



Bayer-Campus Monheim

*Denkfabrik
am Rhein*



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

vor rund 40 Jahren hat Bayer seine Forschungsaktivitäten rund um den Pflanzenschutz am Stadtrand von Monheim am Rhein konzentriert – 15 Kilometer von der Konzernzentrale in Leverkusen entfernt und buchstäblich auf der grünen Wiese. Seitdem ist an diesem Standort das weltweit renommierteste landwirtschaftliche Forschungszentrum entstanden: der Bayer-Campus Monheim, das Pflanzenschutzzukunftslabor und die Zentrale der Crop Science Division bei Bayer. Rund 1.000 Mitarbeiter in Forschung und Entwicklung sowie 1.000 Kollegen aus weiteren Bereichen tragen hier maßgeblich dazu bei, die Voraussetzungen für eine bessere Zukunft zu schaffen – für Menschen auf der ganzen Welt.

1979 wurde in den Grundstein des Standorts Monheim eine Urkunde eingemauert, die als Ziele des Unternehmens bereits das Engagement für die Ernährung der Weltbevölkerung sowie den Schutz der Umwelt ausweist.

Auch wenn diese Ziele heute unverändert gelten, hat sich unsere Welt in der Zwischenzeit stark verändert und stellt uns vor ungleich komplexere Herausforderungen. Die Zahl der Menschen auf unserem Planeten hat sich seit den Siebzigerjahren fast verdoppelt. Zugleich schrumpfen die ohnehin knappen Anbauflächen aufgrund von Klimawandel und zunehmender Verstädterung kontinuierlich. Die Vision von Bayer, „Health for all, hunger for none“, in die Realität umzusetzen, erfordert vor diesem Hintergrund immer neue brillante Ideen und Innovationen.

In diesem Bewusstsein arbeiten auf dem Campus in Monheim Mitarbeiter aus 40 Nationen zusammen: Ihre Kreativität und Kompetenz, ihr Engagement und ihre Leidenschaft, aber auch die Vielfalt ihrer Erfahrungen ebnen neue Wege in der Landwirtschaft – und sorgen damit auch für Sicherheit, Transparenz und Nachhaltigkeit.

Auf den folgenden Seiten erzählen wir Ihnen faszinierende und möglicherweise unerwartete Geschichten über die Aufgaben einiger dieser Kollegen. Wir stellen ihre Arbeit in einen größeren Zusammenhang und machen deutlich, was „Science for a better life“ ganz konkret bedeutet. In diesem Sinne wünschen wir Ihnen viel Freude mit einer interessanten Lektüre sowie viele neue Erkenntnisse – und freuen uns darauf, Sie auch persönlich auf dem Bayer-Campus Monheim begrüßen zu dürfen.



Martin Zeller

Standortleiter
Bayer-Campus Monheim

**„Die Vision von Bayer,
HEALTH FOR ALL,
HUNGER FOR NONE,
in die Realität umzu-
setzen erfordert immer
neue brillante Ideen
und Innovationen.“**

Martin Zeller

*Seit März 2019
ist Martin Zeller
Standortleiter des
Bayer-Campus in
Monheim am Rhein.
Seit über 30 Jahren
ist der Ingenieur bei
Bayer beschäftigt,
davon war er sechs
Jahre in Shanghai
tätig.*





Was *uns antreibt*

Die Sicherstellung der Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung und die gleichzeitige Reduzierung der Umweltbelastungen der Landwirtschaft: Das sind die großen Themen bei Bayer in Monheim am Rhein.

- 08 ÜBER UNS / AUS MONHEIM IN DIE WELT
Globale Schaltzentrale und kreative Denkfabrik in einem: Hier am Rhein entstehen Lösungen für eine nachhaltige Landwirtschaft der Zukunft – seit über 40 Jahren.

Hier werden Maßstäbe gesetzt

Im Headquarters des größten Agrarunternehmens der Welt stellt man sich der Verantwortung, die Zukunft der Landwirtschaft durch Innovation zu gestalten – nachhaltig, sicher und transparent.

- 16** RESEARCH & DEVELOPMENT / **GEMEINSAM STARK**
Im Interview spricht R&D-Chef Dr. Bob Reiter über künftige Aufgaben für die Forschung bei der Crop Science Division bei Bayer.
- 22** ERFAHRUNG / **20.000-MAL ZITIERT**
Seit 40 Jahren im Unternehmen, ist der weltweit anerkannte Resistenzforscher Dr. Ralf Nauen ein gutes Beispiel für wissenschaftliche Kompetenz in der Crop Science Division bei Bayer.
- 26** INNOVATION / **WEICHENSTELLUNG BEIM START**
Wie die frühe Forschung für Pflanzenschutzmittel von der größten Substanzbibliothek der Welt profitiert.
- 32** DIGITALISIERUNG / **WISSEN IST MACHT**
Data-Science erleichtert nicht nur die Entwicklung neuer Wirkstoffe, sondern auch die Formulierung von Produkten und deren Anwendung im Feld.
- 36** TRANSPARENZ / **VERTRAUENSBLDENE MASSNAHMEN**
Pioniertat: Bayer gibt Einblick in Studien, Labors und Versuchsstationen.
- 40** SICHERHEIT / **STRENGE STANDARDS**
Strenge Maßstäbe in der Rückstandsanalytik schützen Mensch und Tier (natürlich auch die Bienen).

- 46** NACHHALTIGKEIT / **MESSBAR BESSER**
Engagement für weniger Umweltbelastungen durch die Landwirtschaft schließt den eigenen Fußabdruck ein.
- 52** VERANTWORTUNG / **SICHERE EINKOMMEN ERMÖGLICHEN**
Bis 2030 erleichtert Bayer für 100 Millionen Kleinbauern den Zugang zu Know-how, Produkten und Dienstleistungen.

Unser Bayer-Campus in Monheim

Auf einer Fläche von 65 Hektar arbeiten in Monheim rund 2.000 Mitarbeiter aus über 40 Ländern zusammen. Hier finden sie die Kraft, Dinge zu verändern und eine Kultur, die von der Leidenschaft für Innovationen geprägt ist.

- 58** STANDORT / **FREIRAUM FÜR IDEEN**
Ein einzigartiges Umfeld ist ein Anziehungspunkt für Talente und die beste Voraussetzung für bahnbrechende Ergebnisse. Hier erfahren und erleben Mitarbeiter und interessierte Bürger, was den Bayer-Campus in Monheim so besonders macht – von der Kindertagesstätte bis zum Tag der offenen Tür.
- 62** ÜBERSICHT / **AUF DEM CAMPUS ZU HAUSE**
Sich auf 65 Hektar zurechtzufinden, ist eine Herausforderung. Unsere Karte weist den Weg ans Ziel.

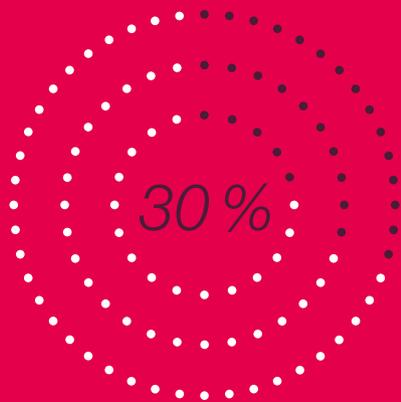
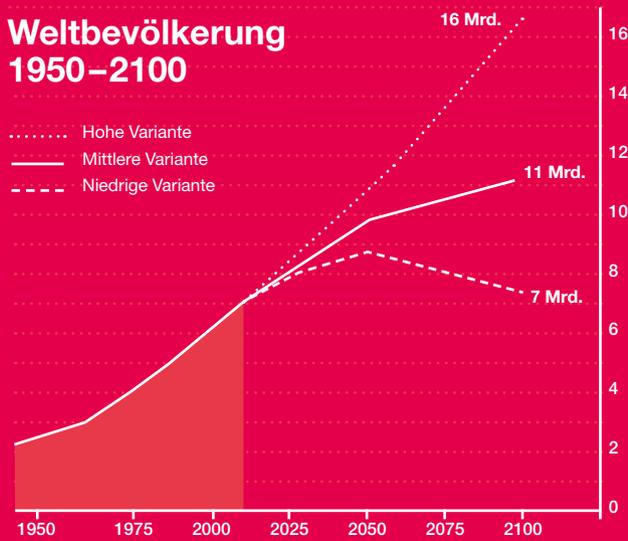
Was

uns

antreibt

***Sichere Ernährung einer wachsenden
Weltbevölkerung und weniger
Umweltbelastungen durch die Landwirtschaft:
Das sind die großen Themen unserer Zeit.***

Weltbevölkerung 1950–2100



Rund 30 Prozent der erwerbstätigen Weltbevölkerung sind heute weltweit in der Landwirtschaft beschäftigt – insgesamt über eine Milliarde Menschen.

10 Mio.

Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche werden jedes Jahr unbrauchbar – durch zu intensive Bewirtschaftung sowie Überdüngung, Versalzung und Erosion. Der Klimawandel wird das Problem noch verschärfen.

Aus Monheim

in die

Welt

Die Versorgung einer wachsenden Weltbevölkerung mit Ernährung und die nachhaltige Reduzierung der Umweltbelastung von Landwirtschaft und Pflanzenschutz zugleich – dieses scheinbare Paradoxon will die Crop Science Division bei Bayer auflösen. Gesteuert und durch Innovationen angetrieben wird dieses komplexe Vorhaben in Monheim am Rhein.

Der Bayer-Campus in Monheim verbindet auf einzigartige Weise kreativen Forschergeist mit landwirtschaftlicher Expertise und zukunftsweisenden Technologien.

Als Bayer in den Siebzigerjahren einen neuen Standort für seine Pflanzenschutzaktivitäten suchte und sich für Monheim am Rhein entschied, war die Welt der Landwirtschaft noch eine andere. Auf der Erde lebten rund vier Milliarden Menschen, rund halb so viele wie heute. Und die pro Kopf zur Verfügung stehende Ackerfläche war mit rund 5.200 Quadratmetern rund doppelt so groß. Die Herausforderung, eine wachsende Weltbevölkerung mit ausreichend Nahrung zu versorgen, ist seitdem also nicht kleiner, sondern erheblich anspruchsvoller geworden.

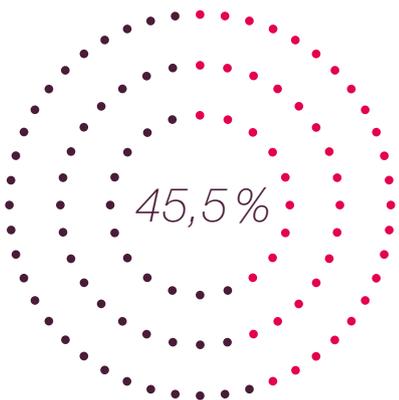
Ackerflächen – ein knappes Gut

Abgesehen von Schädlingen, Unkräutern und Pflanzenkrankheiten, die ganze Ernten vernichten können, stellt schon der Boden ein Problem dar: Insgesamt beträgt der Anteil der Ackerflächen an der Erdoberfläche nicht mehr als drei Prozent. Für den Anbau pflanzlicher Nahrungsmittel steht jedoch nur ein knappes Fünftel zur Verfügung, der Rest ist vor allem für die Herstellung von Futtermitteln oder Biokraftstoffen reserviert. Und der ohnehin knapp bemessene fruchtbare Boden wird immer weniger: Jahr für Jahr machen eine zu intensive Bewirtschaftung sowie Überdüngung, Versalzung und Erosion zehn Millionen Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche unbrauchbar – der Klimawandel und damit einhergehende Dürren und Überschwemmungen werden das noch verschärfen. ►



Crop Science-Anteil
an Forschungsaus-
gaben:

**2,0
Mrd. €**



Anteil am Umsatz
des Bayer-Konzerns

Schon 1974 hatte sich der Konzern neben dem Bayer-Kreuz ein zweites Logo gegeben: Ein grünes Lindenblatt mit dem Schriftzug „Bayer forscht für den Umweltschutz“. Das Thema rückte gerade erst in das Bewusstsein einer breiten Öffentlichkeit. Begriffe wie „Nachhaltigkeit“, „Klimaschutz“ oder „Erderwärmung“ gehörten damals anders als heute nicht zum allgemeinen Wortschatz, und die Eltern von Greta Thunberg waren noch nicht einmal eingeschult. Selbst Greenpeace International entstand erst 1979 durch den Zusammenschluss mehrerer nationaler Initiativen – zur gleichen Zeit wurde in Monheim der Grundstein für das Pflanzenschutzzentrum gelegt, den heutigen Bayer-Campus Monheim.

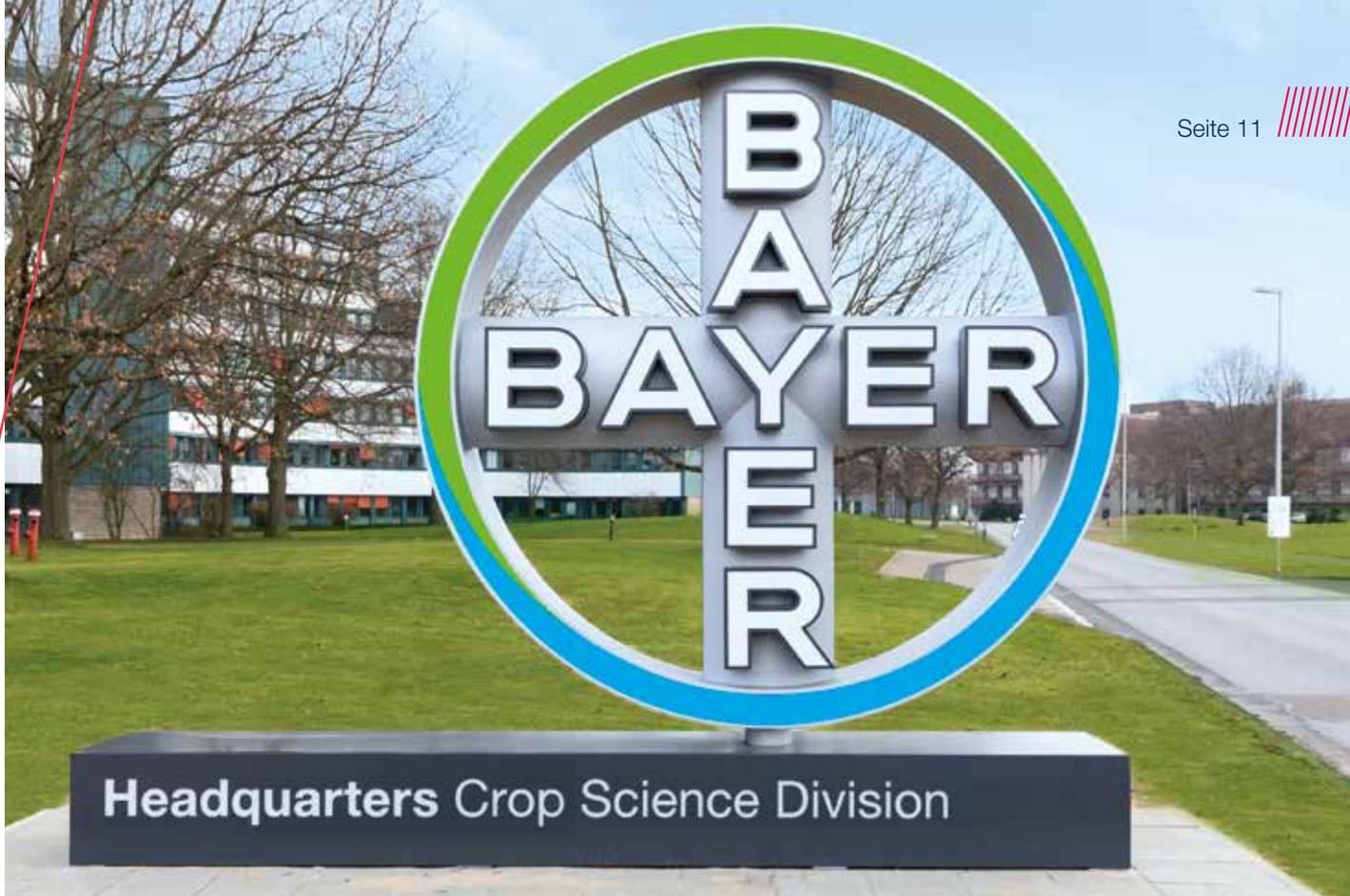
Headquarters und zentraler Forschungsstandort in einem

