



R3-Solutions-Gründer Mathias Bohge und seine Technologie im Einsatz bei fahrerlosen Transportfahrzeugen

POTENZIAL

Das WISTA-Magazin | Science and Society 5 | 2024

Die Befreier der Produktion

Der „Götterflug“ im Freizeitpark Belantis Leipzig ist DIE Attraktion. Gesteuert, überwacht und gesichert wird der Nervenkitzel mit der hochinnovativen EchoRing-Technologie des Charlottenburger Unternehmens R3 Solutions, die die „Fabrik der Zukunft“ und auch künftige industrielle 6G-Kommunikation ermöglichen soll.

An einem hohen Turm, an dessen Spitze ein drehbarer Arm montiert ist, sind mehrere Gondeln befestigt, in denen die Fahrgäste Platz nehmen. Das Besondere am „Götterflug“ ist die Möglichkeit, die Fahrt selbst mitzugestalten. Durch das Steuern der Flügel können die Fahrgäste entscheiden, ob sie ruhig durch die Luft gleiten oder sich überschlagen möchten. Winkel, Drehmomente und andere Parameter des „Götterflugs“ werden für jede Gondel separat kabellos permanent überwacht.

Kabellose Kommunikationstechnologie ist ein entscheidender Baustein für die industrielle Revolution, bekannt als Industrie 4.0, Grundlage auch für die „Fabrik der Zukunft“. Mathias Bohge, promovierter Elektroingenieur, ist Geschäftsführer der im Charlottenburger Gründungszentrum CHIC ansässigen R3 Solutions GmbH. Deren innovative EchoRing-Technologie steuert und sichert nicht nur den „Götterflug“, sondern auch die nächste Generation Ariane-Raketen der ESA. EchoRing ist zudem eine flexible, zuverlässige und kosteneffiziente Lösung, um die Herausforderungen der modernen Produktion zu meistern – insbesondere in sogenannten inhomogenen Produktionssystemen.

Die „Fabrik der Zukunft“ zeichnet sich durch hohe Flexibilität, Vernetzung und Autonomie aus. Moderne Produktionsumgebungen verlangen nach Lösungen, die eine dynamische Anpassung an wechselnde Produktionsanforderungen ermöglichen. EchoRing ist für diese Anforderungen konzipiert. „In der Fabrik der Zukunft sind Produktionsanlagen nicht mehr durch physische Kabelverbindungen eingeschränkt. Stattdessen können sie frei und flexibel angeordnet werden, was eine bislang unerreichte Agilität in der Produktion ermöglicht“, so Bohge.

R3 Solutions' EchoRing basiert auf zwei zentralen Konzepten: dem Ring-Zugriffsverfahren und der sogenannten massiven Kooperation. Das Ring-Zugriffsverfahren ist ein etabliertes Konzept in der Netzwerktechnik, bei dem Daten in einem geschlossenen Kreis – also einem Ring – zwischen den Knoten-

punkten des Netzwerks zirkulieren. Jeder Knoten im Ring erhält nacheinander die Datenpakete, verarbeitet sie und leitet sie weiter. EchoRing nutzt dieses Prinzip als Verfahren für den Zugriff auf den kabellosen Kanal, um eine hochzuverlässige und extrem schnelle Datenübertragung zu gewährleisten. Da bei Funknetzwerken jeder jeden in Reichweite hören und auch stören kann, ist es wichtig, eine klare Reihenfolge zu definieren. „Indem das Zugriffsrecht in einem festgelegten Ring zirkuliert, sorgen wir dafür, dass nie zwei Stationen gleichzeitig senden wollen, minimieren dadurch die Latenz und können eine hohe Ausfallsicherheit garantieren“, erklärt Bohge. Falls ein Knotenpunkt im Ring ausfällt, übernimmt automatisch ein anderer, was die Robustheit des Systems erhöht.

Das zweite zentrale Element von EchoRing ist die massive Kooperation. In traditionellen Kommunikationssystemen agieren die Knotenpunkte weitgehend unabhängig voneinander. Bei EchoRing arbeiten sie eng zusammen. Jeder Knotenpunkt ist in der Lage, die Datenpakete von anderen Knoten aufzufangen und weiterzuleiten, selbst wenn er ursprünglich nicht für diese Aufgabe vorgesehen war. „Durch diese massive Kooperation erreichen wir eine hohe Zuverlässigkeit, selbst in komplexen und stör anfälligen Umgebungen“, erläutert Bohge.

