



< Raman-Messsystem im praktischen Einsatz auf dem Acker

## Diodenlaser trifft Ackerkrume

Warum portable Raman-Systeme in der Landwirtschaft zum Einsatz kommen.

Im vergangenen November war es so weit. Auf einem Acker in Potsdam-Marquardt kam das RaMBo-Messsystem zu seinem ersten Feldeinsatz. Das Ziel: Den Nährstoffgehalt des Bodens zu bestimmen. Insbesondere Phosphor und Stickstoff beeinflussen, wie gut Pflanzen gedeihen können. Reicht der natürliche Gehalt nicht aus, muss gedüngt werden. Nicht überall gleich viel, sondern quadrategenau nach Bedarf. Das ist die Idee der Präzisionslandwirtschaft. Auf diese Weise lassen sich Düngemittel sparen, Boden und Grundwasser vor Überdüngung schützen und die Pflanzen optimal versorgen.

Messgeräte, wie das im Projekt RaMBo (Raman-Messsystem zur ortsspezifischen Bodenanalytik) entwickelte, sind hierfür ein wichtiger Baustein. Der Name klingt martialisch, doch das trägt. Das RaMBo-System ist hochsensibel. Ausgestattet mit einem winzigen Diodenlaser und einer ausgeklügelten Analytik registriert es die Wechselwirkungen des Laserlichts mit Molekülen im Erdboden. Dabei macht es sich den sogenannten Raman-Effekt zunutze: Das Laserlicht bestimmter Wellenlänge regt Moleküle in der bestrahlten Substanz zum Schwingen an. Im zurückgestreuten Licht verändert sich dadurch – je nach Art des Moleküls – die Wellenlänge auf charakteristische Weise. Mithilfe der gemessenen Spektren können die Forschenden also die Nährstoffmoleküle aufspüren und ihre Anteile bestimmen.

Das allerdings ist in der Praxis gar nicht so einfach, wie Bernd Sumpf betont. Der Physiker leitet am Ferdinand-Braun-Institut gGmbH, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) in Adlershof das Laser Sensors Labs, wo das RaMBo-System entwickelt wurde. Ackerboden mit seinen unregelmäßigen Krumen

und seinen vielfältigen mineralischen und organischen Komponenten ist schwieriges Terrain, wie Sumpf bestätigt: „Jedes Sandkorn ist anders, und neben vielen anderen Bestandteilen kommen auch die gesuchten Nährstoffe Phosphor und Stickstoff in vielfältigen chemischen Verbindungen vor.“ Die gemessenen Spektren sind daher auf den ersten Blick ziemlich unübersichtlich und gar nicht so einfach zu interpretieren.

Bevor das System einmal routinemäßig die gewünschten Daten liefern kann, sind die Forschenden und Entwickelnden deshalb noch mit sehr viel Detektivarbeit befasst – Spurensuche nicht nur in der Erde, sondern vor allem im Spektrum. Dazu werden im Labor zunächst diverse relevante Substanzen und Nährstoffe als Referenz analysiert, um ihre spezifischen Muster in den Spektren wiederfinden zu können.

„Besonders spannend ist es, dass hier so viele unterschiedliche Fachrichtungen zusammenarbeiten“, findet Bernd Sumpf. RaMBo wurde im Rahmen der Förderinitiative BONARES entwickelt, die aktuell im sechsten von neun Jahren läuft, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Das Teilprojekt „IAS – Intelligence for Soil“ wird vom Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. (ATB) in Potsdam-Bornim geleitet. Acht weitere Partner aus den verschiedensten Disziplinen sind mit an Bord.