Von diesem Campus aus werden heute die Geschicke des weltweit führenden Agrarunternehmens gesteuert. Neben seiner Funktion als Zentrale der Division ist Monheim zugleich ein zentraler Forschungsstandort, eine Denkfabrik, die sich der Bayer-Mission „Science for a better life“ verschrieben hat. Und in der Tat arbeiten hier rund 1.000 Wissenschaftler aller relevanten Disziplinen zusammen, um zukunftsweisende und nachhaltige Pflanzenschutz-Lösungen zu entwickeln, die das Leben von Menschen auf der ganzen Welt verbessern. Um ihren Beitrag angemessen zu würdigen, muss man sich vergegenwärtigen, dass globale Ernteerträge ganz ohne Pflanzenschutz durchschnittlich um rund ein Drittel geringer ausfallen würden. Je nach Kultur – zum Beispiel bei Reis oder Kartoffeln – würde die Eintragseinbuße sogar zwei Drittel betragen. Insgesamt beschäftigt die Crop Science Division bei Bayer in ihren 20 R&D Centern weltweit 7.100 Wissenschaftler. Mehr als jedes andere Unternehmen der Branche investiert man hier in die Suche nach Innovationen: 2020 betrug der Crop Science-Anteil an Forschungsausgaben rund 2,0 Milliarden Euro. Aufgabe der Forscher ist es dabei nicht nur, die Voraussetzungen für ausreichende Ernährung zu schaffen, sondern auch, den möglichst effizienten und verantwortungsvollen Einsatz begrenzter Ressourcen zu ermöglichen.

Ressourcen verantwortungsvoll nutzen

Dazu zählt auch, dass Nahrungsmittel möglichst nicht verschwendet werden: Jährlich landen 1,3 Milliarden Tonnen im Müll oder gehen verloren – eine Menge, die ausreichen würde, um drei Milliarden Menschen zu ernähren. In reichen Regionen wie Nordamerika und Europa geschieht das vor allem durch Konsumenten, die mehr wegwerfen, als nötig wäre. In ärmeren Regionen hingegen, speziell in Afrika und Lateinamerika, verderben Lebensmittel meist schon bei der Produktion und Lagerung.

Rund 30 Prozent der Weltbevölkerung sind heute weltweit in der Landwirtschaft beschäftigt – über eine Milliarde Menschen. In den industrialisierten Regionen der Welt schwindet aufgrund des wachsenden Einsatzes von Maschinen und Technologien die Bedeutung des Sektors sowohl als Arbeitgeber als auch hinsichtlich seines Anteils an der Gesamtwirtschaft. Entsprechend verändert sich die Betriebsgröße: Farmen in Nord- und Zentralamerika sind bis zu 120-mal so groß wie in Asien beziehungsweise 60-mal so groß wie in Afrika. In den Entwicklungs- und Schwellenländern dieser Region trägt die Landwirtschaft dagegen maßgeblich zur Wirtschaftsleistung und dem jeweiligen Bruttoinlandsprodukt bei – in Nigeria zum Beispiel über 20 Prozent. In diesen Ländern tragen speziell die Kleinbauern eine besondere Verantwortung: Ihre Arbeit deckt etwa 80 Prozent des Nahrungsmittelbedarfs vor Ort ab.



Als eines der bekanntesten Markenzeichen der Welt symbolisiert das Bayer-Kreuz den vor mehr als 150 Jahren gegründeten Bayer-Konzern. Es steht insbesondere für den Erfindergeist, der auch für den Standort Monheim als größtes Forschungszentrum und Zentrale der Crop Science Division prägend ist.

Unterstützung für 100 Millionen Kleinbauern

Im Rahmen seiner Nachhaltigkeitsstrategie, die insbesondere die Reduzierung des eigenen CO₂-Fußabdrucks, aber auch der negativen Umwelteinflüsse von Landwirtschaft und Pflanzenschutz insgesamt vorsieht, hat Bayer deshalb bei den sogenannten Smallholder-Farmern einen besonderen Schwerpunkt gesetzt: Bis zum Jahr 2030 wird der Konzern 100 Millionen Kleinbauern in Entwicklungsregionen unterstützen, indem er den Zugang zu landwirtschaftlichem Know-how, zu Produkten und Dienstleistungen sowie zu Partnerschaften verbessert.

Umfassendes Angebot maßgeschneiderter Produkte und Lösungen

Das Angebot an ganz konkreten Produkten und Lösungen, das Crop Science für Farmer weltweit entwickelt und bereithält, reicht von klassischen Pflanzenschutzmitteln zur Bekämpfung von Unkräutern, Krankheiten, schädlichen Insekten und Pilzbefall, über Saatgut und Pflanzeigenschaften, bis hin zu Innovationen im Bereich der digitalen Landwirtschaft.

Am Standort in Monheim am Rhein dreht sich alles um den Pflanzenschutz: Die Wissenschaftler widmen sich hier der Pflanze, sobald sie über die Erdoberfläche hinauswächst. Dafür nutzen sie neben ihrer biologischen, chemischen und biochemischen Expertise in zunehmendem Maß auch Data-Science. Das erleichtert und beschleunigt den Prozess des Identifizierens, Testens und der Auswahl von Molekülen, die das bestmögliche toxikologische ►



Nr. 1

Marktführer in allen wichtigen Marktsegmenten (Mais, Soja, Gemüse- und Gartenbau)



18,8
Mrd. €
Umsatz im
Jahr 2020



Rund
33.000
Beschäftigte
aus
88 Ländern
weltweit

Crop Science ist ...

// VIELFÄLTIG

*Aus über 40 Nationen:
2.000 Forscher unter-
schiedlicher Disziplinen
und Business Manager
gestalten auf dem Bayer-
Campus Monheim
gemeinsam die Zukunft
der Landwirtschaft.*

Profil aufweisen. Das bedeutet, dass die Wirkung der Pflanzenschutzmittel ganz auf den Zielorganismus fokussiert ist und dass das Produkt weder auf Nichtzielorganismen noch auf die Umwelt einen schädlichen Einfluss hat. Heute verfügen Landwirte mit den Pflanzenschutzmitteln von Bayer über wirkungsvolle und nachhaltige Werkzeuge, die immer zielgerichteter und sparsamer eingesetzt werden können. Das ermöglicht ihnen, sowohl ausreichende Ernten zu erzielen als auch weniger natürliche Ressourcen zu verbrauchen. Saatgut und Pflanzeigenschaften sind Ergebnis der biotechnologischen Forschung und Entwicklung, die insbesondere am Standort St. Louis in den Vereinigten Staaten konzentriert ist. Hier steht die Optimierung des genetischen Profils von Pflanzen im Vordergrund, um diese widerstandsfähiger gegen Insekten, Unkraut oder gegen wachsende Umwelteinflüsse wie Trockenheit zu machen. Die Wissenschaftler untersuchen die Gene der Pflanzen darauf, was sie toleranter für jedwede Form von Stress macht. Sie züchten Kulturpflanzen mit verbesserten Eigenschaften, etwa schmackhaftere Tomaten, stärkere Baumwollfasern oder noch gesünderen Reis. Oder sie übertragen zum Beispiel bestimmte Pflanzeigenschaften wie die Fähigkeit zur Abwehr von Schädlingen oder eine effizientere Wassernutzung auf eine neue Pflanze, damit diese sich in ihrer Umgebung besser behaupten kann. Biotechnologie macht die Landwirtschaft produktiver und steigert ihre Erträge – daran führt angesichts einer wachsenden Weltbevölkerung und schrumpfender Anbauflächen kein Weg vorbei.

Agrarindustrie auf dem digitalen Vormarsch

Ohne die Nutzung digitaler Technologien schließlich ist eine moderne Landwirtschaft heute nicht denkbar. Der wirtschaftliche Nutzen der Digitalisierung für den gesamten Sektor ist erheblich: 2017 schätzte McKinsey deren Wert bis 2025 auf bis zu 330 Milliarden US-Dollar. Schon kleine Lösungen tragen dazu in nicht zu unterschätzendem Ausmaß bei: So können allein durch den Einsatz von entsprechenden Apps auf dem Smartphone oder Tablet wetterbedingte Ernteschäden um 25 Prozent gesenkt werden. Aus Informationen wie dem ausgebrachten Saatgut, den verwendeten Düng- und Pflanzenschutzmitteln oder dem Ernteertrag entstehen mithilfe von Data-Science Unmengen neuer Daten, die dem Bauern dabei helfen, im Feld zeitnah die richtigen Entscheidungen zu treffen. Sensoren, Satelliten und Drohnen kontrollieren Pflanzengesundheit, Bodenbedingungen, Temperatur, Stickstoffverwertung und vieles mehr. All diese Daten werden in hoher Geschwindigkeit analysiert und in nützliche Erkenntnisse oder Empfehlungen übersetzt. In Zukunft werden landwirtschaftliche Betriebe dadurch noch effizienter, da auf diese Weise jede einzelne Parzelle genau überwacht und dem jeweiligen Bedarf entsprechend individuell bearbeitet werden kann.

Proaktiv den transparenten Dialog suchen

Die Zeiten, in denen Bayer sein Engagement für mehr Nachhaltigkeit und Sicherheit in der Landwirtschaft einfach mit einem grünen Lindenblatt kommunizieren konnte und wollte, sind längst vorbei. Seit der Gründung des Standortes in Monheim vor 40 Jahren hat Bayer den Dialog mit der Öffentlichkeit zunehmend aktiv gesucht und in puncto Transparenz und Offenheit ganz neue Maßstäbe für die gesamte Branche gesetzt. Das geschieht zu einem großen Teil aus eigener Initiative, aber auch, um deutlich zu machen, dass man die Sorgen und den Aufklärungsbedarf kritischer Verbraucher ernst nimmt und gewillt ist, Antworten auf ihre Fragen zu geben. ◀



3 FRAGEN AN

////// Liam Condon

Mitglied des Vorstands der Bayer AG und Leiter der Crop Science Division

MIT WENIGER MEHR ERREICHEN

Wie verändert sich die Landwirtschaft – auch dank Bayer?

In der Vergangenheit schien es so, als gäbe es mehr Ertrag nur um den Preis von weniger Nachhaltigkeit. Dank Wissenschaft und Innovationen können wir zum ersten Mal in der Geschichte die Produktivität mit dem Schutz der Umwelt in Einklang bringen: Es geht darum, genug Nahrungsmittel für die wachsende Weltbevölkerung zu produzieren – und gleichzeitig weniger Ressourcen zu verbrauchen und Treibhausgas auszustoßen. Dadurch entwickelt sich die Landwirtschaft im Hinblick auf den Klimawandel von einem Teil des Problems, das sie heute ohne Zweifel noch ist, zu einem Teil der Lösung.

Sehen Sie Bayer eher als Einzelkämpfer – oder als Teamplayer?

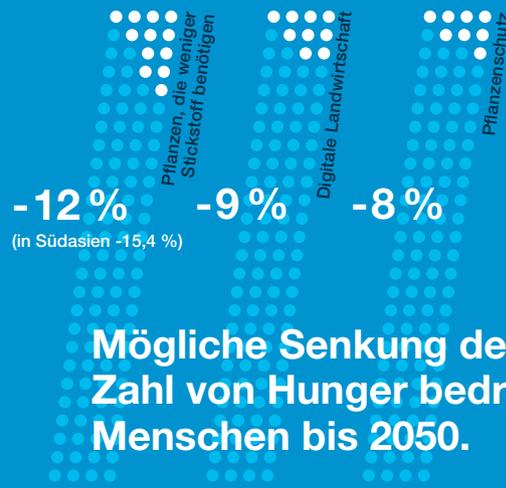
Kein Land, keine Institution oder Branche kann die komplexen globalen Herausforderungen in Umwelt und Ernährung alleine lösen. Wir brauchen mehr Offenheit für Wissenschaft, mehr Partnerschaften sowie Transparenz und einen offenen Dialog mit Wissenschaftlern, Landwirten, Politikern, Verbrauchern und Organisationen, die unterschiedliche Sichtweisen vertreten. Nur gemeinsam können wir die Kraft von Wissenschaft und Innovation für ein widerstandsfähigeres und nachhaltigeres Nahrungsmittelsystem einsetzen.

Teile der Gesellschaft stehen dem Marktführer Bayer skeptisch gegenüber. Wie gehen Sie damit um?

Hier kommen meist mehrere Ängste zusammen: Zunächst die Angst, dass ein großes Unternehmen noch größer wird. Zweitens, dass Landwirte abhängig werden. Und drittens die Angst, dass Innovationen auf Kosten der Menschen, Tiere und Umwelt gehen, um Gewinne zu machen. Wir als Bayer müssen viel mehr erklären, was wir tun und vor allem auch warum und wie wir es tun. Wir haben uns lange auf den Landwirt konzentriert und haben dem Verbraucher zu wenig erklärt, warum wir in der Landwirtschaft dringender denn je Innovationen brauchen. Wir müssen den Dialog noch stärker als bisher suchen.

Hier werden Maßstä gesetzt

*Im Headquarters des größten
Agrarunternehmens der Welt gestalten
wir die Zukunft der Landwirtschaft
durch Innovation – nachhaltig, sicher
und transparent.*



Mögliche Senkung der Zahl von Hunger bedrohter Menschen bis 2050.

