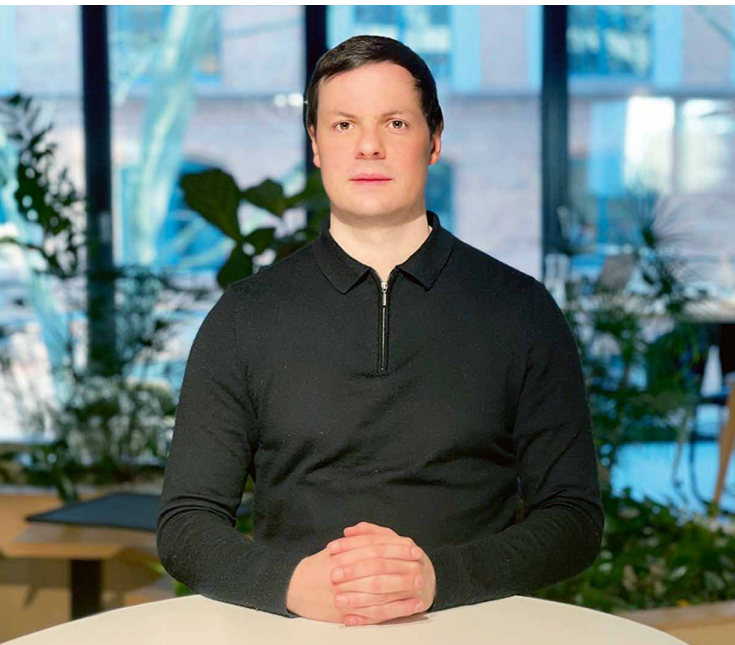


Das Alphabet des Universums

Obwohl er meist als Philosoph in Erinnerung ist, war Platon im antiken Griechenland auch einer der wichtigsten Förderer der Mathematik. Galileo Galilei, ein anderer berühmter Philosoph und Naturwissenschaftler, schwärmte gar, Mathematik sei das Alphabet, mit dessen Hilfe Gott das Universum beschrieben habe. Ein Alphabet, das für viele schwer „lesbar“ ist. Manuel Dedio will das ändern. Er hat eine „App für nichtbegeisterte Mathematiker“ entwickelt.

Für seine Ingenieurskunst wird Deutschland weltweit gerühmt. Doch die Zeiten, in denen sich das Land auf seinen Lorbeeren ausruhen konnte, sind vorüber. Das mathematisch-naturwissenschaftliche Verständnis schrumpft rapide. Etwa 25 Prozent der heute 15-Jährigen in den Ländern der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), also etwa 16 Millionen Menschen, stehen mit der Mathematik auf Kriegsfuß.

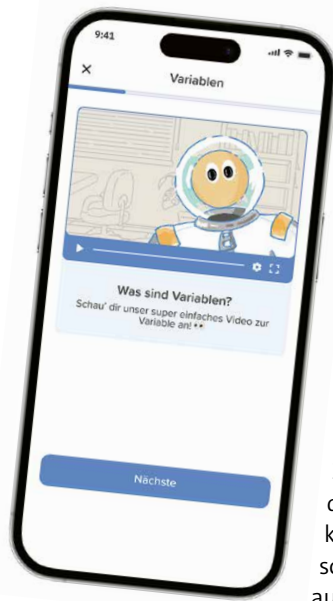
„Es gibt zwei Arten von Menschen“, weiß Manuel Dedio. Die, die sich in der Mathematik gut aufgehoben fühlen und zurechtfinden; andere, die alles verfluchen, was mit Buchstaben, Dreiecken und Formeln zu tun hat. Jene, die die Mathematik intuitiv verstehen, können sie nur schwer allen anderen erklären.



Macht Mathematik lesbar: Gründer Manuel Dedio

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); Kai Dürfeld (kd); Peter Trechow (pt) // © Fotos: S. 1: Kalyakan/AdobeStock; S. 2: Informa Connect; S. 3: o.: Escarda, unten Pastrana; S. 4 o.: Epapa; S. 4 u.: Dedio // Die nächste Ausgabe erscheint Anfang Mai 2024



Sich der Mathematik über die Sprache und die Philosophie zu nähern, das ist auch die Idee hinter der KI-gestützten Lern-App, die Dedio und seine Mitstreiter:innen entwickelt haben. „Leibnitz war Philosoph und Mathematiker“, erklärt er, „auch wir wollen beidfüßig schießen.“ Mit Sprache können Symbole wie sie in der Mathematik gebräuchlich sind, einfacher erklärt werden.

