versuchsküche, in der praktisch am eigenen Produkt gearbeitet werden kann. Des Weiteren stehen im knOWledgeCUBE Bereiche zum Arbeiten und Netzwerken zur Verfügung. Sie bieten Dir die perfekte Atmosphäre, um deinen Businessplan zu entwerfen und Dein Gründungsvorhaben voranzutreiben. Denn das Wichtigste auf dem Weg in die Selbstständigkeit ist natürlich das Netzwerk.

Aus diesem Grund wurde 2017 das Gründungsnetzwerk FoodFounders ins Leben gerufen, welches durch zahlreiche Meetups und Workshops stets an Teilnehmenden wächst und jungen Gründenden unter die Arme greift. Ein Beispiel für eine erfolgreiche Gründungsgeschichte ist das Team von Limoment, welches sich zum Ziel gesetzt hat, ein Getränk zu vermarkten, das aus regionalen Rohstoffen und frei von Zusatzstoffen hergestellt wird. Inzwischen sind sie über die regionale Vermarktung hinausgewachsen und erweitern ihr Produktsortiment stetig. Ein weiteres Beispiel ist die Marke Lowtails, welche sich durch alkoholische Low-Carb Cocktails von der typischen Produktpalette abhebt.

Der Gründer dieser Marke hat seine Produktidee während des Studiums der Lebensmitteltechnologie an der TH OWL entwickelt. Ein Studium ist aber kein Muss für eine Gründungsidee im Lebensmittelbereich; dafür braucht es eine gute Idee, die Motivation über sich hinauszuwachsen und das entsprechende Umfeld beziehungsweise Netzwerk.

Es ist also ganz schön was los in der Region OWL und die Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe bietet alles, was das Gründerherz begehrt. Starte gemeinsam mit uns durch!



DAS FOODLAB

Das FoodLab (ehemals Lebensmittelwerkstatt) befindet sich auf dem Campus Lemgo in Raum 1.712. Es soll Studierenden die Möglichkeit bieten Projekte im Rahmen von Lehrveranstaltungen umzusetzen. Darüber hinaus wird das FoodLab in den Gründungsbereich eingespannt und kann für Produktentwicklungen und -evaluierungen genutzt werden.

Für das technologische Know-how, die Betreuung und Beratung von Gründenden sowie Gründungsinteressierten stehen Coaches aus unterschiedlichen Bereichen zur Verfügung. Durch die Ausstattung mit einer Speiseeismaschine, einem Dörrautomaten, einer Fritteuse, einer temperierbaren Universalküchenmaschine und vieles mehr bietet das FoodLab als Versuchsküche mehr Möglichkeiten zur Umsetzung der Produktideen, als die heimische Küche.



Britta Schattenberg,
wiss. Mitarbeiterin ILT.NRW



Imke Weishaupt,
wiss. Mitarbeiterin ILT.NRW

WIE AUS EINER IDEE EIN LEBENSMITTEL-START-UP WIRD

Hinter den FoodFounders verbirgt sich ein Netzwerk aus Start-Ups, Gründenden und Gründungsinteressierten. Dieses Netzwerk ist 2017 durch eine Kooperation zwischen dem Getränke-Start-up Limoment GmbH, der Gründerunternehmensberatung PGW Consult und dem Institut für Lebensmitteltechnologie.NRW der TH OWL entstanden. So konnten in der Vergangenheit erfolgreich verschiedene Veranstaltungen sowie ein großer Workshop mit Fachvorträgen realisiert werden.

Egal, ob Probleme bei der Rezepturenentwicklung auftauchen, es an Wissen über die Rechtsformen fehlt oder auch Tipps von erfolgreichen Start-Ups, die FoodFounders unterstützen mit dem richtigen Pool an kompetenten Ansprechpersonen. Willkommen sind sowohl jene, die noch ganz am Anfang stehen, als auch die, die mit ihrer Idee schon ein paar Schritte weiter sind. Die FoodFounders haben sich zum Ziel gesetzt, Start-ups der Lebensmittel- und Getränkebranche beim Sprung in die Selbstständigkeit zu unterstützen.