... Die Grafik zeigt die mögliche Senkung der Zahl von Hunger bedrohter Menschen bis 2050 durch den Einsatz von innovativem Saatgut, Pflanzenschutzmaßnahmen und moderner Agrartechnologie.

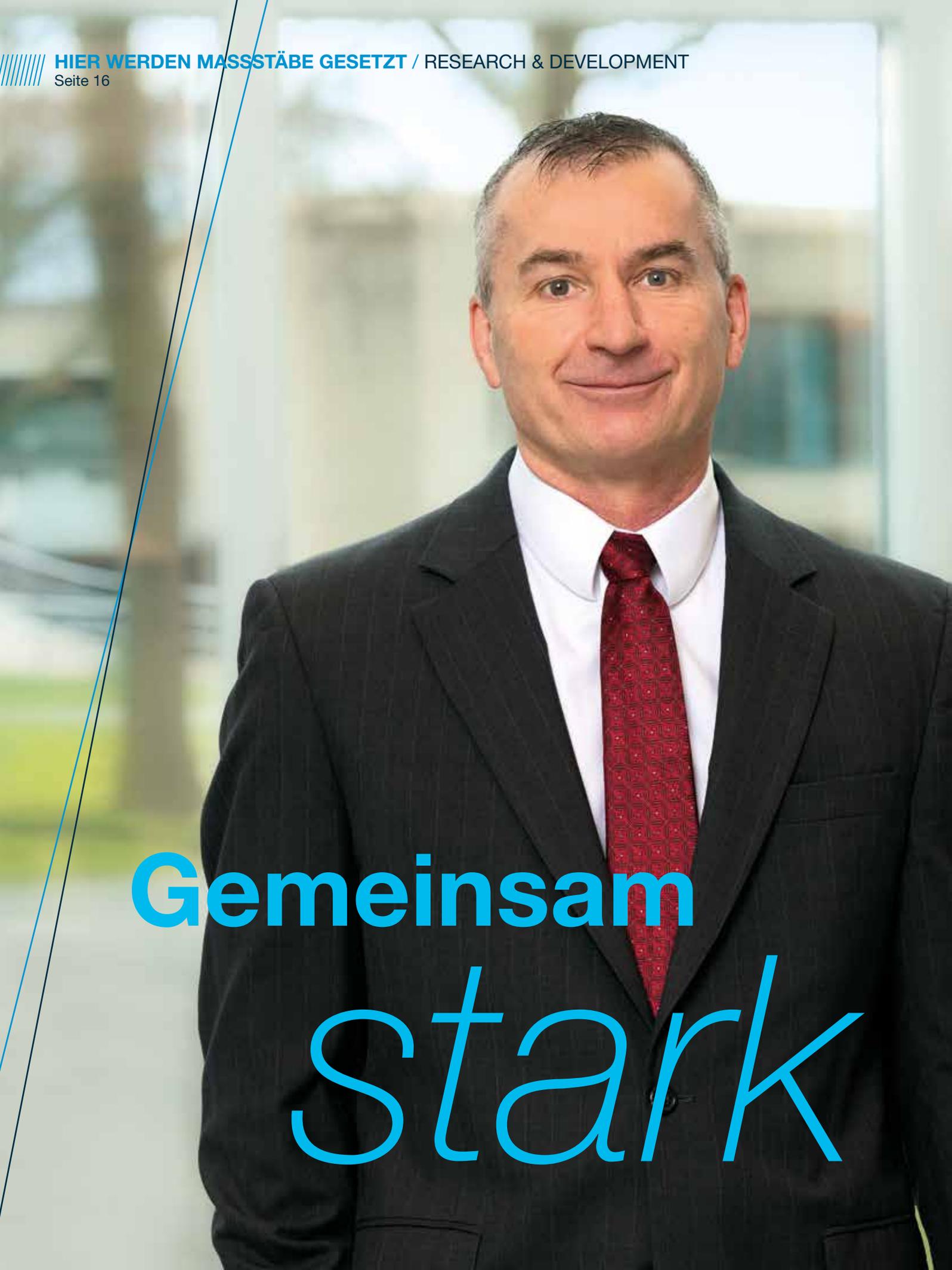
„ZUSAMMEN SIND UNSERE CHEMIKER, BIOLOGEN, BIOCHEMIKER, LABORANTEN, INFORMATIKER UND AGRONOMEN DER **SCHLÜSSEL** ZU KREATIVITÄT UND INNOVATION.“

DR. BOB REITER,
Head of Research & Development

25%

Ertragssteigerung lassen sich durch digitale Landwirtschaft erzielen.

be



Gemeinsam
stark



Als R&D-Leiter der Crop Science Division bei Bayer und Chef von rund 7.100 Wissenschaftlern weltweit verantwortet Dr. Bob Reiter innovative Agrarlösungen für die gesunde Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung. Im Gespräch gibt er Einblicke in sein Tagesgeschäft, in sein Bild des Campus in Monheim und in die Zukunft der Landwirtschaft.

Herr Dr. Reiter, wie würden Sie den Campus Monheim beschreiben?

Wenn die Zentrale eines Unternehmens oder einer Division zugleich Hauptsitz der Forschungsaktivitäten ist, dann ist das immer eine besondere Situation. Monheim ist unser Hauptstandort für alles, was mit Pflanzenschutz zu tun hat, speziell mit Insektiziden und Fungiziden, und es ist ein wichtiger Standort für regulatorische Aufgaben – einschließlich Environmental und Human Safety.

Was unterscheidet Monheim von anderen R&D-Standorten?

Während sich die meisten unserer anderen Forschungsstandorte sehr klar auf Forschungsaktivitäten wie Pflanzenzüchtung, umfangreiche Tests bei Pflanzenschutzmitteln oder Biotechnologie konzentrieren, deckt Monheim ein breites und vielfältiges Spektrum an Funktionen ab. Wenn Sie sich in der Kantine umhören, erleben Sie an einem Tisch vielleicht eine strategische Diskussion. An einem anderen wird über einen bevorstehenden Produktlaunch gefachsimpelt, daneben über ein vergangenes Treffen mit Kunden, während sich am nächsten Tisch das Gespräch um regulatorische Themen dreht und so weiter. Diese Vielfalt prägt die Atmosphäre des Campus. Hinzu kommt ►

Die Tatsache, dass der Campus in Monheim ringsum von Ackerland umgeben ist, verbinde diesen Ort mit seiner Bestimmung und gebe ihm eine wichtige emotionale Qualität, findet R&D-Chef Dr. Bob Reiter.

eine weitere Besonderheit dieses Ortes, die oft unterschätzt wird: Anders als zum Beispiel in St. Louis, Frankfurt oder Lyon, wo wir inmitten eines urbanen oder gewerblichen Umfeldes angesiedelt sind, ist unser Campus in Monheim ringsum von Ackerland umgeben. Das verbindet den Ort mit seiner Bestimmung und gibt ihm eine wichtige emotionale Qualität.

Erinnern Sie sich an Ihren ersten Besuch in Monheim? Und wie erleben Sie den Standort heute?

Meinen ersten Eindruck bekam ich schon, bevor ich den Campus überhaupt erreicht hatte. Mir fiel ein Verkehrsschild auf, das den Weg zum Standort wies – das fand ich damals bemerkenswert, denn ich war in einer Welt zu Hause, in der man nicht damit warb, wo man arbeitete. Heute teile ich das Selbstbewusstsein, mit dem sich Bayer hier präsentiert, und das große Bayer-Kreuz im Eingangsbereich macht mich stolz, Teil dieses Unternehmens zu sein. Insgesamt erlebe ich den Campus mit seiner japanisch anmutenden Architektur und seiner Formen- und Farbenvielfalt, den weiten Grünflächen und Gewächshäusern als einen besonderen Ort. Und das Tropicarium, das ein Stück vom Regenwald sozusagen an den Rhein holt, ist sowohl für die Mitarbeiter als auch für Besucher eine Sensation für sich.

Monheim ist aber nur ein Standort und Teil eines globalen R&D-Netzwerks. Welche Rolle spielt der Campus und wie steuert man heute ein globales Netzwerk?

Weltweit unterhalten wir fast 200 Forschungs- und Entwicklungslabors wie auch Breeding-Stationen von unterschiedlicher Größe und in verschiedenen Zeitzonen. Deshalb müssen wir alle als ein integriertes Team zusammenarbeiten und zugleich unsere Diversität nutzen. Das kann sehr herausfordernd sein – und sehr lohnend.

Auch wenn Monheim einer der wichtigsten Dreh- und Angelpunkte für die Crop Science Division ist, wollen wir hier keine Kommandozentrale sein. Wir verstehen uns als Teil eines Netzwerks oder Ökosystems. Darin leistet jede Einheit ihren besonderen Beitrag, damit die Mischung als Ganzes funktioniert. In der Summe verfügen wir über ein ungeheures Spektrum an Fachwissen, Fähigkeiten und Talenten: Die Zusammenarbeit von Genforschern, Chemikern, Biologen, Biochemikern, Informatikern, Agronomen und Laboranten ist der Schlüssel zu Kreativität und Innovation – über alle Standorte hinweg. Ich vergleiche unsere Produktpalette für Landwirte gerne mit einem vollen Werkzeugkasten, der diese ganzen höchst unterschiedlichen Werkzeuge umfasst und integriert – ohne jedes Silodenken. Das macht uns so erfolgreich.



„In Monheim verfügen wir über ein ungeheures Spektrum an Fachwissen, Fähigkeiten und Talenten.“

Dr. Bob Reiter

Wie funktioniert das in der Praxis?

Meiner Meinung nach gelingen die größten Durchbrüche dort, wo es Schnittstellen gibt – zum Beispiel zwischen Digitalem und Wissenschaft. Dasselbe gilt für Talente: Wenn Sie von möglichst vielen Perspektiven und Ideen profitieren wollen, müssen Sie den Beteiligten die Möglichkeit geben, sich und ihre Expertise einzubringen. Unterschiedliche Denkweisen zu schätzen, ist der Schlüssel, um unser Potenzial auszuschöpfen. Ich bin auch ein



Der Forschungsleiter betont, dass Bayer beständig daran arbeitet, den Fußabdruck der Landwirtschaft immer weiter zu reduzieren, etwa um die Biodiversität zu schützen.

DR. BOB REITER

Als Leiter der **Research & Development (R&D)** ist Dr. Robert (Bob) Reiter zugleich Mitglied des Führungsteams der Crop Science Division bei Bayer. In seiner Karriere übernahm Reiter verschiedene Führungsrollen in diesem Bereich sowie im Supply-Chain-Management. Der gebürtige Kanadier weist nahezu 30 Jahre Erfahrung in der Entdeckung, Entwicklung und Bereitstellung innovativer R&D-Lösungen im Agrarsektor vor. Reiter hat einen Masterabschluss und einen Dokortitel im Bereich Pflanzenzüchtung und -genetik der University of Wisconsin-Madison sowie einen Bachelorabschluss im Bereich Gartenbauwissenschaften der Pennsylvania State University.

großer Anhänger von Inklusion und Gleichberechtigung als Säule der Gesellschaft und im Unternehmen. Ausbaufähig ist zum Beispiel der Frauenanteil, auch wenn er in manchen Bereichen bereits 50 Prozent beträgt. Und das zahlt wiederum auf unser Unternehmensziel ein: Bayer strebt Geschlechterparität auf allen Managementebenen an und verstärkt seine Anstrengungen für eine noch inklusivere und vielfältigere Belegschaft und Unternehmenskultur.

Wie reagiert Bayer auf die großen Herausforderungen mit Blick auf Bevölkerungswachstum, Klimawandel und Rückgang der Artenvielfalt?

Auf diese Frage gibt es viele Antworten. Kurz gesagt, wir helfen Landwirten seit vielen Jahren dabei, eine Fülle von Lebensmitteln zu produzieren. Heute liegt der Fokus darauf, mehr Ertrag pro Hektar zu ermöglichen, um die stetig wachsende Weltbevölkerung auch künftig versorgen zu können. Der Bedarf der nächsten 30 Jahre ►

entspricht grob geschätzt dem der vergangenen 10.000 Jahre – das muss man sich vergegenwärtigen. Gleichzeitig müssen wir uns auch mit den Umweltauswirkungen der Landwirtschaft befassen. Wir arbeiten beständig daran, den Fußabdruck der Landwirtschaft so klein wie möglich zu halten, etwa um Artenvielfalt und Biodiversität zu schützen. Dazu zählt nicht nur, weniger Chemie einzusetzen, sondern auch, Produkte anzubieten, die immer sicherer sind. In diesem Zusammenhang begegnen wir den Rückständen unserer Wirkstoffe, indem wir Produkte auf den Markt bringen, die nur sehr wenig oder gar keine Rückstände hinterlassen.

Und schließlich richten wir unser Augenmerk darauf, wie die Landwirte unsere Produkte einsetzen. Wir kümmern uns darum, dass Daten so erfasst und analysiert werden, dass Pflanzenschutzmittel auf dem Feld nur noch genau dort und genau dann verwendet werden, wenn es sinnvoll ist.

Natürlich müssen wir auch dazu beitragen, die Herausforderung des CO₂-Fußabdrucks zu bewältigen. Wir wollen unsere eigenen Emissionen an kohlenstoffhaltigen Treibhausgasen reduzieren, aber wir möchten auch die Landwirte dabei unterstützen, ihre Arbeit kohlenstoff-freundlicher zu erledigen. Und hier stehen wir erst am Anfang des Weges.

In welche Richtung entwickelt sich die Landwirtschaft im Allgemeinen?

Der Auftrag der Landwirtschaft ist es, eine sichere, reichhaltige und kostengünstige Versorgung mit Nahrungsmitteln zu gewährleisten. Das wird sich nicht ändern. Effektivität und Resilienz müssen sich jedoch steigern. Auch wenn sich inzwischen fast alle einig sind, dass wir den Klimawandel stoppen müssen, sind seine Auswirkungen auf die Umwelt schon lange Realität. Deshalb benötigen wir Lösungen auf dem Feld, die sich besser gegen dynamische Umweltbedingungen wie Hitze, Dürre und Unwetter behaupten können.

Welchen Einfluss hat das auf die R&D-Aktivitäten der Crop Science Division?

Als weltweit führendes Unternehmen im Agrarbereich bieten wir Landwirten die besten Pflanzenschutzmittel, Saatgut und Pflanzenmerkmale. Langfristig reicht es jedoch nicht aus, nur das nächste großartige Molekül zu produzieren, und unsere Arbeit ist nicht getan, wenn die Samentüte produziert oder das Pflanzenschutzmittel formuliert ist. Wir müssen ein Verständnis dafür entwickeln, welche Faktoren dazu beitragen, dass Bauern mit unseren Produkten Erfolg haben, um sie anleiten zu können, diese bestmöglich einzusetzen.