Ein grundlegendes Verständnis für Zahlen empfindet er schon, erzählt der 35-Jährige. Er hat sogar eine kaufmännische Ausbildung abgeschlossen. Damals entschied er, sich auf Mathe „einzulassen“, fühlte aber, so richtig ging es nicht weiter. „Für

abstraktes Denken, das in der Mathematik notwendig ist, werden bestimmte Gehirnbereiche benötigt“, sagt er. Abstraktion aber braucht die „richtige Erklärweise“, nämlich, extrem kleinschrittig und veranschaulichend. Mit der falschen Intuition geht es nicht voran. Die in der Schule propagierte rettende Methode „auswendig lernen“ verhilft zwar eventuell zum Schulabschluss, jedoch nicht zu einem tieferen Verständnis.

Dedio hat zunächst einen einfachen Youtube-Kanal namens Mathropolis gestartet, aus dem „Epapa“ hervorgegangen ist. „Wir möchten die besten Mathe-Tutor:innen sein und Schüler:innen helfen, Mathe zu mögen. Besonders Menschen, die Schwierigkeiten damit haben, wollen wir unterstützen.“ Für seine App hat er sich oft die Frage gestellt: Wie funktioniert Mathe? Was ist Mathematik? Wie kann sie „beschrieben“ werden? Sprachlich zunächst, nicht symbolisch. Für die App sollten die Hürden bewusst niedrig sein, Berührungsängste vermieden werden, ein unkomplizierter Einstieg möglich sein. Menschen sollen sich „einlassen“ auf die Mathematik. Mikrolerneinheiten, hohe Interaktion, Leseinheiten, spielerische Elemente und Übungen und gezieltes Feedback helfen dabei. Dazu kommen vier eigens entwickelte virtuelle Charaktere. Der Lehrer Epapa, die Schüler:innen Markus und Stephanie und der Hund Puppy. Das illustriert auch der sogenannte Zwei-Welten-Ansatz der App mit seinem geteilten Bildschirm: Mathe, als die vorgestellte Welt, die Welt der Zahlen und Variablen – und die reale Welt mit ihren Symbolen, die sich auf die mathematisch-vorgestellte Welt beziehen.

Im Frühjahr 2021 startet Dedio einen Youtube-Kanal, um seine Lernmethoden zu testen. Seit Oktober 2022 folgten ein Stipendium für die Produktentwicklung in der Startup Villa der Freien Universität Berlin. Neun Monate Arbeit später sitzt das junge Unternehmen nun seit Oktober 2023 im KI-Accelerator K.I.E.Z., baut Kontakt zu Schulen auf. Im Frühjahr soll die App in den App-Stores verfügbar sein. ■ rb



POTENZIAL

Das WISTA-Magazin | IT/Digitalisierung 2 | 2024



KI beim Handel und Transport von Rohstoffen

Die Welt ist im Wandel. Fossile Rohstoffe werden Stück für Stück ersetzt. Doch das geht nicht über Nacht. Bis regenerativer Wasserstoff die Grundstoffindustrie grün werden lässt und innovative Speicherkonzepte den Strom aus Sonne und Wind grundlastfähig machen, müssen Öl und Gas die Lücke füllen. Das junge Softwareunternehmen Calypso Commodities setzt sich dafür ein, dass zumindest ihr Transport nachhaltiger wird.