FoodFounders

START-UPS AUS DER REGION

LOWTAILS

Thomas Schellenberg ist Gründer der Schellenberg beverages UG und der kreative Kopf hinter der Marke Lowtails. Gegründet hat der ehemalige Lebensmitteltechnologie-Student der TH OWL im Jahr 2017 nach dem Besuch einer Veranstaltung zum Thema Existenzgründung an der TH OWL, doch die eigentliche Idee gab es schon vorher. Inspiriert durch seine eigenen Interessen und Lebensweise, fokussierte Thomas Themen wie Ernährung, Fitness und einen gesunden Lebensstil.

Bei diesen Themen kann die tägliche Energiezufuhr nicht außer Acht gelassen werden. Bei vielen alkoholischen Getränken müssen allerdings keine Nährwertangaben angezeigt werden, dennoch sind die Drinks durch ihre Inhaltsstoffe oft sehr kalorienreich. Genau mit diesem Thema hat Thomas sich in den vergangenen Jahren beschäftigt und die Marke Lowtails ins Leben gerufen.

Seither ist das Low-Carb Mixgetränk in zahlreichen Supermarktreagen mit mittlerweile drei Varianten „Lowjito“, „Low-berry“ und „Lowmumba“ zu finden. „Low-Carb“ bedeutet, keine bis wenig Kohlenhydrate. Damit wollte er eine Balance zwischen Ernährungsbewusstsein und Alkoholgenuss schaffen. Seit dem Launch seiner ersten Variante arbeitet Thomas stets daran seine Produkte den Kundenwünschen anzupassen und die Produktpalette zu erweitern. Unterstützt wurde er dabei von Anfang an von dem Gründungslabor knOWledgeCUBE der TH OWL, wo er sich Know-how zu Marketing und Buchführung aneignete. Aktuell ist Thomas selbst Gründungscoach an der TH OWL und versucht seine Erfahrungen und sein Know-how an junge Gründende und Gründungsinteressierte weiterzugeben.



LIMOMENT

Limoment wurde 2016 gegründet und besteht aus dem vierköpfigen Gründerteam Janosch Kriesten, Phillip Marsell, Moritz Kinder und Lars Timmermann. Die Grundidee war ein Getränk herzustellen, welches sich zwischen einer Schorle und Limonade einordnen lässt. Alle Rohstoffe und die Produktion des Getränks sollten regional sein und außerdem frei von Zucker- oder Süßstoffzusatz.



Gestartet hat das Team aus OWL mit den Sorten Apfel-Minze und Apfel-Rose. Mittlerweile ist die Produktpalette um die Sorten Birne-Grüntee und naturtrübe Apfelschorle-Durstspender gewachsen und in den Supermarktreagen OWLs und darüber hinaus zu finden. Die Produkte von Limoment sind bereits in über 1000 Getränkemärkten und Getränkebetrieben sowohl in Deutschland als auch in Österreich zu finden. Neu ist dabei, dass bei dem Kauf eines Durstspenders für gute Zwecke in der Region gespendet wird. Schon bei der Entwicklung der ersten Produkte hat Limoment mit der Getränketechnologie der TH OWL zusammengearbeitet. Heute sind sie Teil des Food-Founders-Netzwerks und wollen mit ihrer Geschichte und Know-how junge Gründende unterstützen.



Gemeinsam in die Zukunft

Der Blick in die nächsten fünf oder zehn Jahre betrachtet das große Thema der Digitalisierung in der Lebensmitteltechnologie schon gar nicht mehr als Zukunftstechnologie, sondern als gelebte Technik mit Ausbaupotential und vielfältigen Möglichkeiten.

Treiber der Entwicklungen werden vor allem die Anlagenbau-, Sensortechnik-Anbieter und IT-Unternehmen werden, die zunehmend mit großen Ohren in die spezifischen Anforderungen der Lebensmittelproduktion hineinhorchen. Wir als Impulsgeber haben unseren Beitrag dann geleistet, und unsere Aufgabe als Forschungsinstitut wird es sein, die Digitalisierungstechnologien als ganz selbstverständliches Werkzeug für die Lösung neuer Herausforderungen zu nutzen.