„Vor uns liegt viel fruchtbarer Boden, den wir kultivieren müssen, wenn wir die Früchte unserer Integration ernten wollen.“

Dr. Bob Reiter



Dr. Reiter wünscht sich, dass sich das Portfolio schneller als bisher erneuert, da schon ein „nur“ fünf Jahre altes Produkt dem Landwirt einen Teil seines Ertrags vorenthalte.

Dafür müssen wir im Detail herausfinden, wie unsere Produkte in der alltäglichen Anwendung mit der Umwelt interagieren. Schließlich gleicht kein Quadratmeter eines Feldes dem anderen. Erntemaschinen sind heute mit Ertragsüberwachungssystemen ausgestattet, die die Ernteergebnisse in Echtzeit aufzeichnen, während sich der Mähdrescher über das Feld bewegt. Wenn Sie das mal beobachten, stellen Sie schnell fest, dass an manchen Stellen des Feldes das Doppelte oder sogar Dreifache als an anderen erwirtschaftet wird.

Hier für Verbesserung und Beständigkeit zu sorgen, ist eine riesige Chance: Gleichzeitig können wir zusätzlichen

Ertrag erzielen und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln optimieren. Das ist ein sehr datenintensiver Bereich und eine Herausforderung an unsere Forschung. Wir müssen unsere eigenen Kapazitäten in Richtung Data-Science umschichten und in der Organisation eine entsprechende Mentalität etablieren.

Dürfen wir künftig jedes Jahr neue Pflanzen beziehungsweise Eigenschaften oder neue Pflanzenschutzmittel erwarten? Oder liegt der Fokus eher auf einem hoch entwickelten Lebenszyklusmanagement etablierter Produkte?

Der Innovationszyklus wird nicht langsamer, weil wir anspruchsvollere Produkte machen. Diese beiden Dinge passieren parallel. Wir müssen unsere Wertschöpfungsoptionen nach der Markteinführung von Produkten noch besser erschließen, indem wir mehr Daten erheben und diese besser nutzen. Und wir müssen die Innovationsfrequenz erhöhen. Nach einigen Anpassungen umfasst unser chemisches Pflanzenschutzportfolio derzeit rund 65 Wirkstoffe. Wenn wir unsere derzeitige Rate beibehalten und nur etwas mehr als einen neuen Wirkstoff pro Jahr auf den Markt bringen, würde es über 50 Jahre dauern, unser Portfolio zu erneuern – das ist eine lange Zeit und hier wünsche ich mir, dass das schneller geht.

Teil der Digitalisierung ist künstliche Intelligenz – welche Rolle spielt sie bei Crop Science und speziell für R&D?

Künstliche Intelligenz erlaubt uns, bessere Entscheidungen zu treffen. Wir verfügen in diesem Zusammenhang heute schon über erste Werkzeuge, um sowohl die Effizienz als auch die Erfolgsquote unserer Forschungsarbeit zu steigern. Zwar stehen wir auch hier noch am Anfang unseres Weges, aber vor uns liegt viel fruchtbarer Boden, den wir kultivieren müssen, wenn wir die Früchte unserer Integration ernten wollen.

Wie sieht Ihre Vision für die Agrarwelt in zehn bzw. 20 Jahren aus?

In zehn Jahren werden digitale Prozesse den Alltag in der Landwirtschaft prägen. Bauern werden dabei insbesondere von der Automatisierung profitieren: Drohnen und selbstfahrende Geräte bearbeiten die Äcker. Die Sicherheit und unsere Verpflichtung gegenüber regulatorischen Prozessen gehören weiterhin zu unseren obersten Prioritäten, werden sich aber entsprechend auch weiterentwickeln und unsere Produkte beeinflussen. Wir verfügen dann über Pestizide mit ganz neuen Wirkungsweisen und setzen verstärkt biologische Produkte ein.

Auf der Grundlage präziser Daten können Landwirte Quadratmeter für Quadratmeter individuell richtige Entscheidungen treffen und so bisher ungenutzte, riesige Produktivitätspotenziale ausschöpfen.

In 20 Jahren werden wir der Antwort auf die Frage, welche Art von Lebensmitteln wir konsumieren wollen, viel näher sein. Der Verzehr von Fleisch – oder von Protein im Allgemeinen – wird das Wesen der Landwirtschaft verändern.

Wir werden wahrscheinlich Pflanzen haben, die speziell für die nachgelagerte Verwendung und Verarbeitung entwickelt wurden, zum Beispiel Sojabohnen für die Fleischproduktion oder Sojabohnen für den direkten Verzehr in pflanzlichen Lebensmitteln. Weil es speziell für Kleinbauern immer schwieriger wird, Arbeitskräfte zu finden, entwickelt sich die Landwirtschaft weiter weg von manuellen Tätigkeiten – nicht nur in Asien, sondern insbesondere auch in Afrika, wo ich davon ausgehe, dass sich die Landwirtschaft in 20 Jahren viel autonomer und ausgereifter präsentieren wird als heute. Aber es wird immer noch Landwirte geben – und wir werden sie immer noch brauchen. ◀

Crop Science ist ...

// INNOVATIV

Biologie, Biotechnologie und Pflanzenschutz: Mit Forschung von Weltrang und digitaler Technologie entwickelt Bayer hochwirksame und zugleich sichere Lösungen – schneller als je zuvor.

20.000- mal zitiert



*Geübter Blick: Insektenforscher **Dr. Ralf Nauen** untersucht eine von Blattläusen befallene Baumwollpflanze.*



Vor knapp 40 Jahren bei Bayer gestartet, darf man Ralf Nauen getrost ein echtes „Crop Science-Urgestein“ nennen. Mit seiner Erfahrung und seiner Geltung als Wissenschaftler steht er in Monheim stellvertretend für die umfassende Pflanzenschutz-Expertise, die Bayer auszeichnet.

Ob er mit seiner Frau auf den Tennisplatz fährt oder zum Arbeiten ins Büro, macht für Dr. Ralf Nauen hinsichtlich des Spaßfaktors eigentlich keinen Unterschied: „Mein Beruf ist gleichzeitig mein Hobby“, versichert der 56-Jährige glaubwürdig. Sein Job bei Bayer in Monheim ist es unter anderem, zu erforschen, warum Schadinsekten **› Resistenzen** gegen Pflanzenschutzmittel und **› transgene** Pflanzen entwickeln, und Lösungen zu entwickeln, wie sich das verhindern oder verzögern lässt. Und das macht der **› Entomologe** mit so großer Leidenschaft, dass er selbst Arbeitswochen von 70 Stunden Dauer nicht als Belastung empfindet. Sein Geheimnis: „Die Passion ist wichtig; einen Beruf zu finden, für den man brennt. Und man darf sich nicht verheizen lassen. Dazu gehört, dass man durchaus auch mal ganz bewusst die Regeln bricht“, findet Dr. Nauen. „Wenn auch vielleicht nicht da, wo die größten Konsequenzen drohen.“ Als Forscher hat er häufig insgeheim an Stellen weitergemacht, an denen Vorgesetzte fanden, dass ein Thema weniger interessant und deshalb zu vernachlässigen sei. „Das hat sich in vielen Fällen gelohnt“, stellt er fest. „Daraus haben sich immer wieder Chancen ergeben.“ Auch sonst nutzt Dr. Nauen die Freiräume zur Gestaltung seiner wissenschaftlichen Arbeit aus: Es dürfe kein Druck aufgebaut werden – das habe er sowieso immer ignoriert.

Seine konsequente Haltung hat sich bewährt: Heute gilt der promovierte Biologe als einer der Großen seiner Zunft und genießt weit über Bayer hinaus hohes Ansehen. Sowohl die Royal Entomological Society London als auch die Entomological Society of America haben Dr. Ralf Nauen zum „Fellow“, also zu ihrem gewählten Mitglied, ernannt – eine Ehre, die bislang erst drei seiner Kollegen zuteilgeworden ist. 2014 wurde er von der American Chemical Society, einer der weltweit größten Forschungsgesellschaften, mit dem International Award for Research in Agrochemicals ausgezeichnet. Als Autor von über 200 wissenschaftlichen Publikationen ist Dr. Nauen bis heute rund 20.000-mal zitiert worden.

Anerkennung mit Ausstrahlung

Auch wenn der Vollblutwissenschaftler seine Erfolge nicht gerne an die große Glocke der Öffentlichkeit hängt, ist ihm bewusst, dass die Anerkennung seiner Arbeit auch auf das Ansehen seines Arbeitgebers ausstrahlt und einen praktischen Nutzen für das Unternehmen bringt: „Bayer genießt speziell in der Resistenzforschung eine hohe Reputation. Inzwischen verfügen wir über ein weltweites Netzwerk mit externen Wissenschaftlern, zu denen wir unglaublich offene und freundschaftliche Beziehungen unterhalten. Wir werden oft von Universitäten kontaktiert, die mit uns als einem gleichwertigen Partner zusammenarbeiten möchten.“

Angefangen hat seine bemerkenswerte Laufbahn 1981 mit der Ausbildung zum Biologielaboranten bei Bayer. Schon als Kind hatte er sich für Insekten begeistert, Käfer gejagt und Schmetterlinge gesammelt. So lag es nahe, dass er sich, einmal im Pflanzenschutzzentrum ►

Crop Science ist ...

// ERFAHREN

Seit über 110 Jahren erforschen unsere Wissenschaftler überaus erfolgreich, wie die verschiedensten Pflanzen vor Krankheiten, Schädlingen und Unkräutern geschützt werden können.



*Im Team gegen Schädlinge:
Dr. Ralf Nauen (Mitte) forscht
mit Marion von Zeddelmann,
Viola Müller, Julian Haas,
Bettina Lueke, Harald Köhler,
Melanie Nolden, Sonja Mehlhorn
und Lea Celine Haack (von links)
an neuen Strategien.*

Monheim angekommen, für die Insektentoxikologie und -biochemie interessierte. Angeregt durch die Doktoranden, mit denen er auf diesem Feld zusammenarbeitete, bildete er sich entsprechend weiter und promovierte schließlich an der Universität Portsmouth (England) in Biologie.

Eine seiner ersten Amtshandlungen als Resistenzforscher bei Bayer war 1994 die Veröffentlichung von Studienergebnissen, die nahelegten, dass die Weiße Fliege eine Resistenz gegen das Bayer-Insektizid Imidacloprid entwickelt hatte. Das war insofern ein herber Rückschlag, weil damit ein wichtiger Saugschädling und Virenüberträger, der in einer Vielzahl von Kulturen erhebliche Schäden und Ernteeinbußen anrichtet, zunächst nicht mehr durch eines der Blockbuster-Produkte von Bayer zu kontrollieren war. „Ich wurde mit meinem damaligen Chef zum Marketingleiter zitiert, der mir nahelegte, die ‚diskreditierende‘ Publikation zurückzuziehen. Schließlich – so behauptete er – gebe es keine Resistenzen gegen Bayer-Insektizide. Das gab richtig Ärger“, erinnert sich Dr. Nauen. Drei Monate später jedoch bedankte sich der gleiche Mann bei ihm dafür, dass die Bayer-Forscher die Ersten waren, die auf das Problem hinwiesen. „Dass ein Pflanzenschutzmittelhersteller selbst etwas Unvorteilhaftes über sein Produkt publizierte, war damals eine echte Premiere und eine kleine Sensation. Es dauerte einen Moment, aber dann hat man auch hier den

positiven Effekt auf die Glaubwürdigkeit unseres Unternehmens gesehen, die gerade für unsere Zusammenarbeit mit der akademischen Wissenschaft essenziell ist.“

Moderne, selektive Substanzen

Lange Zeit beschäftigte sich Dr. Nauen in erster Linie mit den Wirkmechanismen chemischer Pflanzenschutzmittel. Seit seinen Anfängen, als die **► Organophosphate** aus den Fünfzigerjahren noch hoch im Kurs standen, haben sich sowohl die Insektizide enorm verändert als auch die regulatorischen Rahmenbedingungen: „Im Gegensatz zu den alten Wirkstoffen, die aus heutiger Sicht ökotoxikologisch sicher nicht ganz unbedenklich waren, sind moderne Substanzen wie unser neues Butenolid Sivanto® sehr selektive Werkzeuge, die nur bei bestimmten Zielorganismen funktionieren – und andere Insekten weitgehend verschonen“, erklärt der Resistenzexperte. Dennoch räumt auch Dr. Nauen ein, dass die Artenvielfalt zurückgeht – das kann er schon an den selbst gebauten Insektenhotels im eigenen Garten ablesen. Dem Phänomen müsse man nachgehen – aber mit Augenmaß und unter Berücksichtigung der vielen weiteren Rahmenbedingungen, die sich negativ auf die **► Biodiversität** auswirken.

Umgekehrt können Pflanzenschutzmittel dafür sorgen, dass Krankheiten aus der Landwirtschaft verdrängt werden: 30 Jahre lang war zum Beispiel die viröse Vergilbung

für den Zuckerrübenanbau kein Thema mehr – bis jetzt. Seit zwei Jahren darf das Saatgut nicht mehr mit **› Neonicotinoiden** gebeizt werden, welche die Pflanze vor den Blattläusen schützen, die das Virus übertragen. Zunehmend rufen nun ratlose Zuckerhersteller bei Dr. Nauen an, um ihre große Sorge vor Ernteausfällen zu teilen. „Es gibt aktuell keine Alternative, mit der wir gegen den Schädling vorgehen können“, erklärt der Insektenforscher. „Sie haben eine metabolische Resistenz entwickelt, bei der sie den Stoffwechsel hochfahren und bestimmte Insektizide innerhalb kürzester Zeit verdauen – ganz so wie es Menschen gibt, die ein Medikament schneller abbauen, als dieses seine gewünschte Wirkung entfalten kann.“

Bee Toxicogenomics

Heute kümmert sich Dr. Nauen auch um Gesundheitsprojekte für Bestäuber wie die Honigbiene. „Im Team mit meinen Mitarbeitern, Doktoranden und Postdocs schauen wir auf der Ebene des Genoms nach Determinanten, mit denen wir eine Selektivität vorhersagen können. In anderen Worten: Kann der genetische Fingerabdruck Auskunft darüber geben, ob die Bienen ein Insektizid tolerieren?“, sagt Dr. Nauen. „Mit diesem neuen Verfahren, das wir ‚Bee Toxicogenomics‘ nennen, stellen wir bei Bestäubern auf molekularer Ebene nicht nur fest, ob, sondern auch warum die Tiere tolerant sind.“

Zusätzliche Aufgaben hat Dr. Nauen die Integration von Monsanto beschert: „Für die Kollegen in St. Louis übernehmen wir die Resistenzforschung an Schadinsekten mit Resistenzen gegen transgene Pflanzen.“

Von Brasilien ausgehend hat sich zum Beispiel der **› Heerwurm** fast weltweit ausgebreitet. Die Raupen dieses extrem destruktiven Schädlings haben eine Resistenz gegen ein insektenwirksames Protein entwickelt, das in transgenem Mais eingesetzt wird. Der dadurch erforderliche vermehrte Einsatz von Insektiziden in der Spritzanwendung konterkariert die Bemühungen, weniger Chemie auf den Feldern einzusetzen. Allerdings sind diese in vielen Ländern nicht verfügbar, da keine Registrierung vorliegt. Das führt zum Beispiel in Australien zu einer massiven Bedrohung der Ernten – weltweit gehen laut Schätzungen der **› FAO** jährlich bis zu 17,7 Millionen Tonnen Mais verloren.