Eine weitere Herausforderung, die der Einsatz auf dem Acker mit sich bringt, hat das Team um Sumpf schon gemeistert: „Tageslicht und andere Einflüsse, bei denen ebenfalls Licht ausgesendet wird, erschweren unsere Analyse. Hinzu kommt, dass Raman ein sehr schwacher Effekt ist“, erläutert der Physiker. Deshalb setzte das FBH auf eine Variante der klassischen Raman-Spektroskopie: SERDS (Shifted Excitation Raman Difference Spectroscopy). Zur Anregung der Molekülschwingungen werden zwei eng benachbarte Laserwellenlängen ausgesendet. Das spiegelt sich auch in den gemessenen Signalen wider, aus denen sich so störende Beiträge gut herausrechnen lassen.

„Unsere Diodenlaser mit zwei schaltbaren Resonatoren auf einem Chip sind für die Anwendung in der Raman-Spektroskopie einzigartig“, betont Sumpf. In früheren Experimenten wurde bereits demonstriert, dass sich dieser Laser eignet, um Blätter und Früchte im Freien zu vermessen. Für den Einsatz auf dem Acker wurde dieses Schlüsselement in eine stiftartige Sonde integriert, ausgestattet mit einer Transferoptik, die das Licht aussendet und wieder einsammelt. Dazu kommt die passende Analytik in Hard- und Software. Insgesamt steht den Forschenden nun ein Messkoffer für weitere Feldeinsätze zur Verfügung.

Später soll das System – mit anderen Analysetechnologien wie etwa der Nah-Infrarot-Spektroskopie oder Leitfähigkeitsmessungen – auf einem Fahrzeug über den Acker gezogen werden, um währenddessen automatisiert Proben analysieren zu können. So soll – auch mithilfe des RaMBo-Systems – ein Gesamtpaket aus Hard- und Software entstehen, das Empfehlungen zur Düngung und Bewässerung nach Bedarf geben kann. ■ *ud*

# POTENZIAL

Das WISTA-Magazin | Ausgabe Wissenschaftstransfer 2021



Das Team von Kopfsachen e. V. bei der Konzeption eines Workshops rund um „Corona & Selbstfürsorge“, um den Jugendlichen während der herausfordernden Pandemie bestmöglich Hilfe zu leisten

## WENN BEIDE SEITEN PROFITIEREN

CleanTech Marzahn: TransferHUB fördert Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft

„Bei Cleantech geht es um saubere und nachhaltige Technologien“, sagt Marek Wenghöfer. Umweltfreundliche Energieerzeugung, Kreislaufwirtschaft, grüne Chemie oder nachhaltige Mobilität nennt der Projektmanager als Beispiele. Seit Februar 2021 ist er im Auftrag der WISTA Management GmbH (WISTA) am TransferHUB CleanTech Marzahn aktiv. Das 300 Hektar große Industriegebiet zählt zu den elf „Zukunftsorten“ Berlins, die durch enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft charakterisiert sind.

„Die Transferstelle wurde eingerichtet, um Innovationen zu fördern und den Firmen bei der Suche nach wissenschaftlicher Unterstützung zu helfen“, erklärt Wenghöfer. Konkret geht es um Kooperationen mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW), an der rund 14.000 Studierende in den Bereichen Wirtschaft, Technik, Informatik und Gestaltung ausgebildet werden. Für Unternehmen, die sich im Marzahner CleanTech Park angesiedelt haben, vermittelt der TransferHUB wissenschaftliche Kontakte und begleitet den Prozess, bis die Kooperation mit der Hochschule in trockenen Tüchern ist.

## FORSCHER GRÜNDEN

Das volkswirtschaftliche Potenzial von Ausgründungen aus der Wissenschaft ist unbestritten. Doch bleibt ihre Zahl in Deutschland vergleichsweise gering – trotz staatlicher Förderung. Berlin bündelt seine Gründungsaktivitäten nun im Verbund Science & Startups.

„Warum gründen Deutschlands Forscher/-innen nicht?“ Unter dieser Leitfrage erkundet eine aktuelle Studie zur Psychologie des Gründens von der Technischen Universität München und der Joachim Herz Stiftung, warum die Gründungsrate hierzulande trotz bester Ausgangslage so gering bleibt.