Ein ganz großes Thema, das uns die kommenden Jahre begleiten wird und soll, betrifft wieder viel mehr die Lebensmittel selbst. Der „Green Deal“ und die unumkehrbare Marktverschiebung weg von den tierischen, hin zu qualitativ gleichwertigen und nachhaltigeren Lebensmitteln verlangt über die ganze Wertschöpfungskette der Agrar- und Lebensmittelverarbeitung gänzlich neuartige und innovative Ansätze. Soja und Erbsen kann auf die Dauer nicht die einzige Antwort auf eine Nachhaltigkeitsrevolution im Lebensmittelbereich sein. Attraktive und gesunde pflanzliche Alternativen sind nur so gut wie ihre Proteingrundlagen, und da gibt es noch viel zu entdecken und zu entwickeln. Im Gegensatz zur Erdölindustrie haben die Agrar- und Lebensmittelindustrie es bis heute nicht geschafft, Verwertungs- und Prozessierungskaskaden aufzubauen, die eine fast hundertprozentige Wertschöpfung aller Inhalte der Rohstoffe ermöglichen. Allein in den Nebenströmen der Pflanzenöl-, Stärke- und Zuckergewinnung schlummern 50 Millionen Tonnen Protein pro Jahr – ausreichend um eine halbe Milliarde Menschen gut und reichlich mit Eiweiß zu versorgen.

Schon der Begriff „Nebenstrom“ offenbart eine überholte Technologie- und Gedankenwelt, in der für ein Zielprodukt, das oft weniger als 30 Prozent der Biomasse ausmacht, der Rest wenig schonend und oft zerstörerisch geopfert wird und somit für eine weitere Lebensmittelnutzung unbrauchbar ist.

Das Institut für Lebensmitteltechnologie möchte in diesem technologischen und gesellschaftlichen Umwälzungsprozess eine Vorreiterrolle unter den deutschen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften übernehmen und substantielle Impulse für Innovationen setzen. In der Smart FOODFACTORY soll eine digitalisierte modular aufgebaute Universalanlage zur Pflanzenfraktionierung mit ganzheitlichem Verwertungskonzept entstehen. Neben der Technologieentwicklung soll die Anlage auch unsere klassischen Lebensmitteltechnologien mit Primärprodukten versorgen, um daraus innovative Milch- und Fleischersatzprodukte oder hochwertige Zutatenproteine herzustellen.

In der studentischen Ausbildung macht sich das Institut für eine neue Studienrichtung „alternative pflanzenbasierte Lebensmittel“ und einen forschungsbasierten Masterstudiengang stark. Einen ganz besonderen Schub bekommt das Nachhaltigkeitsthema durch den einsetzenden Generationswechsel der Professorenschaft. Junge Kolleginnen und Kollegen bringen frischen Wind in traditionelle Denkweisen und die Bereitschaft, über Fachgrenzen hinaus zu kooperieren wächst - die Grenzen zwischen Back-, Fleisch-, Getränke- und Biotechnologie werden durchlässiger.

Ich freue mich jetzt schon auf unseren Statusbericht in der nächsten Ausgabe der „Einblicke“!

ILT.NRW-PROJEKTE

ARTIFIZIELLE SENSORIK

Inlinefähige Sensortechnik zur Messung gustatorischer und olfaktorischer Eigenschaften

WANN: 01.08.2017 - 30.09.2021

LEITUNG: Prof. Dr. Miriam Pein-Hackelbusch,
Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider
Förderer BMBF - „Forschung an Fachhochschulen: FH-Impuls“

FOOD ASSIST

Basistechnologien für Zerlege-Assistenzsysteme

WANN: 01.01.2020-31.12.2021

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Dr. phil. Dr. rer. soc.
Carsten Röcker mit Prof. Dr. med. vet. Matthias Upmann
Kooperationspartner Tönnies
Förderer: BMBF - „Forschung an Fachhochschulen: FH-Impuls“