Die Technologie lässt sich problemlos in bestehende Systeme integrieren, ohne dass umfangreiche Anpassungen notwendig sind. „Unsere Lösung passt sich an die Standard-Betriebsparameter an – egal, welche Protokolle, Schnittstellen oder Hardware-Infrastrukturen vorhanden sind“, erklärt Bohge.

Die Idee zu EchoRing stammt aus der universitären Forschung. „Die Idee war gut, der Weg zur Produktreife aber noch weit.“ Um diesen Weg zu gehen, gründete Bohge mit ehemaligen Kollegen R3. Mit Co-Geschäftsführer Florian Bonanati und Christian Dombrowski, Head of 5G/6G Research, sind heute zwei weitere Gründer mit an Bord. ■ rb



Im Spurt zu neuen Medikamenten dank zellfreier Proteinsynthese

Das wissenschaftsnahe Dahlemer Start-up B4 PharmaTech eröffnet neue Möglichkeiten der personalisierten Medizin

Ohne Proteine ist Leben nicht möglich. Die auch als Eiweiße bezeichneten Makromoleküle bilden sich in jeder Zelle von Lebewesen. Unsere Muskeln, Herz, Hirn, Haut und Haare bestehen überwiegend aus Proteinen. „Doch auch in zellfreien Systemen lassen sich Proteine herstellen, sogar solche, die in lebenden Zellen gar nicht gebildet werden“, sagt Stefan Kubick, CEO des Berliner Start-ups B4 PharmaTech.

Zunächst wird ein Extrakt aus der lebenden Zelle gewonnen. Dieses sogenannte

Lysat enthält die wesentlichen Elemente zur zellfreien Proteinsynthese, die im Reaktionsgefäß in etwa 60 Minuten ablaufen kann. In lebenden Zellen kann dagegen die Proteinproduktion 24 bis 48 Stunden dauern. „Das eingefrorene Lysat kann mehr als zehn Jahre lang für die automatisierte zellfreie Proteinsynthese genutzt werden“, erklärt Biochemiker Kubick in der Dahlemer Startup Villa der Freien Universität Berlin (FU). Diese Technologie beschleunige die Entwicklung von Medikamenten erheblich.

Zukünftig wird Landwirtschaft im Schrank betrieben

Lite&Fog will den Pflanzenanbau nachhaltiger und effizienter machen. So können Nahrungsmittel „on demand“ produziert werden, ebenso Wirkstoffe für Medizin und Kosmetik.

Von Ferne sieht es aus wie eine grüne Säule in einer Vitrine. Tatsächlich sind es Salatpflanzen, die über die gesamte Länge aus einem dicken runden Textilschlauch in alle Himmelsrichtungen wachsen. Von wegen „der Sonne entgegen“, die Pflänzchen recken sich nach LEDs. Martin Peter öffnet die Tür des Schränkchens, etwas Nebel schlägt ihm entgegen. Dann zippt er den Reißverschluss des Textils auf, wo noch viel mehr Nebel wabert und nach außen drängt.

„Das ist eine Nährlösung, die per Ultraschall vernebelt wird und die Wurzeln versorgt“, sagt er. Erde braucht es in der Pflanzenzucht der Zukunft keine mehr, ebensowenig Pestizide. Dank des abgeschlossenen Systems werden 95 Prozent Wasser im Vergleich zu herkömmlichem Anbau gespart, sagt Peter. „Die Erträge sind bis zu 400-mal so hoch.“

IMPRESSUM

Herausgeberin: WISTA Management GmbH, Bereich Kommunikation, Rudower Chaussee 17, 12489 Berlin // Telefon: +49 30 6392-2213
E-Mail: mory@wista.de // Redaktion: Peggy Mory (V. i. S. d. P.: Sylvia Nitschke) // Autoren: Rico Bigelmann (rb); Dr. Paul Janositz (pj); Ralf Nestler (rn) // © Fotos: S. 1: Henrik5000/iStock; S. 2 l.: FOTOSTUDIO URBSCHEAT KLEINMACHNOW; S. 2 r.: Dr. Stefan Kubick; S. 3: Lite&Fog; S. 4 l.: R3 Solutions GmbH; S. 4 r.: ServisControl// Die nächste Ausgabe erscheint Anfang November 2024