„Wir entwickeln KI-basierte Optimierungslösungen für das Rohstofftrading und die Rohstofflogistik“, sagt Michael Schach, einer der Gründer von Calypso. „Rohstoffe werden heute an verschiedenen Handelsplätzen durch Kontrakte gehandelt“, fährt er fort. „Das sind Verträge, eine festgelegte Menge zu einem festen Termin an einen bestimmten Ort zu liefern.“ Diese Kontrakte werden lange vor der eigentlichen Lieferung aufgesetzt und wechseln danach viele

Male die Besitzenden. Der erwartete Wert der Ware ändert sich durch die Preisindexierung an dynamische Trading-Hubs dabei täglich. „Unsere KI-Lösung kombiniert Methoden der Portfoliooptimierung aus dem Finanzsektor mit Methoden der Optimierungsrechnung aus dem Flotten- und Logistikbereich und verschafft unseren Kundenschaft damit einen quantitativen Wettbewerbsvorteil im Handel“, erklärt der Wirtschaftsingenieur.

Lasereinsatz auf dem Acker

Unkrautbekämpfung mit Herbiziden hat viele Nachteile: Sie kostet in der Landwirtschaft weltweit gut 15 Milliarden Euro jährlich mit stark steigender Tendenz, bedroht die Artenvielfalt und belastet Lebensmittel und Grundwasser. Im Zukunftsort Marzahn treibt die junge Escarda Technologies GmbH eine Hightech-Alternative auf Basis künstlicher Intelligenz voran.

Für das menschliche Auge sind die jungen Pflänzchen kaum zu unterscheiden. Erst recht nicht bei der Überfahrgeschwindigkeit moderner Traktoren. Dagegen unterscheidet das KI-basierte Bildverarbeitungssystem der Escarda Technologies GmbH in Sekundenbruchteilen, ob es sich um den zarten Spross einer Nutzpflanze oder ein schnell wucherndes Unkraut handelt. Erkannte Unkräuter haben keine Chance. Per Scanner richtet das System unter Ausgleich aller Vibrationen einen Laser auf ihre Wachstumszentren aus. Ein wenige Millisekunden kurzer Puls genügt. „Das absorbierte Licht schwächt das Unkraut so, dass es im Wachstumsrennen gegen die benachbarten Nutzpflanzen keine Chance mehr hat“, erklärt Julio Pastrana, Gründer und Geschäftsführer des 2019 gegründeten Start-ups.

WEITER AUF SEITE 02

WEITER AUF SEITE 02



Michael Schach arbeitet an einer verträglicheren Rohstofflogistik

Steht die Lieferung an, müssen die Transporte geplant werden. Dafür setzen große Energiekonzerne in der Regel auf eigene Tankerflotten. Und die sollten möglichst effizient eingesetzt werden. Dafür ist im Vorfeld einiges zu beachten: Welches Schiff passt in welchen Hafen? Wie ist die Sicherheitslage vor dem Suezkanal? Gibt es Warteschlangen vor dem Panamakanal? Wie ist der Wasserstand dort? „All diese sehr physischen, logistischen Faktoren müssen in einer Lösung vereinigt werden – zusätzlich ändert sich die globale Optimalität aber täglich durch schwankende Preise an den Handels-Hubs“, erklärt Schach. „Trotz der extrem großen Kombinationsmöglichkeiten im Lösungsraum muss sich die Rechenzeit in Grenzen halten.“ Deshalb setzt die Firma auf Algorithmen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz. Doch der Flottenplan ist nur der Anfang. Er schafft den Rahmen, wenn draußen auf den sieben Meeren auch wirklich alles glatt läuft. Das ist aber nicht der Normalfall. „Tobt irgendwo ein Sturm, muss ein Schiff zum Beispiel langsamer fahren“, erklärt er. „Vielleicht muss ein anderes Schiff deswegen umgeleitet werden, um den Vertrag zu erfüllen.“ Solch unvorhergesehene Ereignisse hat die Lösung des Berliner Unternehmens auf dem Schirm.