Angesichts solcher Herausforderungen wird es Dr. Ralf Nauen jedenfalls nicht langweilig in seinem Job. Und auch darüber hinaus nicht: Wer seine Lehrtätigkeit an der Universität Bonn und das Schreiben von Fachartikeln wie er als ein anregendes Hobby empfindet, kennt keinen Stress – oder scheut ihn zumindest nicht. ◀

GLOSSAR

› Biodiversität

Variationsreichtum unter lebenden Organismen, umfasst insbesondere die Vielfalt der Ökosysteme sowie die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten.

› Entomologie

Insektenkunde, befasst sich mit der artenreichsten Gruppe von Lebewesen. Mit fast einer Million bisher beschriebenen Arten (davon allein 20.000 Bienen) machen Insekten rund 60 Prozent aller Tierarten aus.

› FAO

Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen. Sie widmet sich weltweit der Produktion und Verteilung landwirtschaftlicher Produkte, um die Ernährung sicherzustellen.

› Heerwurm

Spodoptera frugiperda – von Südamerika ausgehend inzwischen weltweit verbreitete Schmetterlingsart, deren Raupen vor allem Mais befällen und große Ernteschäden verursachen.

Die Weiße Fliege ist ein wichtiger Saugschädling und Virenüberträger in vielen Kulturen.



Die Varroamilbe gilt als der bedeutsamste Bienenschädling weltweit.



› Neonicotinoide

Hochwirksame, selektive Insektizide, die aufgrund ihrer systemischen Wirkung meist als Beize für Saatgut (z. B. Baumwolle, Mais, Zuckerrüben, Raps) verwendet werden.

› Organophosphate

Umfangreichste und vielfältigste Gruppe von Wirkstoffen gegen Insekten und Milben – zum Beispiel Baythion® (1968 von Bayer eingeführtes Insektizid, in der EU seit 2007 nicht mehr zugelassen).

› Resistenz

Selektionsprozess durch Mutation auf dem Gen eines Insekts, wo ein Insektizid wirkt. Dieses kann dann nicht mehr binden und das Tier überlebt. Es bildet sich ein Resistenzallel aus.

› Transgene Pflanzen

Einschleusen bestimmter Gene aus anderen Organismen zum Beispiel in das Mais-Genom verbessert die Bekämpfung von Schadinsekten und erlaubt die Verringerung des Pestizideinsatzes.



Die Raupe des Heerwurms hat eine Resistenz gegen transgenen Mais entwickelt.

*Der Pipettierroboter ist eines
von vielen Beispielen für die
Hightechautomation im Labor.*

Weichenstellung beim *Start*

Die Entwicklung neuer Produkte und Lösungen für die Landwirtschaft entspricht einem regelrechten Marathon – bei dem die allermeisten Läufer auf der Strecke bleiben. Umso wichtiger ist es, dass gleich beim Start die bestmöglichen Voraussetzungen geschaffen werden.

Wenn in Monheim die Suche nach einem neuen Pflanzenschutzmittel beginnt, vergehen durchschnittlich zehn Jahre, bis dieses zum ersten Mal verkauft und vom Landwirt auf seinem Feld eingesetzt wird – wenn es denn überhaupt passiert. Denn bevor es ein fertiges Produkt in die Flasche mit dem Bayer-Kreuz schafft, werden auf der langen Reise oft mehrere zehntausend Kandidaten verworfen. Entweder weil sie nicht wirksam genug sind oder weil sie unerwünschte Nebenwirkungen auf Nützlinge wie Bienen haben, oder sie bauen sich im Boden zu langsam ab – oder zu schnell. Die Liste der möglichen Gründe, warum eine chemische Substanz in der Produktentwicklung nicht weiterverfolgt wird, ist lang.

Angesichts des Tempos, in dem die Welt sich verändert – und mit ihr die Landwirtschaft –, sind zehn Jahre eine lange Zeit. Wie schafft man es, so langfristig zu planen und marktrelevante Pflanzenschutzmittel zu entwickeln, deren Lebenszyklus erst zehn Jahre nach der ersten Idee beginnt? Wie gelingt es, sowohl die gesellschaftlichen als auch die agronomischen Anforderungen so weit im Voraus zu antizipieren? „Die Festlegung unserer strategischen Forschungsziele ist in der Tat eine sehr in die Zukunft gerichtete Arbeit“, sagt Rolf C. Becker, der bei Bayer im Crop Technology Team Food Crops für Pflanzenkrankheiten im Bereich Obst und Gemüse verantwortlich ist. „Wir schauen uns die relevanten Kulturen an und überlegen, welche Herausforderungen sich in den nächsten zehn Jahren entwickeln können. Neben der Frage nach neuen Schädlingen und neuen Krankheiten kommt dabei auch Megatrends wie dem Klimawandel eine große Bedeutung zu.“ Ein großes Thema sind auch Resistenzen: Aktuelle Wirkstoffe werden mit der Zeit weniger wirksam oder verlieren ihre Wirkung insgesamt. Schädlinge und Pflanzen entwickeln immer schneller Resistenzen. Auf dem Aufgabenzettel der Forscher stehen deshalb immer auch neue Wirkmechanismen. Und das ist stets die größte Herausforderung: etwas komplett Neues zu erfinden, das es so noch nicht gegeben hat.

In der Crop Science Division bei Bayer werden alle vier bis fünf Jahre die langfristigen Forschungsziele festgelegt; jährlich überprüft man die Prioritäten und bewertet diese gegebenenfalls neu. Das dafür verantwortliche Team, zu dem auch Becker zählt, umfasst Vertreter aus den unterschiedlichsten Bereichen: Das strategische Marketing bringt zum Beispiel Kundensicht und -wünsche ein. Die Forscher hingegen beurteilen die Erfolgswahrscheinlichkeit der diskutierten Ziele, während die Kollegen aus der Entwicklung wiederum beisteuern, welche neuen Regeln für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln sich in den Regionen und Ländern ankündigen. „Unsere Sichtweise ist immer eine globale“, betont Becker. „Auf der einen Seite sind wir Teil einer globalen Verantwortung, für ausreichende Ernährung zu sorgen. Und auf der anderen Seite sind wir auf globale Märkte angewiesen, um die riesigen Investitionen, die mit unseren Forschungsaktivitäten verbunden sind, zu rechtfertigen.“ Dem gewachsenen gesellschaftlichen Bewusstsein entsprechend spielt auch das Umweltsverhalten schon ►

„Wir überlegen uns, welche Herausforderungen sich in den nächsten zehn Jahren in den relevanten Kulturen entwickeln können.“



Rolf C. Becker,
Technology Team Food Crops



State-of-the-Art-Ausstattung sorgt für schnelle und effiziente Fortschritte in der Forschung.

zu diesem frühen Zeitpunkt eine riesige Rolle. Welches Sicherheitsniveau hier heutzutage nicht nur angestrebt, sondern auch erreicht wird, findet Becker beeindruckend. Neben der Kontrolle von Schadinsekten werde beispielsweise in blühenden Kulturen der Schutz von Bienen und anderen Bestäubern nicht erst im Lauf der Entwicklung berücksichtigt, sondern von vornherein als Forschungsziel festgeschrieben.

Im Wesentlichen drehen sich die in Monheim stattfindenden Arbeiten um biotechnologische Innovationen für den Mais-, Soja- und Baumwollanbau sowie um chemische Pflanzenschutzmittel für alle wichtigen Kulturen wie Obst und Gemüse, Soja, Reis und Getreide, um herausziehenden Bedrohungen zu trotzen. Welche Folgen hat zum Beispiel die beginnende Verbreitung der Stinkwanze in Europa für den Obstanbau? Welche Lösungen kann man für Landwirte bereitstellen, die von Sojarost betroffen sind? Wie bekämpft man ein Bakterium, das in Italien für Olivenbaumsterben sorgt? Welche Antworten findet Bayer als forschendes Unternehmen auf Viruserkrankungen im Gemüseanbau?

Der Blick geht aber auch über den Tellerrand des chemischen Pflanzenschutzes hinaus: Mit welchen biologischen Produkten wird man zum Beispiel dem sensiblen europäischen Markt gerecht, und mit welchen Partnern oder Start-ups möchte man in diesem

Zusammenhang im Rahmen von Open-Innovation-Modellen kooperieren? Wie unterstützt man im Obst- und Gemüseanbau Landwirte mit digitalen Lösungen und Monitoringsystemen bei einer ihrer größten Herausforderungen, der Beschaffung von Arbeitskräften?

Manchmal reicht die Verantwortung als Life-Science-Unternehmen auch über die Grenzen der Landwirtschaft hinaus: Wie kann man in Ländern, die wirtschaftlich von der Bananenproduktion abhängig sind, durch die Bekämpfung einer neuen Pilzerkrankung verhindern, dass es zu massiven ökonomischen und sozialen Verwerfungen kommt? Bayer initiiert hier globale Allianzen und bringt seine Expertise in der Forschung und Entwicklung ein, an deren Ende nicht nur ein Produkt, sondern häufig ein ganzes Bündel spezifischer Maßnahmen steht.

Vom Ziel zum Produkt

Wie wird nun aber aus einem strategischen Ziel ein konkretes Produkt? Woher kommen die neuen sogenannten Hits? „Letztlich ist das ein bisschen wie beim Staffellauf, in dem wir die Startläufer sind, die ganz vorne anfangen“, erklärt Dr. Jürgen Benting, der bei Bayer die Early Discovery in der Schädlingsbekämpfung leitet, und fasst den Prozess zusammen: „Im Wesentlichen erfolgt die Forschung und Entwicklung in drei Phasen: In der frühen Forschungsphase wird zunächst eine neue wirksame chemische Struktur identifiziert und immer wieder modifiziert, bis ein neues und besseres Molekül den Anforderungen entspricht. In der frühen Pipeline-Phase wird dann untersucht, ob ein Produkt auch in der Praxis funktioniert und ob es den aktuellen Sicherheitsanforderungen genügt und somit auch zugelassen werden kann. Im Jahr sechs von zehn, die der Prozess auf dem Weg zum Produktlaunch insgesamt durchschnittlich benötigt, erfolgt der formale Entwicklungsbeschluss. Ab diesem Zeitpunkt werden alle Schritte umgesetzt, die für die formale Registrierung durch die zuständigen Behörden erforderlich sind.“

Phase eins baut dabei in Monheim auf zwei einander ergänzenden Forschungsansätzen auf: Einerseits auf dem in vivo Screening neuer Moleküle an den wichtigsten Zielorganismen, also direkt an Insekten, und andererseits an dem targetbasierten In-vitro-Screening. Hier wird nur immer ein Protein eines Insekts genutzt, um gezielt Moleküle in der Crop Science eigenen Substanzbibliothek (siehe Kasten „Schatzkammer“) zu finden, die an dieses sogenannte Targetprotein binden.

In vivo Screening

Von 40.000 neuen Chemikalien, die jedes Jahr im Labor an Insekten wie Mückenlarven oder Läusen getestet wer-

den, fallen einige hundert bis tausend Moleküle als biologisch aktiv auf. Auf diese erste Screeningstufe, in der noch mit Modellorganismen und artifiziellen Labortests gearbeitet wird – zum Beispiel mit Mückenlarven in Flüssigkeit –, folgen weitere Stufen, die zunehmend komplexere Anforderungen abbilden und sich den realen Bedingungen immer weiter annähern. Dazu zählt der Einsatz an Schadorganismen wie Blattläusen, Spinnmilben, Käfern, Raupen oder Wanzen bis hin zu Versuchen im Gewächshaus. Ist eine neue aktive Substanz im Screening gefunden worden, erfolgen sofort erste Analysen des Wirkmechanismus, und die Forscher gewinnen Informationen über ungewollte toxische Eigenschaften bei Nicht-Zielorganismen. „Es ist unser Ziel, neue Moleküle mit neuer Wirkungsweise zu finden und diese anfänglich nur schwach wirksamen Verbindungen so zu optimieren, dass wir sie im Feldversuch testen können“, sagt Dr. Benting. „Unsere Screeningverfahren wenden wir seit mehr als 20 Jahren an. In dieser Zeit haben wir eine riesige Erfahrung zusammengetragen.“

Mit den Substanzmengen, die wir durchtesten, um echte Innovationen für die Landwirtschaft zu liefern, sind wir wirklich Weltspitze. Das Gleiche gilt für die Zahl der Patentanmeldungen durch Bayer.“

In der frühen Forschung werden in der Regel zehn bis 15 Projekte parallel bearbeitet. Von diesen sollten pro Jahr ein bis zwei an die nächste Phase übergeben werden. „Wir nehmen kontinuierlich neue lose Enden auf“, erklärt Dr. Benting. „Um eine neue Hit-Struktur herum designen die Chemiker im Team 20, 30 oder sogar mehrere 100 verwandte Strukturen, und unsere Biologen und Biochemiker prüfen genau, ob sie besser oder schlechter wirken. Auf diese Weise untersuchen wir die Struktur-Wirkungsbeziehung und lernen, welche Teile eines Wirkstoffs zur Wirkung beitragen und wo es noch Verbesserungsmöglichkeiten gibt. Lässt sich die Wirkung nicht steigern – und das geschieht leider oft –, legen wir das Thema beiseite. Umso spannender ist es natürlich, wenn unsere sorgfältig designten Moleküle immer besser werden und wir sie in die nächste Forschungsphase übergeben können.“

Targetbasiertes Screening

Beim zweiten Forschungsansatz, dem targetbasierten Screening, stehen molekulare Angriffspunkte im Fokus. „Die Fruchtfliege etwa hat rund 14.000 Gene“, erläutert Dr. Benting. „Von 30 bis 40 davon wissen wir, dass sie molekulare Angriffspunkte sind – da bleiben noch viele übrig, die wir untersuchen können. Neben den Schadinsekten beschäftigen wir uns auch mit Bienen und anderen Nützlingen, die wir schonen wollen. Unsere

Suche nach neuen Targets konzentriert sich daher nicht, wie die Medizin, auf nur einen Organismus, sondern umfasst die Gene von rund 100 verschiedenen. Hier helfen uns Bioinformatiker und Data-Scientists, die richtigen molekularen Targets zu identifizieren.“

Wenn die Bayer-Forscher verstanden haben, wie zum Beispiel ein Pilz in der Pflanze funktioniert und wie man seinen Stoffwechsel stören könnte, treten Biochemiker auf den Plan. Sie bringen Wirkstoffe aus der Substanzbibliothek mit den entsprechenden Proteinen, auch Targets genannt, zusammen und messen, welche wirken. Am Ende dieses In-vitro-Screenings steht eine möglichst wertvolle Hitliste von Molekülen, die als Basis für die weiteren Phasen dient.