Dr. habil. Stefan Kubick, Freie Universität Berlin und B4 PharmaTech GmbH

// IM SPURT ZU NEUEN MEDIKAMENTEN

Studiert hat der gebürtige Esslinger und begeisterte Segler Kubick an der Universität Hohenheim in Stuttgart, wo er am Institut für Physiologie promovierte, bevor er 1998 als Postdoc an die Freie Universität Berlin wechselte. Das Thema Proteine ließ Kubick auch nicht los, als er den Sprung in die Wirtschaft wagte und im Jahr 2000 zum Start-up RiNA GmbH wechselte, das der Biochemieprofessor Volker Erdmann gegründet hatte. Neun Jahre setzte er seinen Ehrgeiz daran, neue zellfreie Proteinsynthesysteme zu entwickeln, wobei er mit industriellen Partnern wie Qiagen und Roche zusammenarbeitete. „Das lief gut“, sagt Kubick. Besonders erfolgreich waren Synthese-Kits. Da das zellfreie System keinen gentechnisch veränderten Organismus enthält, können die Kits per Post verschickt werden. Die erforderlichen Substanzen zusammengemixt, ist nach 60 Minuten das gewünschte Protein fertig.

Dann folgten 16 Jahre erfüllter Forschung am Potsdamer Fraunhofer-Institut, bevor der umtriebige Wissenschaftler wieder den Sprung in die freie Wirtschaft wagte. 2023 gründete er mit vier Mitstreitern aus den Sparten Chemie, Medizin und Antikörperforschung, unterstützt durch Profund Innovation, seine B4 PharmaTech. „Wir können von der chemischen Laborbank weg bis in die Klinik jedes dazugehörige Gebiet abdecken“, sagt Kubick.

An der Berliner Hochschule für Technik (BHT) kann B4 PharmaTech bereits ein Labor nutzen. „Für uns wäre es hochinteressant, perspektivisch die Laborkapazitäten im neuen FUBIC (Business and Innovation Center next to Freie Universität Berlin Campus) nutzen zu können“, sagt Kubick und deutet auf die Baustelle hinter der Startup Villa. Schließlich werde an der Schnittstelle zwischen Chemie und Biologie geforscht. Das Ziel seien neue



Automatisierte zellfreie Proteinproduktion im Hochdurchsatzverfahren

Antikörper-Wirkstoff-Konjugate: „Patentierbar, entwickelbar bis in die Klinik hinein und mit sehr vielen Möglichkeiten im Bereich der personalisierten Medizin.“ Mit Einbeziehung künstlicher Intelligenz ließe sich eine große Menge neuartiger Designerproteine herstellen. Auch für wissenschaftliche Kommunikation, Ressourcenplanung oder die Entwicklung von Forschungszielen schätzt Kubick die Nähe zur Universität. Er ist Dozent an der BHT, der Technischen Universität Berlin und der FU Berlin. An letzterer hat er sich habilitiert und bietet seit über 20 Jahren Seminare, Praktika und Vorlesungen im Bereich der zellfreien Proteinsynthese an.

Das Feedback aus den Vorlesungen ist ihm wichtig. „Wir wollen in unserer Firma auch die Möglichkeit bieten, dass Studierende sich mit ihren Ideen ausleben können, was alles zellfrei möglich wäre.“ Dafür seien sie in einem campusnahen Start-up wie B4 PharmaTech gut aufgehoben. Nach dem Examen könnten Stellen angeboten werden. „Wir sind darauf eingestellt, zu wachsen. Der Idealzustand wäre mindestens 30 Mitarbeitende. Die Studierenden fragen sehr oft nach Möglichkeiten, ihre spezifischen Fachkenntnisse einbringen zu können.“ ■ pj

// ZUKÜNFTIG WIRD LANDWIRTSCHAFT IM SCHRANK BETRIEBEN

Die Idee kam ihm, als er sich mit Urban Farming beschäftigte. „Dort, wo der Boden schlecht ist und wenig Platz vorhanden, gab es meistens einen vertikalen Aufbau, bei dem im Grunde Gewächshaustische gestapelt werden“, erzählt er. Doch das erwies sich als teuer und technisch anfällig.