Natürlich wurden Rohstoffhandel und Logistik auch schon früher optimiert. Das erlebte Schach gleich nach dem Studium hautnah und erkannte das Problem: „Um den Rohstoffhandel und die Logistik dahinter zu optimieren, gab es nur unternehmensinterne Lösungen“, erzählt er. „Die reichten von Excel-Tabellen bis zu speziell entwickelter Software.“ Von einer umfassenden, marktgerechten, kauf- oder mietbaren Lösung war weit und breit nichts zu sehen. Das wollte er ändern und die Idee für Calypso Commodities war geboren. Im April 2021 wurde das Unternehmen in Würzburg aus der Taufe gehoben. Nur wenige Monate später ging es dann in das Charlottenburger Innovations-Centrum CHIC. „Berlin hat einfach die besten

Fördermöglichkeiten für junge Unternehmen“, sagt er. „Das CHIC ist für uns sehr attraktiv. Es liegt zentral und hat die mit Abstand günstigsten Büromieten.“

Für den Anfang konzentriert sich das Team auf Flüssigerdgas (LNG), denn da ist der Transport durch die konstante Kühlung auf -162 °C so aufwendig, dass jeder eingesparte Tag zählt. Nicht nur in Euro oder Dollar. „Unsere Kund:innen haben jetzt auch die CO₂-Kosten im Blick“, sagt Schach. „Immer öfter optimieren sie die Rohstofftransporte nicht mehr auf den maximalen Gewinn, sondern auf die größte Nachhaltigkeit – unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten.“ Es werden kürzere Streckenkombinationen gewählt oder die Schiffe fahren langsamer, um weniger CO₂ auszustößen.

Der nächste logische Schritt wäre, regenerativ erzeugten Wasserstoff zu transportieren. „Für uns ist das tatsächlich ein ideales Produkt“, erklärt der Gründer. „Denn der überregionale Transport von Wasserstoff – egal ob über die Konversion zu Ammoniak oder als verflüssigter Wasserstoff – wird durch die Kühlung der Tanks ebenso sehr kostenintensiv sein.“ An einer Lösung hat Calypso Commodities bereits gearbeitet. „Allerdings gibt es noch keinen wirklichen Markt für regenerativen Wasserstoff“, sagt er. „Sobald dieser etabliert ist, stehen wir bereit. Bis dahin wollen wir helfen, den Fußabdruck im konventionellen Rohstoffhandel zu verringern.“ ■ kd

// LASEREINSATZ AUF DEM ACKER

Die patentierte Technologie von Escarda ist das Ergebnis von über einem Jahrzehnt intensiver Forschungsarbeit. Pastrana hat sie an den Universitäten Hannover und Bonn vorangetrieben und entschied Mitte der 2010er Jahre, damit ein eigenes Unternehmen zu gründen. Mithilfe eines EXIST-Gründerstipendium schuf er erste Strukturen, um das KI-basierte Laserverfahren in ein vermarktbare Produkt zu übersetzen. Bei einem Pitch fand sich bald ein interessierter Investor, mit dem das Start-up seither eng verbunden ist – und der Pastrana vom Umzug in den Zukunftsort Marzahn überzeugte. Die BERLIN.INDUSTRIAL.GROUP (B.I.G.) hat dort einen Campus, auf dem diverse Unternehmen mit Schwerpunkt Lasertechnik und Photonik zu Hause sind.

Für Escarda ist der Sitz am „CleanTech“-Standort Programm. Denn es geht um biologischen Ackerbau, um gesunde Ernährung, Umweltschutz und den Erhalt der Biodiversität. Wo Laser zur Unkrautbekämpfung eingesetzt werden, braucht es keine Herbizide. „Wir haben schon einige Kunden in Europa und den USA, die unser System im großflächigen Anbau von Biogemüse nutzen“, berichtet Pastrana.

Er zeigt Videos von Traktoren auf riesigen Feldern, an die eine acht Meter breite Vorrichtung mit mehreren Lasersystemen angebaut ist. Ursprüngliche Pläne, die Systeme gleich in autonom navigierende Fahrzeuge zu integrieren, hat der Gründer wegen des zu hohen Aufwands verworfen. Schon die Sicherheitsprüfungen für die Laser sind anspruchsvoll genug. In der Landwirtschaft wird es geschätzt, wenn bei einer Überfahrt