„Viel zu wenige unserer hervorragenden Forscherinnen und Forscher gründen – oder sie geben zu früh auf“, heißt es in der Studie. Und das trotz über 70 Förderprogrammen von EU, Bund und Ländern, trotz 560 Vollzeit-Gründungsberater/-innen an hiesigen Hochschulen und trotz immer besserer Rahmenbedingungen für Start-ups.

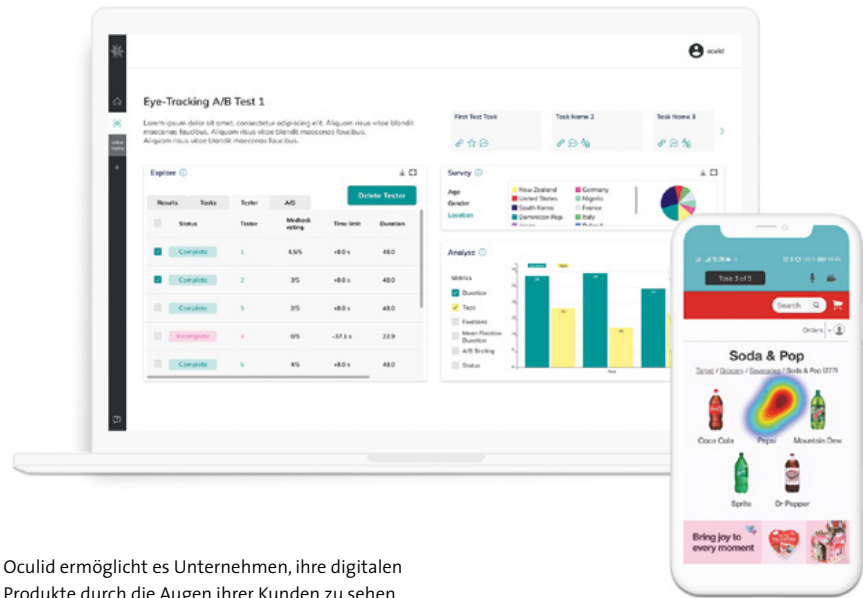
WEITER AUF SEITE 02

WEITER AUF SEITE 03

### IMPRESSUM

Herausgeberin: WISTA Management GmbH, Bereich Unternehmenskommunikation, Rudower Chaussee 17, 12489 Berlin  
Tel.: +49 30 6392-2238, Fax: +49 30 6392-2236, E-Mail: nitschke@wista.de // Redaktion: Sylvia Nitschke (V. i. S. d. P.)  
Autoren: Uta Deffke (ud); Paul Janositz (pj); Peter Trechow (pt) // © Fotos: S. 1: Nils Lucas; S. 2 o.: Oculid GmbH; S. 2 u.: QoD Technologies GmbH; S. 2/3 M.: Tina Merkau; S. 3 r.: FASTPART Kunststofftechnik GmbH; S. 4: FBH/K. Sowoidnich  
© 2021





Oculid ermöglicht es Unternehmen, ihre digitalen Produkte durch die Augen ihrer Kunden zu sehen.



Marek Wenghöfer fördert die Zusammenarbeit von Unternehmen und der HTW im CleanTech Park Marzahn



Die FASTPART Kunststofftechnik GmbH sitzt im CleantechPark Marzahn

## // FORSCHER GRÜNDEN

Die Studie benennt einige Knackpunkte. Gründerteams mit wissenschaftlichem Hintergrund tun sich schwer mit unternehmerischem Denken und pragmatischer Ausrichtung am Markt. Sie unterschätzen Gruppendynamiken und scheitern in zwei Dritteln der untersuchten Fälle daran, vorhandenes interdisziplinäres Potenzial zu heben. Auch die Interaktion mit Coaches läuft laut Studie suboptimal. So manches Team schönt Berichte und verheimlicht Konflikte. Fazit: Sie kommen oft nicht aus ihrer akademischen Haut, verzetteln sich in technologischer Optimierung statt Marktorientierung und schöpfen Potenziale im Umgang miteinander und mit ihren Coaches nicht aus.