SMARTPAS

Cyber-Physisches System (CPS) zur thermischen Entkeimung von Getränken unter Nutzung der NIR-Sensorik als Schlüsseltechnologie

WANN: 01.08.2017 - 30.4.2022

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider

KOOPERATIONSPARTNER: ILT.NRW, inIT, TH OWL, Fraunhofer IOSB-INA

Die Unternehmen Polytec und Krones, Endress & Hauser, Siemens sowie die Brauerei Liebhart. Förderer Bundesministerium für Bildung und Forschung. Förderprogramm Ingenieurnachwuchs.

DPROFOOD

Datenanalyse und autonome Prognostik zur Verbesserung der Transparenz und Sicherheit von Lebensmitteln

WANN: 01.05.2019 - 30.04.2022

LEITUNG: Prof. Dr.rer.nat. Hans-Jürgen Danneel

KOOPERATIONSPARTNER: Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG, NutriteQ, OWITA GmbH
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung
Förderprogramm BMBF - „Forschung an Fachhochschulen: FH-Impuls“

RECYCLATE TRANSPARENCY

Einsatz datenintensiver und inlinefähiger Sensoren zur echtzeitfähigen, stufenübergreifenden Untersuchung von recyceltem PET

WANN: 01.05.2021-31.07.2022

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider

KOOPERATIONSPARTNER: ALPLA, Carolinen, Verband der deutschen Fruchtsaft-Industrie
Förderer BMBF - „Forschung an Fachhochschulen: FH-Impuls“

SMARTOPTION

Smart Yeast Filtration — Selbstoptimierende Prozessautomatisierung einer dynamischen Mikrofiltration mit KI-Unterstützung zur wirtschaftlichen Rückgewinnung von Hefe-Nebstoffströmungen in Brauereien

WANN: 01.10.2019 - 30.09.2022

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte, Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider, Prof. Dr. rer. nat. Markus Lange-Hegermann

KOOPERATIONSPARTNER: GEA Westfalia Separator Group GmbH, Weidmüller Interface GmbH & Co. KG, Projektträger BMEL

SMART FOODFACTORY

Forschungsfabrik für die Digitalisierung der Lebensmitteltechnologie

WANN: 01.10.2018 - 31.12.2022

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte Förderprogramm „OP EFRE NRW“

Technéhub OWL

Den Gründern Raum, Infrastruktur und Kompetenz fürs Machen geben

WANN: 01.04.2020-31.03.2024

LEITUNG: Prof. Dr. habil. Andreas Welling, Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider

Projektträger ptj

Förderer EXIST-Existenzgründung aus der Wissenschaft

smartFoodTechnology^{OWL}

Die Partnerschaft *smartFoodTechnology^{OWL}* nutzt die Potenziale von Digitalisierung und Industrie 4.0-Technologien, um bislang getrennte Einzelsysteme der Lebensmittelwirtschaft zu integrieren sowie Wertschöpfungs- und Produktionsketten zu vernetzen

WANN: 01.09.2021 - 31.08.2024

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Stefan Witte

KOOPERATIONSPARTNER: ILT.NRW und InIT

Förderer Bundesministerium für Bildung und Forschung; Förderprogramm BMBF - „Forschung an Fachhochschulen: FH-Impuls“

SMARBS (Smart Carbohydrates) // Neuartige kalorienarme Zucker in Lebensmitteln

WANN: 01.09.2018 - 31.08.2021

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider
Kooperationspartner Krüger GmbH & Co. KG, Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG, RWTH Aachen, Savanna Ingredients GmbH
Förderer Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Förderprogramm BMEL

Smart Preservation // Cyber-Physisches System (CPS) zur thermischen Entkeimung von Lebensmitteln in Glasgebinden

WANN: 01.08.2017 - 31.03.2021

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider
Kooperationspartner Polytec, Carl Kühne KG
Förderer BMBF - „Forschung an Fachhochschulen: FH-Impuls“