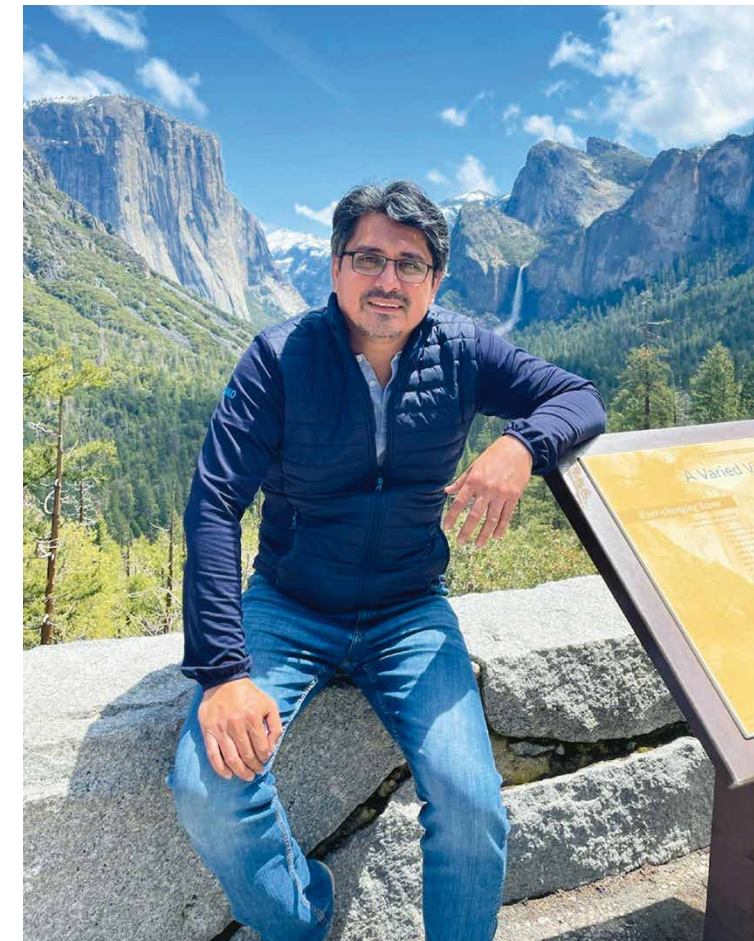


Umweltschonende Unkrautbekämpfung durch den Einsatz von Laser und KI

mit mehreren Anbaugeräten unterschiedliche Aufgaben erledigt werden können: Es geht um Effizienz, Tempo und um Systemzuverlässigkeit.

Da überlässt Pastrana nichts dem Zufall. Mit seinem mittlerweile auf zehn Beschäftigte und Studierende gewachsenen Team trainiert er die künstliche Intelligenz anhand von Bildern aus Datenbanken darauf, dass sie regional unterschiedliche Unkrautarten in verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung zuverlässig erkennt. „Wir sind inzwischen so weit, dass unsere KI robust genug ist, um eigenständig unter menschlicher Aufsicht zu lernen“, erklärt er. Dieses „Semi-Supervised Learning“ ist die Vorstufe zum „Self-Supervised Learning“, in der die KI adaptiv und eigenständig in der Lage sein wird, Pflanzen zu unterscheiden. Sie lernt dann mit jeder Überfahrt und wird immer präziser funktionieren.

Aktuell ist Pastrana auf der Suche nach neuen Investoren. Denn andere Anbieter treiben die laserbasierte, herbizidfreie Unkrautbekämpfung voran. „Wir möchten unser Wachstum forcieren und weltweit weitere Kunden für unsere Lösung gewinnen“, erklärt er. Und auch die Zukunft seiner Escarda Technologies GmbH hat er klar vor Augen. Wenn sich das Verfahren in der Biolandwirtschaft bewährt – wo es oft mit der beschwerlichen und teuren manuellen Unkrautbekämpfung konkurriert –, dann wird es eher früher als später auch die konventionelle Landwirtschaft erobern. Neben allen anderen Nachteilen sind Herbizide für Landwirte ein echter Kostenfaktor. Der Weltmarkt hatte ein Volumen von 15,5 Milliarden US-Dollar, bevor die Preise im letzten Jahr um mehr als ein Viertel zugelegt haben. Angesichts der immer strengeren Umweltauflagen und der steigenden Herbizidkosten dürfte sich die Anschaffung von Unkrautlasern schon sehr bald lohnen. ■ pt



Escarda-Gründer Julio Pastrana