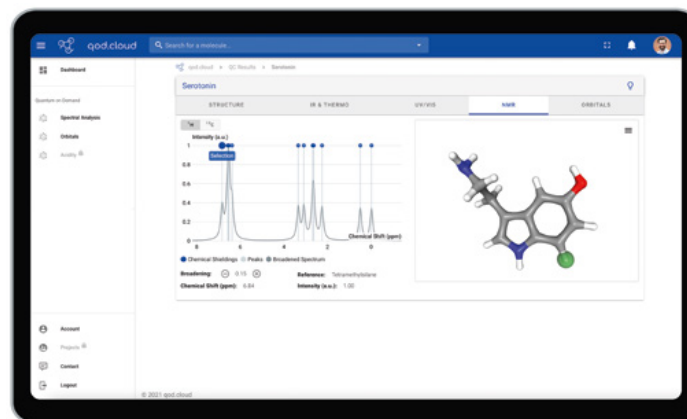
Doch so düster, wie es klingt, ist die Lage nicht. Das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) meldet für 2020 trotz Pandemie 426 Anträge auf Bewilligung von EXIST-Gründerstipendien. So viele waren es noch nie, seit das Programm 2007 startete. Berlin ist in der Gesamtstatistik weit vorn. Drei Hauptstadt-Unis – Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin und Technische Universität Berlin – zählen zu den Top-5 der EXIST-Hochschulen mit den meisten bewilligten Gründerstipendien im Lande. Zufrieden geben sie sich damit jedoch laut Christina Lüttke, Geschäftsstellenleiterin des Verbundes Science & Startups, noch lange nicht. Vielmehr bündeln die drei Unis und die Charité – Universitätsmedizin Berlin ihre Ressourcen in dem Verbund, um an der Spree ein „in Europa führendes, weltweit sichtbares Ökosystem für forschungs- und wissenschaftsbasierte Gründungen zu schaffen“.

Vielversprechende Teams gibt es zuhauf. Etwa die QoD Technologies GmbH in der Startup-Villa Dahlem, die Forschenden aus der Chemiebranche mit ihrer Plattform Zugriff auf künstliche Intelligenz und Quantensimulation verschafft – und wächst. Die junge Oculid GmbH im Charlottenburger CHIC, die mit ihrer Eye-Tracking-Software handelsübliche Smartphones in sensible Testgeräte für die Markt- und Aufmerksamkeitsforschung

verwandelt. Oder Kopsfachen e.V., dessen Fokus auf der psychischen Gesundheit junger Menschen liegt. Science & Startups bietet solchen Teams Räume in Gründungszentren, umfangreiche Services, Coachings und Finanzierungsberatung sowie Zugang zu potenziellen Mitgründenden und wissenschaftlichen Mentor/-innen.

All das bietet der Verbund quasi aus einer Hand, um Synergien zu heben, Netzwerke zu stärken und Erfahrungen in Strukturen zu gießen: Wo vier so renommierte Unis an einem Strang ziehen, lohnt es sich, Qualität zu standardisieren, Workshop- oder Trainingsformate zu teilen – und eine koordinierende Geschäftsstelle einzurichten.

Die Befunde der Münchner Studie teilen auch Lüttke und Julia Busch, die den Außenauftritt von Science & Startups verantwortet. Doch sie sehen Handlungsmöglichkeiten – gerade