Peter entwickelte ein Modul, in dem Licht und feiner Wasserdampf das Pflanzenwachstum befördern – was im Firmennamen „Lite&Fog“ erkennbar ist. Im vergangenen Jahr schließlich war der Prototyp fertig. Mit dem Konzept gewann das Unternehmen unter anderem einen Wettbewerb zur sicheren Nahrungsmittelproduktion in Katar. Im trocken-heißen Wüstenklima wächst kaum etwas, weshalb es bessere Konzepte braucht, um die Bevölkerung mit frischem Gemüse zu versorgen.

„Vor dieser Aufgabe stehen auch andere Metropolen, beispielsweise Singapur“, sagt Peter. „Mit unserem Fogponic-System können auf sehr geringer Fläche hohe Erträge erzielt werden, bis zu zwölf Ernten im Jahr, gleichzeitig sind die Transportwege sehr kurz.“



So sieht die Landwirtschaft der Zukunft aus



Die Lite&Fog-Gründer Martin Peter (links) und Uwe Peter

Aktuell werden die „Salat-Vitrinen“ am Firmensitz im Zukunftsort CleanTech Marzahn optimiert. „Die Umgebung ist für uns als junges Unternehmen sehr hilfreich“, sagt der Mitgründer des Unternehmens. Geräte wie Drucker und Laserscanner oder eine Metallwerkstatt sind in der Nähe und müssen nicht gleich angeschafft werden. Hinzu kommt Unterstützung durch die Förderbank des Landes Berlin IBB. „Wir bauen Hardware, das ist kostenintensiver als Software und für Investoren weniger attraktiv“, sagt Peter.

Er ist überzeugt, dass sich der Weg lohnt. Deutsche Kompetenz im Maschinenbau sei international gefragt, wie er auch von weiteren Kunden weiß. Sie kommen aus Israel und Großbritannien und sind im „Molecular Farming“ aktiv. So bezeichnen Fachleute eine Form der Biotechnologie: Hier werden Pflanzen genetisch verändert, um bestimmte Stoffe zu erzeugen, wie Impfstoffe, Antikörper oder sogenannte Wachstumsfaktoren. Diese können Stammzellen dazu bringen, Muskelgewebe zu bilden, was für die aufstrebende Branche der „Laborfleisch“-Produktion essenziell ist.

Mögen Gentechnik und Fleischersatz aus dem Reaktor hierzulande noch vielfach kritisch gesehen werden, in anderen Regionen stehen die Menschen dem wesentlich aufgeschlossener gegenüber. Für Lite&Fog entsteht dort ein großer Markt.

In Marzahn wachsen derzeit Tabakpflanzen ihrer Kunden, die Moleküle im Wert von Millionen Euro hervorbringen können. Wie beim Salat wollen Martin Peter und seine fünf Mitarbeitenden das System weiter optimieren, um die Pflanzen zu besten Erträgen zu bringen. Parallel dazu soll durch das Zusammenführen mehrerer Module der Output erhöht werden. Unterm Strich, so der Gründer, sei der Energiebedarf für Fogponic trotz Kunstlicht und Automatisierung geringer als im herkömmlichen Pflanzenbau, da kein Traktor mehr fahren müsse, die Transportwege verkürzt werden und weniger verderbe, da „on demand“ erzeugt wird.

In einigen Jahren, so seine Vision, setzt sich die Hightech-Anbauform auch bei hiesigen Landwirtinnen und Landwirten immer weiter durch. „Viele haben eigene Energiequellen wie Solarflächen oder Biogasanlagen, die billigen Strom liefern“, erläutert er. Da das Lite&Fog-Konzept kaum Platz erfordert, können die Bäuer:innen ihre Flächen anderweitig nutzen. „Zum Beispiel für naturnahe Landwirtschaft oder zur klimafreundlichen Aufzucht.“

In den Stallgebäuden stünden nicht länger Schweine und Rinder dicht an dicht, sondern Fogponic-Module, die Gemüse für nahe Konsumenten oder Wirkstoffe für die Biotech- und Kosmetikindustrie liefern. ■ rn