„Ein vergleichbar leistungsfähiges In-vitro-Labor wie bei Bayer werden Sie im Pflanzenschutz lange suchen ▶

„Mit den Substanzmengen, die wir durchtesten, um echte Innovationen für die Landwirtschaft zu liefern, ist Bayer wirklich Weltspitze.“



Dr. Jürgen Benting,
Head of Early Discovery Pest Control

„Ein vergleichbar großes und leistungsfähiges In-vitro-Labor wie bei Bayer werden Sie im Pflanzenschutz lange suchen müssen.“



Dr. Swantje Behnken,
Leiterin Target Biology

müssen“, stellt Dr. Swantje Behnken stolz fest. Die Biochemikerin leitet den Bereich Target Biology, in dem bis zu 300.000 Substanzen am Tag gescreent werden, und ist beeindruckt, „mit welcher Fortschrittlichkeit Agrochemie heute unterwegs ist.“ Das Hochdurchsatz-Screening stellt nicht nur hohe Anforderungen an die Automatisierung, die Testverfahren und die Auswertung, sondern auch an die Flexibilität: „Wir sind mit verschiedenen Indikationen konfrontiert und müssen unterschiedliche Systeme abbilden, je nachdem, ob wir Insekten-, Pilz- oder Unkrauttargets in den Blick nehmen“, erklärt Dr. Behnken. „Damit unterscheiden sich auch die Anforderungen an die Art des Nachweises. Für die Schädlingsbekämpfung haben wir zum Beispiel den weltweit ersten optogenetischen Screen im Agrarbereich durchgeführt, bei dem wir elektrische Impulse in einem Modellsystem von Insektennervenzellen messen.“

Wichtig seien heute Verfahren, die über eine sehr sensitive Methodik verfügten und mit niedrigsten Konzentrationen funktionierten. „Wir suchen nicht nach Haudrauf-Substanzen, sondern nach selektiven Modulatoren von Systemen, die man gezielt anwenden kann. Dafür benötigen wir eine Methodik, die es erlaubt, selbst geringste Unterschiede wahrzunehmen.“ Wirksamkeit und Sicherheit sind gleichrangige Ziele. Die Beherrschung des Risikos ist heute schon ganz am Anfang ein essenzieller Bestandteil der Forschung. ◀

Crop Science ist ...

// DISRUPTIV

Die Crop Science Division bei Bayer versteht sich als eine Denkfabrik, die jenseits von Produkten als Partner von Farmern weltweit ganz neue Geschäftsmodelle für die Landwirtschaft von morgen entwickelt.





Schatzkammer mit Weltrekord

Mit rund zweieinhalb Millionen Substanzen – zu fast 80 Prozent Bayer-eigene Moleküle – stellt die Substanzbibliothek der Crop Science Division bei Bayer die weltweit größte Sammlung von Wirkstoffen für den Agrarbereich dar – und damit einen Schatz von unschätzbarem Wert. Der biologischen Forschung steht damit ein ganzes Arsenal an Substanzen zur Verfügung, um den Startpunkt für ein neues Produkt zu identifizieren – ein immenser Zeitgewinn auf dem langen Weg zu einem neuen Pflanzenschutzmittel. Innerhalb weniger Monate können damit mehrere tausend Treffer, sogenannte Hits, gewonnen werden, welche die Basis für weitere Screenings bilden.

Möglich ist das aufgrund eines hohen Automationsgrades: Vier Pick-Roboter absolvieren täglich rund 2.000 Suchaufträge, lagern die Flaschen ein und aus, nehmen Proben, wiegen ab, lösen die Substanzen an und pipettieren sie in Mikrotiterplatten. Kontinuierliche Miniaturisierung und Hightech ermöglichen den immer effizienteren Verbrauch der kostbaren Chemikalien: Während die Glasfläschchen mit rund 50 Tonnen die Regale erschweren, bringt es ihr Inhalt derzeit nur auf ganze 700 Kilo, schätzt Dr. Mark Drewes, der die Bibliothek als Head of Research Logistics hütet. Nach dem Wert ihres Inhalts befragt, schätzt er: „Wenn mit zehn Euro pro Milligramm Werkstoff gerechnet wird, ergeben sich rund 700 Millionen Euro – eine fiktive Summe, da das meiste nicht frei käuflich ist.“ Entsprechend umfassend sind die Sicherheitsvorkehrungen, zu denen ein Hochdruck-

Wasserdampf-Löschsystem ebenso zählt wie eine Notstromversorgung, die dafür sorgt, dass im Fall der Fälle alle Rechner ohne Datenverlust heruntergefahren werden.

Die 600 Quadratmeter große Bibliothek wächst jährlich um bis zu 50.000 Substanzen an und bietet aktuell Platz für vier Millionen weitere Flaschen – es steht also nicht zu befürchten, dass es in nächster Zeit eng wird. Und sollte das Repertoire der Crop Science-Bibliothek einmal nicht ausreichen, steht im integrierten Life-Science-Konzern Bayer noch die Bibliothek von Pharmaceuticals mit rund fünf Millionen Wirkstoffen zur Verfügung.

„Die Anwendung von Kryokondensation in diesem kleinen Maßstab ist faszinierend – und etwas ganz Neues.“



Dr. Mark Drewes,
Head of Research Logistics

WISSE



ist Macht

Aus Daten Wissen zu gewinnen zählt zu den Königsdisziplinen der digitalen Transformation. Wenn dieses Wissen dann auch noch den Weg zu neuen Produkten vereinfacht und verkürzt, wird es umso spannender, wie zwei Data-Scientists der Crop Science Division berichten.



n

Wenn man Dr. Fuad Abdallah zuhört, kann es vorkommen, dass einem der Kopf schwirrt. Der Bioinformatiker spricht mit einer Selbstverständlichkeit und Geschwindigkeit von 50- bis 200-dimensionalen Modellen, Vektor- und Graphenstrukturen, linearer Transformation, Deep Learning, Punktwolken und Targetprofilen, dass man sich schnell abgehängt fühlen könnte, wenn seine Botschaft unterm Strich nicht so einfach und klar wäre: Der Einsatz von Data-Science-Methoden in der Wirkstoffentwicklung erhöht die Erfolgswahrscheinlichkeit bei der Suche nach neuen Substanzen und verkürzt die Entwicklungszeit bis zur Marktreife.

Inspiration für Chemiker

Wie das im Einzelnen funktioniert, ist hochkomplex und für Laien kaum verständlich. Die Profile bestehender Substanzen werden mit Zielprofilen in Beziehung gesetzt, und bestimmte erwünschte Produkteigenschaften und -dimensionen eines neuen Wirkstoffs – zum Beispiel Lagerfähigkeit, Löslichkeit, Dauer des biologischen Abbaus, Unschädlichkeit für Nicht-

zielorganismen – in mathematische Buchstaben und Modelle übersetzt. Durch die Suche in der Nähe bestehender Strukturen lernt das System von vielen Beispielen. Es entstehen Modelle, die neue Strukturen erzeugen können – ohne ein einziges Experiment im Labor. Das Ergebnis sind Moleküle für Substanzen, die für die Chemiker eine Inspirationsquelle sein können.

Was kompliziert klingt, liefert praktische Erfolge: „Viele unserer Vorschläge sind im Labor bereits synthetisiert worden“, freut sich Dr. Abdallah. „Erste Testergebnisse zeigen, dass wir auch komplexe biologische Eigenschaften wie die Wirksamkeit in verschiedenen Organismen vorhersagen können. Auch die nächste Serie von Substanzen testen wir bereits und können schon erste Beiträge vorweisen.“ Die Voraussetzung dafür ist ein sehr starkes interdisziplinäres Team mit zwei Mathematikern, einem Computer Scientist sowie Chemikern, von denen einer über einen ausgeprägten Machine-Learning-Hintergrund verfügt.

„Wir bekommen immer mehr Daten“, konstatiert Dr. Abdallah. „Die Ergebnisse von 200.000 oder

mehr Experimenten kann kein Mensch mehr überblicken. Zugleich wird die Fähigkeit, diese Daten in Produkte zu übersetzen, immer wichtiger für unsere Wettbewerbsfähigkeit im Markt.“ Dass Bayer in der Forschung einen starken strategischen Fokus auf Data-Science legt, findet der Bioinformatiker deshalb gut – schließlich wird seine Abteilung gerade auf ein leistungsfähiges Team von 40 Leuten aufgestockt, das sich hohen Anforderungen gegenüberstellt.

„Wir kooperieren mit Wissenschaftlern des Massachusetts Institute of Technology (MIT), einer der weltweit führenden Denkfabriken“, berichtet Dr. Abdallah. „Wir dürfen zum Beispiel deren Tools nutzen, um unsere Verfahren inhaltlich und funktional zu vergleichen.“ Natürlich öffnet die Tatsache, dass Bayer als Unternehmen so bekannt und reich an akademischen Ressourcen ist, Türen. Was jedoch zählt, ist die inhaltliche Qualität: „Die Ergebnisse unserer Arbeit sind auf einem vergleichbaren Niveau“, stellt Dr. Abdallah fest und scherzt: „Es hat uns schon sehr beruhigt, dass nicht nur wir selbst uns toll finden.“ Keine Frage: Das, was in Monheim entwickelt wird, ist international ganz vorne dabei. Als besonderes ►



Der Bioinformatiker Dr. Fuad Abdallah kooperiert auf Augenhöhe mit DataScientists der Weltpitze.



Mit künstlicher Intelligenz zu innovativen Formulierungen:
Mathematikerin **Dr. Kathrin Hatz**.

Alleinstellungsmerkmal von Bayer hebt Dr. Abdallah hervor, dass es das einzige Unternehmen weltweit sei, das sich sowohl in der Humanmedizin als auch in der Phytomedizin engagiere – also für die Gesundheit sowohl von Menschen als auch von Pflanzen. „Der intensive Austausch der Health Care und Crop Science Divisionen erlaubt es uns, schnell voneinander zu lernen. Wir nutzen ähnliche Verfahren, bei denen wir uns gegenseitig inspirieren können. Wir haben zum Beispiel ein Tool für Machine-Learning-Experten entwickelt, der Pharmabereich eines für Chemiker. Diese Dinge schauen wir uns gemeinsam an und diskutieren, wie wir die Arbeit des jeweils anderen für uns anpassen und sinnvoll nutzen können. Die positive Interaktion, die dabei entsteht, ist ein echter Wettbewerbsvorteil.“

Mathematik mit Mehrwert

Dr. Kathrin Hatz ist weder Chemikerin noch Biologin, sondern eine Mathematikerin, die – wie sie selbst sagt – auf der Suche nach Anwendungen für ihr Fach ist, die im Unternehmen einen Unterschied machen. In der Vergangenheit hat sie sich zum Beispiel

mit der Dosisvorhersage für klinische Studien mit neuen Medikamenten beschäftigt oder mit der Modellierung der Wirkung von Chemikalien im menschlichen Körper. Seit drei Jahren ist sie in Monheim, wo sie besonders die Aufbruchsstimmung reizt, die den rasch wachsenden Kreis von Data-Scientists bei Crop Science erfasst hat. Heute leitet Dr. Hatz ein Team, das sich speziell mit dem Thema Formulierung befasst und erfolgreich versucht, aus Daten Mehrwert zu gewinnen.

Erst die Formulierung ist es, die aus einer Substanz ein Pflanzenschutzmittel macht, das in der landwirtschaftlichen Praxis einsetzbar ist. „Während der Wirkstoff alleine sich zum Beispiel zersetzen und gar nicht erst am Wirkort ankommen würde, sorgt die Formulierung dafür, dass die chemische Struktur des Wirkstoffs im Feld ausgebracht werden und in eine Pflanze eindringen kann – und nicht etwa durch Regen von der Blattoberfläche abgewaschen wird“, erklärt Dr. Hatz. „In diesem Zusammenhang geht es um ausreichende Lagerbarkeit des Produkts, gute Anwendbarkeit und darum, dass ein Wirkstoff so

verpackt wird, dass er im Organismus der Pflanze die gewünschte Wirkung entfaltet. Das hat viel mit Chemie und Physik zu tun, wenn zum Beispiel eine Emulsion stabil bleiben und sich nicht trennen soll.“

Wie kann Data-Science in diesem Bereich helfen? Dr. Hatz gibt ein Beispiel: „Schauen wir uns den Bodenabbau von Substanzen an: Wir beschäftigen uns etwa damit, wie ein Wirkstoff an die Wurzeln einer Pflanze gelangt und auch dort bleibt, ohne dass Nebenprodukte ins Grundwasser geraten. Um die Formulierung, die aus einer Vielzahl von Komponenten besteht, möglichst gut designen zu können, benötigen wir immer mehr Messungen in immer früheren Stadien. Hier stößt das Labor schnell an seine Kapazitätsgrenzen. Als Data-Scientists untersuchen wir Ergebnisse aus der Vergangenheit sowie Prozesse, die im Boden stattfinden. Das kann man in Gleichungen übersetzen und als Modell darstellen, das sowohl die realen Messungen teilweise ersetzt als auch Erkenntnisse darüber liefert, welche Messungen die höchste Aussagekraft haben und deshalb gemacht werden müssen.“ Das genannte Beispiel hat direkt zu einer Kapazitätserweiterung von 30 Prozent geführt und ermöglicht es, Lösungen viel früher zu identifizieren. Besonders stolz ist die Mathematikerin darauf, dass die auf Künstlicher Intelligenz basierende Modellentwicklung kein System „von der Stange“ sei, sondern in ihrem Team eigens für die konkrete Anwendung konzipiert wurde.

Ein anderes Beispiel betrifft das Vorhersagen von Formulierungen für Produkte, die in der Entwicklung sind oder angepasst werden. Dafür haben Dr. Hatz und ihre Kollegen im ersten Schritt eine Codierung entwickelt, die jeden erdenklichen Aspekt der Formulierung mathematisch abbildet: Welche Lösungsmittel von welchem Hersteller werden



in welcher Konzentration eingesetzt? Wo liegt der Schmelzpunkt? Welche Emulgatoren werden verwendet?

Viele tausend historische Formulierungen werden genutzt, um ein datenbasiertes Künstliche-Intelligenz-Modell zu bauen, das sämtliche Dimensionen in eine geordnete Reihenfolge bringt, aus der sich die gewünschten Eigenschaften ergeben. „Das hat in der Branche bisher noch niemand gemacht“, freut sich Dr. Hatz. „Physikalische Modelle zu Einzelaspekten wie dem Lösungsmittelverhalten gibt es, aber unsere ganzheitliche Vorhersage ist tatsächlich etwas vollkommen Neues.“ Der eigentliche Clou sei jedoch, dass das Modell eigene Vorschläge für Rezepturen machen könne, die zum Beispiel für eine bessere chemische Stabilität sorgen. Diese neue Art von Erkenntnissen sei

für die Formulierer sehr überraschend gewesen.