Qualitätssicherung in der Lebensmittelproduktion (QS-Food): Cyber-physische Systeme und Big Data

WANN: 01.01.2017 - 30.06.2021

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider
Kooperationspartner ILT.NRW und InIT
Förderer Bundesministerium für Bildung und Forschung
Förderprogramm BMBF - „Forschung an Fachhochschulen: FH-Impuls“

bioCO2nvert // Implementierung eines bedarfsgerechten Power-to-Gas Konzeptes in CO2 emittierende Fermentationsanlagen

WANN: 01.08.2018 - 31.10.2022

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider, Timo Broeker
Kooperationspartner Klärgastechnik Deutschland GmbH, MicrobEnergy GmbH, PRG Präzisions-Rührer Gesellschaft mbH, Südzucker AG
Förderer Bundesministerium für Bildung und Forschung

Einsatz multimodaler Informationsfusion zur Realisierung eines MonitoringDevice und eines Life-Cycle Simulators zur Untersuchung und Quantifizierung von Qualitätsbestimmender Parameter und der Haltbarkeit von Lebensmitteln und deren Zutaten (FoodLifeTimeTracking)

WANN: 1.5.2021-30.4.2024

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider,
Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg

Prototyping-Infrastrukturen und personelle Umsetzungsunterstützung für Startup-Konzepte mit physischen Produkten (Hardware Lab OWL)

WANN: 1.9.2021-31.8.2025

LEITUNG: Prof. Dr.-Ing. Jan Schneider

Weitere Projekte sind in Planung

LEITENDE DER ARBEITSGRUPPEN



**Institutsleitung,
Getränketechnologie**
Prof. Dr. Jan Schneider



**Institutsleitung,
Angewandte Biochemie**
Prof. Dr. Hans-Jürgen Danneel



Fleischtechnologie
Prof. Dr. Ralf Lautenschläger



Lebensmittelverfahrenstechnik
Prof. Dr. Ulrich Müller



Fleischtechnologie
Prof. Dr. Matthias Upmann



**Lebensmittelchemie,
Kaffeetechnologie**
Prof. Dr. Jürgen Zapp



Getränketechnologie / Sensorik
Prof.'in Dr. Martina Sokolowsky



Physik / Data Science
Prof. Dr. Ulrich Odefey

ILT.NRW GESCHÄFTSSTELLE



Vera Rollheiser
vera.rollheiser@th-owl.de
+49 5261 702 2440

SMARTFOODTECHNOLOGY^{OWL} GESCHÄFTSSTELLE



Dr. Nele Jantz
nele.jantz@th-owl.de
+49 5261 702 5425



Dr. Manuel Zimmer
manuel.zimmer@th-owl.de
+49 5261 702 5805

SMART FOODFACTORY PROJEKTLEITUNG



Dr. Andrea Davis
andrea.davis@th-owl.de
+49 5261 702 5524

LAGEPLAN



Die Geschäftsstelle des Instituts für Lebensmitteltechnologie. NRW (ILT.NRW) hat seinen Sitz in den Räumlichkeiten des Forschungs- und Entwicklungszentrums CENTRUM INDUSTRIAL IT (CIIT).

Institut für Lebensmitteltechnologie.NRW (ILT.NRW)
 -Geschäftsstelle-
 Campusallee 6 - CIIT1, 2.OG
 32657 Lemgo
 Germany

IMPRESSUM

Herausgeber

Institut für Life Science Technologies.NRW (ILT.NRW)
Prof. Dr. Jan Schneider, Prof. Dr. Hans-Jürgen Danneel
(Institutsleitung)

Kontakt

Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Institut für Life Science Technologies.NRW (ILT.NRW)
Campusallee 12 • 32657 Lemgo • Germany
Tel: +49 (0) 5261 702 2440
E-Mail: info@ilt-nrw.de
Web: www.ilt-nrw.de

Erscheinungsdatum

1. Auflage

Januar 2022

Konzept und Gestaltung

Nina Schmid, Vera Rollheiser, Karoline Mai