qod.cloud – die Plattform für Quantensimulationen in der Chemiebranche

was die Zusammensetzung, Dynamik und Psychologie in Gründungsteams betrifft oder den Wechsel im Mindset von akribischer Forschung zu zupackendem Gründungsgeist. Darin sehen sie eine der wichtigsten Aufgaben universitärer Start-up-Services, zumal Kundenorientierung durch individuelle Coachings, Workshops und intensive Betreuung erlernbar sei. Daneben unterstützt der Verbund die Teams schon in der Findungsphase: „Hier helfen wir ihnen mit Formaten wie Pitching for Competences die richtigen Mitgründenden zu finden“, erklärt Busch. Doch im Prinzip setzt Science & Startups viel früher an. Um das Potenzial wissenschaftlicher Gründungen zu heben, müsse man Forschende für diesen alternativen Karriereweg sensibilisieren – denn viele kämen von selbst gar nicht auf den Gedanken, ihre Forschungsergebnisse und Innovationen in einem eigenen Unternehmen zu verwerten. ■ *pt*

## // WENN BEIDE SEITEN PROFITIEREN

Wenghöfer, der an der Technischen Hochschule Wildau „Europäisches Management“ studiert und eineinhalb Jahre als Werkstudent bei der WISTA gearbeitet hat, fördert nun am TransferHUB die gemeinsamen Projekte. Er stellt Kontakte zwischen Hochschule und Unternehmen her, fertigt Bedarfsanalysen an und lotet Gemeinsamkeiten aus. In Workshops werden die Problemstellungen der Firmen und die wissenschaftlichen Lösungsvorschläge diskutiert. Über diese direkten Kontakte lassen sich passende Expert/-innen finden und Projekte aufbauen. Ein weiteres Ziel ist es, die am Zukunftsort CleanTech Marzahn angesiedelten Unternehmen untereinander zu vernetzen.

„Der Job ist abwechslungsreich und macht Spaß“, sagt Wenghöfer. Zu seinem Aufgabengebiet zählt auch die Vernetzung mit Unternehmen, die sich am CleanTech Business Park Marzahn

neu ansiedeln. Auf dem 90 Hektar umfassenden Gelände, das seit April 2021 von der WISTA verantwortet und erschlossen wird, gibt es noch viel Platz. Der TransferHUB kann speziell für kleine und mittlere Unternehmen ein zusätzliches Argument für eine Ansiedlung sein, weil sie dort den Zugang zur Wissenschaft erhalten. Im Zuge der Ansiedlungen entwickelt sich das Netzwerk weiter und wird durch die wissenschaftliche Begleitung ausgebaut. Derartige Kooperationen im Cleantech-Bereich sind kein Neuland für die HTW, an der Themen wie regenerative Energie, nachhaltige Mobilität oder grüne Chemie intensiv erforscht werden.

Mit einigen Firmen wurden bereits erfolgreich Projekte durchgeführt, etwa mit der FASTPART Kunststofftechnik GmbH. Das 1997 gegründete mittelständige Unternehmen ist auf Drucke und Modellierungen im 3D-Format spezialisiert und fertigt beispielsweise Prototypen und Designmuster auch in Kleinserien, meist aus Kunststoff. Die Kunden kommen aus Branchen wie Medizintechnik, Telekommunikation oder Architektur.

„Wir führen seit Jahren Studierende der HTW durch unsere Firma“, sagt Geschäftsführerin Aranka Waßmann. 2020 wurde zudem ein einwöchiger Workshop veranstaltet. Thema war das nachhaltige Recyclen von Kunststoffabfällen aus Polyamid oder Silicon. Die Studierenden aus den Fächern Maschinenbau, Design oder BWL untersuchten auch, wie anderswo solche Recyclingabfälle genutzt werden, und präsentierten ihre Vorschläge dann bei der Abschlussveranstaltung in der Firma. „Es war sehr hilfreich, wir waren positiv überrascht“, so Waßmann. Zudem nahmen die Workshop-Teilnehmenden die Fastpart-Webseite unter die Lupe und machten Vorschläge zur Neugestaltung, die derzeit umgesetzt werden. Angesichts der guten Resultate für Unternehmen wie für Studierende ist Waßmanns Resümee nicht überraschend. „Wir werden weitere Workshops durchführen“, sagt die Geschäftsführerin. ■ *pj*