Offen für Vokabular des Anderen

Ganz ohne Herausforderungen erfolgt die Einbindung von Data-Science in die klassischen Wissenschaften Biologie, Biochemie und Chemie nicht: „Gerade im Technologiebereich und der Analytik ist es wichtig, dass Data-Science versteht, was dort wirklich passiert“, betont Dr. Hatz. Das erfordere auf beiden Seiten eine Offenheit und den Willen, das Vokabular des jeweils anderen zu erlernen. „Anstatt nur an unseren Computern mit Daten zu jonglieren und hier und da mal eine Hypothese zu generieren, setzen wir uns mit anderen Wissenschaftlern um einen Tisch und diskutieren. Diese Art der interdisziplinären Zusammenarbeit macht den Job

unheimlich spannend und schafft zugleich einen großen Hebel hinsichtlich der Innovationskraft unserer Produkte.“ Und das sei auch gut so, findet Dr. Hatz. Schließlich wolle Bayer innovative Arten von Formulierungen entwickeln, die einen neuen Markt eröffnen, supersicher sind und möglichst geringe Wirkstoffmengen ermöglichen. „Das involviert so viele und komplexe Dimensionen, durch die ein menschliches Gehirn unmöglich alleine hindurchnavigieren kann.“

Um die ganz großen Fortschritte zu erzielen, müsse man neue Herausforderungen mutig angehen, stellt Dr. Kathrin Hatz fest: „Es ist typisch für Bayer, dass Forschern ein enormer Freiraum zugebilligt wird. Wer wagt, gewinnt – das ist im Bereich Data-Science absolut essenziell, und das ist es, was uns weiterbringt.“ ◀

Der digitale Bauernhof



Immer mehr Landwirte nutzen digitale Technologien für ihre tägliche Arbeit.

Nicht nur bei der Produktentwicklung erfolgt ein Paradigmenwechsel hin zu digitalen Prozessen, auch die Anwendung in der Landwirtschaft selbst ist zunehmend von Hightech, Daten und Devices geprägt. Von Robotern und Drohnen bis hin zu Apps für das Smartphone des Bauern sorgen immer mehr digitale Helfer für einen präziser dosierten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln – genau dort, wo diese nötig sind, zum richtigen Zeitpunkt, in der richtigen Menge und ohne dass Pestizide an Orte gelangen, wo sie nicht hingehören. Kameras und

Sensoren erkennen die Grünfärbung, zählen Blattläuse und Unkräuter, Rechner setzen die erhobenen Daten zum Wetter in Beziehung und lösen etwa automatisierte Spritzvorgänge aus. Bayer engagiert sich dafür, neue Technologien einzusetzen, um die junge Generation für die Landwirtschaft zu begeistern und den Trend zur Überalterung der Farmer umzukehren. Der Nutzen, den digitale Technik den Bauern und der Landwirtschaft als Ganzes bringen wird, ist ein weiterer Weg, auf dem Bayer deren Zukunft gestaltet.

Unabdingbare
Voraussetzung
für Vertrauen im
Life-Science-
Bereich sind
Offenheit und
Transparenz.

Vertrauensbildende Maßnah

Tue Gutes und rede darüber – dieser vor fast 50 Jahren an Unternehmenskommunikatoren gerichtete Rat hat nichts von seiner Aktualität eingebüßt. Wer bahnbrechende Technologien für die Landwirtschaft bereitstellt, tut gut daran, mit der interessierten Öffentlichkeit auch offen darüber zu sprechen.

In der heutigen Zeit machen sich viele Menschen Gedanken über den Klimawandel und den Zustand der Umwelt. Sie sorgen sich um die abnehmende Artenvielfalt auf unserem Planeten und suchen nach den Ursachen für Phänomene wie den Rückgang der Wildbienen. Sie achten auf ihre Gesundheit und darauf, was sie zu sich nehmen. Sie fürchten Rückstände von Pestiziden in ihren Lebensmitteln und versuchen, ihre Konsumgewohnheiten so nachhaltig wie möglich zu gestalten.

Um informierte Entscheidungen treffen zu können, ist umfassendes Wissen erforderlich. Doch wie unterschiedlich und teils widersprüchlich die Erkenntnisse sind, die zu

solchen essenziellen und unser Überleben betreffenden Fragen in der Presse, den sozialen Medien und manchmal selbst unter verschiedenen Wissenschaftlern kursieren, hat eindrucksvoll die Corona-Pandemie gezeigt. In der öffentlichen, teils hitzig geführten Diskussion wird es im Zeitalter von Fake News für den einzelnen immer schwieriger, Fakten von Fiktion zu trennen. Die Folgen sind Polarisierung und Misstrauen, vor allem gegen Politik und Industrie, aber auch gegen die Wissenschaft, weil Menschen unterstellen, dass ihnen die Unwahrheit erzählt wird und wichtige Informationen vorenthalten werden.

Voraussetzung für die Gewinnung von Vertrauen sind



men

deshalb Offenheit und Transparenz. Das gilt besonders für Bayer, das als Life-Science-Unternehmen in den sensiblen Bereichen Gesundheit und Ernährung forscht. Wenn es um heikle und komplexe Themen wie Medizin und Lebensmittel geht, sind Vertrauen und Glaubwürdigkeit die Basis aller Beziehung zu sämtlichen Stakeholdern. Damit Verbraucher sich davon überzeugen können, dass die Aktivitäten von Bayer den höchsten Standards wissenschaftlicher Integrität entsprechen, hat der Konzern sich vor einigen Jahren verpflichtet, seine Maßnahmen zur Förderung von Transparenz deutlich zu intensivieren.

Auf einer dedizierten Online-Plattform stellt die Crop Science Division seit 2017 für nichtkommerzielle Zwecke einen Zugang zu seinen Sicherheitsstudien bereit, die zur Registrierung eingereicht wurden und bisher nur an die Zulassungsbehörden gingen. Der Entscheidung zu dieser Form von Transparenz, die in der Industrie ein absolutes Novum war, gehen aufwendige Beratungen, Abstimmungen und Risikoanalysen voraus, die neben den Wissenschaftlern unter anderem Rechtsanwälte, Datenschützer, Kommunikationsfachleute und Mitglieder des Topmanagements involvieren. Im Bestreben, das geistige Eigentum des Unternehmens sowie die Persönlichkeitsrechte der mitwirkenden Forscher, Autoren und Landwirte zu schützen,

werden die Studien mit Sicherheitsmechanismen wie Wasserzeichen versehen und Schwärzungen vorgenommen. Neben herunterladbaren Studienzusammenfassungen und vollständigen Studienreports, die über ein Formular mit Lizenzvereinbarung bestellt werden können, bietet die Plattform umfassendes Erklärungsmaterial zu den wissenschaftlichen Studien.

Diesen sehr weitgehenden Schritt hat bisher weltweit noch kein anderes Unternehmen auf freiwilliger Basis ►

// IHR ZUGANG

zu Studien,
Hintergrund-
informationen und zu den
OpenLabs von Crop Science



Crop Science ist ...

// TRANSPARENT

Vorreiterrolle in der Agrarindustrie: Die Crop Science Division bei Bayer setzt in puncto Zugänglichkeit und Nachvollziehbarkeit ganz neue Maßstäbe im Dialog mit der Öffentlichkeit.

gewagt. Entsprechend positiv kommt die Initiative in der Branche an – und auch andere Unternehmen sind zunehmend bereit, dem Vorbild von Bayer zu folgen und sich in die Karten schauen zu lassen.

Für die Crop Science Division bei Bayer ist die Offenlegung der Studienergebnisse für die Pflanzenschutzregistrierung nur der Anfang. Um die Messlatte der Transparenz erneut höherzulegen, nimmt das Unternehmen in einem zweiten Schritt 2020 drei neue Säulen in das Programm auf: OpenLabs, den Zugang zu Zulassungsunterlagen und Hintergrundinformationen für gentechnisch veränderte Nutzpflanzen sowie Hintergrundmaterialien zum Thema Pflanzenzüchtung – zwei Themen, um die sich in der Öffentlichkeit vor allem in Europa viele Mythen ranken und über die es viel Unverständnis gibt.

Mit dem OpenLabs-Programm öffnet die Crop Science Division bei Bayer die Türen zu ihren Laboren, um zu zeigen, wie rigoros seine Produkte getestet werden, um ihre Sicherheit, Wirksamkeit und Nachhaltigkeit zu gewährleisten. Bei diesem in der Industrie bislang einmaligen Format können sich Interessenten auf der Transparenz-Plattform online anmelden, um unsere Wissenschaftler kennenzulernen und ihnen bei der Durchführung einer Registrierstudie ein bis zwei Tage lang über die Schulter zu schauen. Sie lernen, was es bedeutet, Prüfrichtlinien der OECD und die Gute Laborpraxis (GLP) einzuhalten und sehen, mit welchen Verfahren Bayer in seinen Sicherheitsstudien verlässliche, verifizierbare und reproduzierbare Ergebnisse erzielt.

Gentechnisch veränderte Nutzpflanzen sind für Landwirte auf der ganzen Welt unverzichtbar, wenn es darum geht, Lebensmittel nachhaltiger anzubauen und dabei

weniger Pflanzenschutzmittel einzusetzen sowie schwierigen Umweltbedingungen zu trotzen. Diese gentechnisch veränderten Pflanzen sind ebenso sicher für Mensch und Umwelt, wie es die nicht gentechnisch veränderten Pflanzen sind. Um die Studien hierzu transparent zu machen, ermöglicht Bayer einen einfachen Weg, Einreichungsdokumente an US-Zulassungsbehörden auf der Website einzusehen. Für nichtkommerzielle Zwecke können vollständige Berichte über Sicherheitsstudien an gentechnisch veränderten Nutzpflanzen von Bayer über ein Formular mit Lizenzvereinbarung bestellt werden. Zusätzlich stehen Videos, Infografiken und weitere Materialien zur Verfügung, die dabei helfen, die Wissenschaft der Zulassung in einen Kontext zu stellen – einschließlich Informationen darüber, wie Sicherheitsdaten generiert und von den Aufsichtsbehörden bei ihrer Entscheidung über Produktzulassungen verwendet werden.

Innovationen in der Pflanzenzüchtung, zu denen auch das Gen-Editing zählt, ermöglichen es Wissenschaftlern, gezielt Verbesserungen in der DNA einer Pflanze vorzunehmen, etwa um eine widerstandsfähigere Nutzpflanze zu erzeugen. Auch zu diesem Themenkomplex wurden auf der Transparenzplattform Hintergrund- und Aufklärungsmaterialien hinzugefügt, um Vertrauen für diesen Teil der Innovationen von der Crop Science Division zu gewinnen. ◀



Interessierte können den Bayer-Forschern über die Schulter blicken.

Positive Impulse

3 FRAGEN AN Charlotte Morr und Anja Quambusch

Sieht sich Bayer überall auf der Welt in gleichem Maß schwindendem Vertrauen ausgesetzt?

Morr: Anders als in Europa, wo es eine gewisse Skepsis gegenüber Crop Science gibt, erfuhr ich auf meinen Reisen in andere Regionen weitgehendes Vertrauen in unsere Firma. Oftmals wurden hier jedoch die korrekte Anwendung unserer Produkte und die Wirksamkeit der Kontrollmechanismen infrage gestellt. Vertrauen in das Gesamtkonzept herzustellen, ist insofern eine komplexe Aufgabe, zu deren Lösung alle Akteure ihren Anteil beitragen müssen; egal wo auf der Welt.

Wer nutzt die Transparenzplattform von der Crop Science Division bei Bayer besonders intensiv?

Morr: Im ersten Schritt haben wir Imidacloprid-Bienenstudien zugänglich gemacht, an denen NGOs großes Interesse gezeigt hatten. Sicherheitsstudien zu anderen Wirkstoffen folgten. Mit der Integration von Monsanto wurden dann auch alle 107 Bayer-eigenen Glyphosat-Sicherheitsstudien öffentlich verfügbar, die im Rahmen des letzten Zulassungsverfahrens in der Europäischen Union eingereicht wurden. Da gab es einen gewissen Run auf die Daten – vor allem von Journalisten, Investoren und Wissenschaftlern. Auch NGOs fragten Studien an. Innerhalb von ein paar Monaten ist die Nachfrage sehr abgeflaut. Bemerkenswert ist, dass diejenigen, die zuvor am lautesten den Zugang zu unseren Studien eingefordert haben, keine Anfragen bei uns stellen. Entgegen anfänglicher Bedenken hat sich der zeitliche Aufwand, Fragen zu Studien zu beantworten, für unsere Wissenschaftler in Grenzen gehalten. Insgesamt gab es ein paar Nachfragen und enorm viele positive Impulse für die wissenschaftliche Zusammenarbeit – unter diesem Aspekt hat sich die Initiative sehr ausgezahlt.

Wie machen Sie das OpenLabs-Konzept für Menschen zugänglich, die nicht nach Monheim kommen können?

Quambusch: Während der Zugangsbeschränkungen in der Pandemie haben wir die für die abgesagten Termine angemeldeten Besucher angeschrieben und eingeladen Fragen zu stellen, die wir mit kurzen Expertenvideos beantworten konnten.



Charlotte Morr,
Data Transparency Manager



Anja Quambusch,
Science Engagement Manager

Um Interessierten dauerhaft auch unabhängig von der Möglichkeit eines persönlichen Besuches einen Rahmen zum Austausch mit unseren Wissenschaftlern bieten zu können, entwickeln wir ein halbtägiges virtuelles OpenLabs-Event. Dafür drehen wir auf unserer Versuchsstation Gut Höfchen und in den Labors mit einer 360-Grad-Kamera Videos. Auf einer virtuellen Plattform können Teilnehmer mit unseren Experten die gefilmte Studie besprechen und Fragen stellen.

Strenge

Standards



Unser Planet ist Lebensraum und Nahrungslieferant zugleich: Grund genug, den Einfluss modernen Pflanzenschutzes auf die Natur und den Menschen so gering wie möglich zu halten – eine in vielerlei Hinsicht komplexe Aufgabe.

Bayer-Forscher richten ihr besonderes Augenmerk auf Sicherheitsaspekte von Pflanzenschutzmitteln – von der Umweltverträglichkeit bis hin zur Lebensmittelsicherheit.

Pflanzenschutz dient dem Schutz von Nutzpflanzen vor Pflanzenkrankheiten, Schädlingen und Unkraut. Sogenannte Zielorganismen werden mit Pflanzenschutzmitteln bekämpft, um Ernten zu sichern und damit für gesunde und qualitativ hochwertige Nahrungsmittel weltweit zu sorgen. So weit, so gut – aber wie gelingt es Bayer, dass neben diesen Zielorganismen nicht auch noch andere Pflanzen und Tiere Schaden nehmen – und die ohnehin bedrohte Artenvielfalt weiter schrumpft? Und wer stellt sicher, dass chemisch behandelte Lebensmittel ohne jedes Risiko von Menschen verzehrt werden können? Einen wichtigen Beitrag dazu leisten in Monheim sowohl der Bereich Umweltsicherheit mit seinen fast 150 Wissenschaftlern als auch die Rückstandsanalytik.

Wirkung auf Nichtzielorganismen

Um Organismen zu schützen, auf die ein Pflanzenschutzmittel und sein Wirkstoff nicht abzielen, ist die ökotoxikologische Untersuchung seiner möglichen Wirkungen unerlässlich. Dafür werden in Monheim Tests mit einer Vielzahl von Tieren und Pflanzen durchgeführt – von Milben und Käfern über Regenwürmer bis hin zu Fischen, Wasserflöhen und Algen, von denen ein Teil in den 15 künstlich angelegten Teichen auf dem Bayer-Campus ►

roids



Die Sicherheit von Lebensmitteln ist ein sensibles Thema, das nicht nur bei Verbrauchern höchste Aufmerksamkeit genießt.

Crop Science ist ...

// SICHER

Die Crop Science Division bei Bayer stellt Produkte her, die sowohl für den Konsumenten als auch für die Umwelt ein Höchstmaß an Sicherheit bieten und dazu beitragen, unsere Biodiversität zu erhalten.

lebt. Untersucht wird die Wirkung auch bei verschiedenen Pflanzengruppen, Vögeln, Wirbeltieren und – vor allem – Honigbienen und deren Larven sowie Hummeln und Wildbienen. Ihnen kommt als Bestäuber sowohl in der Landwirtschaft als auch beim Erhalt der biologischen Vielfalt eine entscheidende Rolle zu.

Wirkdauer und Wirkstoffmenge

Verstehen wollen die Bayer-Forscher aber auch, wie lange und intensiv ein Wirkstoff nach seiner Ausbringung in der Umwelt wirkt. Man spricht hier im Zusammenhang mit der Dauer vom Umweltverbleib und mit Blick auf die Konzentration von der Umweltexposition.

Beim Umweltverbleib geht es also zum Beispiel um die Frage, wie lange es braucht, bis eine Substanz im Boden abgebaut wird, und welche Zwischenprodukte sich bilden. Eine

Vielzahl von Studien – sowohl unter standardisierten Bedingungen im Labor als auch nahe an der landwirtschaftlichen Praxis auf dem Feld – zeigt auf, welchen Weg eine Substanz während ihres Abbaus im Boden nimmt oder wie lange ein Wirkstoff benötigt, um in die Luft zu verdunsten. Beträgt die Halbwertszeit zum Beispiel weniger als zwei Tage, wird sich die Substanz auf diesem Weg nicht über weitere Strecken ausbreiten. Geprüft werden auch die Rückstandslevel eines Wirkstoffs im Oberflächen- und Grundwasser.

Auf Basis all dieser Analysen lässt sich mithilfe komplexer Modellrechnungen abschließend mit hoher Treffsicherheit voraussagen, welche Konzentrationen ein Wirkstoff nach seiner Anwendung auf dem Feld im Boden, im Wasser oder in der Luft erreicht.

Umweltverträglichkeitsprüfung

Basierend auf den Erkenntnissen zu Ökotoxikologie, Umweltverbleib und -exposition erfolgt schließlich die Umweltverträglichkeitsprüfung. Sie untersucht, ob die erwarteten Konzentrationen in der Umwelt ein inakzeptables Risiko für Lebewesen außerhalb der Zielorganismen darstellen. Nur wenn das nachweislich auszuschließen ist, kann ein Produkt sicher verwendet werden und wird von den zuständigen Behörden für den Verkauf auf dem Markt zugelassen. Auch wenn die Bewertungsmodelle weltweit unterschiedlich sein mögen, das Grundprinzip ist überall gleich: Die Wechselbeziehung von Toxizität und Exposition ist der aussagefähigste Indikator für die Umweltsicherheit.

Risikominimierung und Verantwortung

Neben den hochwissenschaftlichen Untersuchungen sind zur Einhaltung beziehungsweise dem Schutz der Umweltsicherheit auch eine Reihe



Bienensicher

Aus gutem Grund genießen Bienen einen sehr weitgehenden Schutz durch den Gesetzgeber – schließlich spielen sie als Bestäuber eine wichtige Rolle für den Erhalt der Artenvielfalt und sind zugleich ein bedeutendes Nutztier für die Gewinnung von Honig. Entsprechend streng sind die staatlichen Regularien, die Pflanzenschutzmittelhersteller hinsichtlich der Wechselbeziehung zwischen Exposition und Toxizität ihrer Produkte in die Pflicht nehmen. Die für die Registrierung erforderlichen Risikobewertungen setzen jedoch erst in einem relativ späten Stadium des Entwicklungsprozesses an. Außerdem liefern sie nur die Erkenntnis, ob ein Produkt bienengefährlich ist oder nicht, beantworten aber nicht die Frage nach dem Warum.

Um seine Pflanzenschutzmittel deutlich bienensicherer zu machen als vom Gesetzgeber gefordert, untersucht Bayer in Monheim die Wirkung seiner Substanzen auf Bienen unter vielen verschiedenen Aspekten und bereits in sehr frühen Phasen der biologischen Forschung. Auf Basis der Beobachtungen und des besseren Verständnisses der Moleküle können richtungsweisende Entscheidungen bei der Selektion von Substanzen getroffen werden. Außer auf der molekularen Ebene werden auch die Individualbiene sowie das Bienenvolk als Ganzes betrachtet – um etwa die Schädigung von Bienenbrut in verschiedenen Stadien zu untersuchen. Zusätzlich verfügt Bayer über insgesamt zwischen 60 und 80 Bienenstöcke. Auf jeweils 50 bis 100 Quadratmetern bieten diese Halbfreiland Testsysteme alles, was Bienen zum Überleben brauchen, und ermöglichen es, auf einem abgeschlossenen Areal die agronomische Praxis einer Produktanwendung weitgehend zu simulieren. Mehrere dieser Studien werden pro Saison auf verschiedenen Feldern durchgeführt – jede einzelne kostet rund 60.000 Euro. Ihr Ziel ist es, im Zusammenhang mit Bientests im Labor festzustellen, wie und vor allem warum Bayer-Produkte auf eine bestimmte Art auf Bienenvölker wirken.

Die traditionellen Testsysteme in Labor und Halbfreiland ergänzen neuerdings zukunftsweisende Technologien: Im Digital Hive Projekt werden Bienenstöcke mit einer Sensorik ausgestattet, die mittels einer Lichtschranke zeigt, wie viele Bienen aus- und einfliegen sowie welcher Anteil nicht in den Bienenstock zurückkehrt. Kontinuierlich werden die Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Bienenstock gemessen, aber auch Tonfrequenzen, die von den Bienen ausgehen. Forscher bei Agronomic Solutions übersetzen diese Daten in eine biologische relevante Information, um zu verstehen, wie sich etwa eine um zwei Grad höhere oder niedrigere Temperatur im Bienenstock auswirkt.

In anderen Projekten arbeitet man bei Crop Science gegenwärtig an der Simulation von Bienenverhalten in mathematischen Modellen – auch dies ist eine Methode, mit der sich Bayer heute in vorderster Front der Bienenschützer befindet.

von vergleichsweise einfachen Schritten unerlässlich, die sowohl den Landwirt als auch die Aufsichtsbehörden verstärkt in die Pflicht nehmen. Ziel von Minderungsmaßnahmen ist es zum Beispiel, Honigbienen den Pflanzenschutzmitteln möglichst wenig auszusetzen, indem etwa bestimmte Produkte nicht während der Blütezeit gespritzt werden dürfen – eine ebenso simple wie effiziente Lösung.

Eine weitere Dimension ist die Produktverantwortung. Sie umfasst vor allem praktische Aspekte aus der alltäglichen Arbeit der Landwirte – von der vorschriftsgemäßen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bis hin zum richtigen Umgang mit leeren Behältern. Hier zählen gute Schulung und richtige Beratung, deren Inhalte ebenfalls auf dem Bayer-Campus in Monheim zusammengestellt werden.

Sichere Lebensmittel im Fokus

Neben der Umweltsicherheit interessiert den Endverbraucher insbesondere die Lebensmittelsicherheit. Zu dieser liefert die Rückstandsanalytik einen wesentlichen Beitrag, indem sie mithilfe aufwendiger und hochsensibler Messtechnologie feststellt, welche Substanzen in welcher Menge in Nahrungsmitteln zurückbleiben und somit bei deren Verzehr vom Verbraucher aufgenommen werden. Gemessen werden Konzentrationen im Bereich von 0,01 Milligramm pro Kilogramm – das ist ungefähr so, als wollte man auf die gesamte 535 Quadratkilometer große Fläche des Bodensees verteilt rund 5 Quadratmeter finden, die eine bestimmte Eigenschaft aufweisen. Mit dieser akribischen Detektivarbeit sind in Monheim insgesamt 50 Mitarbeiter betraut – von Chemikern über Laboranten bis hin zu Agronomen –, die pro Jahr mehrere zehntausend Messungen durchführen. Das erfordert neben zukunftsweisender ►



Hightech-Ausstattung auch eine logistische Meisterleistung.

Am Ende stehen als Ergebnis Daten, die beziffern, was bei ordnungsgemäßer Verwendung eines Pflanzenschutzmittels durch den Landwirt maximal im Erntegut zu erwarten ist. Diese Daten fließen in das Zulassungspaket ein, das für die Registrierung eines Produktes bei den entsprechenden Behörden eingereicht wird. Nach Bewertung legen diese dann Grenzwerte für maximal zulässige Rückstände in Lebensmitteln fest, deren Einhaltung durch staatliche Labore überwacht wird.

Weil es sich bei Rückständen in unserem Essen um ein sensibles Thema handelt, ist das Interesse bei Besuchergruppen wie von Landwirten und Vertretern von Institutionen, die häufig in Monheim zu Gast sind, entsprechend groß. Anhand von anschaulichen Analogien wird ihnen dort der hohe Grad der Sicherheit vermittelt: Um gesundheitlich bedenkliche Mengen beispielsweise des Pflanzenschutzmittels Spiroxamine aufzunehmen, müsste ein Erwachsener an einem Tag 1.000 Kilo Weintrauben verzehren oder rund 1.600 Liter Wein trinken.

In den letzten rund 15 Jahren sind die Anforderungen der Zulassungsbehörden deutlich gestiegen: Der Aufwand bei der Gewinnung von Daten, die die landwirtschaftliche Praxis repräsentativ widerspiegeln müssen, ist höher, und die Messmethoden werden immer ausgeklügelter. So ist die Zahl der Versuche drastisch gestiegen: Um mögliche Pflanzenschutzmittel-Rückstände etwa im Weizen repräsentativ für die EU zu erfassen, müssen Versuche an sechzehn verschiedenen Standorten durchgeführt werden. ◀



Sprühversuche auf der Bayer-eigenen Versuchsstation Gut Höfchen.

Präzise Anwendung

Ein wesentlicher Teil der Sicherheit von Pflanzenschutzmitteln betrifft die Applikationstechnik: Wie lässt sich verhindern, dass zum Beispiel beim Besprühen eines Feldes auch die benachbarte, von seltenen Vögeln oder Insekten besiedelte Blumenwiese mit Pestiziden in Berührung kommt? Oder wie stellt man sicher, dass der Anwender in seiner Traktorkabine so wenig Kontakt wie möglich mit Chemikalien hat? Wie lässt sich der Chemikalieneinsatz durch eine höhere Verteilgenauigkeit verringern? Landwirtschaftliche Technik mag zwar nicht zum Geschäftsmodell von Bayer gehören, aber



Auf Gut Höfchen werden auch Drohnenanwendungen mit spezifischen Produktformulierungen getestet.

das Unternehmen hat ein ureigenes und großes Interesse daran, dass seine Produkte effizient und sicher genutzt werden.

In Monheim kümmern sich Dr. Torsten Balz und sein Team um das Thema Applikationstechnik. Selbst auf einem Bauernhof aufgewachsen, weiß der promovierte Phytopathologe genau, worauf es Landwirten bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ankommt. „Wir müssen sicherstellen, dass Organismen vor unseren Produkten geschützt werden, die nicht Ziel von deren Wirkung sind, und wir müssen verhindern, dass unsere Produkte verschwendet werden.“ Dafür arbeitet man zum Beispiel zusammen mit Düsenherstellern an Lösungen, welche die Abdrift mindern, also das Verwehen des Sprühnebels durch den Wind. Düsen werden sowohl im Windtunnel als auch im Feld getestet und mithilfe von Lasertechnik aufwendig vermessen. Unweit von Monheim wird dafür das Bayer-eigene Gut Höfchen genutzt, eine von weltweit 60 Versuchsstationen. Ziel ist es, immer homogenere Tropfengrößen zu erzielen, die eine möglichst gleichmäßige Verteilung und Wirkdauer der Substanz auf den Pflanzen erlauben. Die Ergebnisse nutzen nicht nur den Düsenherstellern, sondern liefern auch Bayer Erkenntnisse über die Wirkung der Produkte bei unterschiedlichen Wasseraufwandmengen und Tropfengrößen. Unterstützt werden die Freilandversuche durch Vorversuche im Labor, bei denen die physikalischen Eigenschaften wie Schaumverhalten, Kristallisation oder Löslichkeit sowie die Stabilität der Lösungen untersucht werden.

Auch neue Lösungen wie Drip-Anwendungen werden erprobt: Dabei werden Bewässerungsschläuche genutzt, aus denen sonst das Wasser aus kleinsten Öffnungen langsam und gleichmäßig an die Pflanzen abgegeben wird, um systemische Pflanzenschutzmittel

auszubringen – also solche Produkte, die über die Wurzel aufgenommen und in der Pflanze verteilt werden.

Auch mit Drohnenanwendungen befasst sich Dr. Balz: „Weil die Nutzlast von Drohnen aktuell 10 bis 15 Liter nicht übersteigt, ist jeder Liter Spritzflüssigkeit zusätzliches Gewicht und limitiert die Flächenleistung“, erklärt er. „Die Konzentration muss dann zehnfach so hoch sein. Trotzdem muss das Produkt während der Anwendung gelöst bleiben. Wir müssen uns anschauen, wie es sich an Düsen und Filtern verhält und welchen Einfluss die Konzentration auf die Wirksamkeit hat. Ein extrem spannendes Thema“, findet Dr. Balz – und nicht das einzige: Angesichts der vielen komplexen Themen und deren hoher Relevanz für die Farmer erwarten Dr. Torsten Balz und seine Kollegen auch künftig noch viele interessante Aufgaben rund um die sichere Anwendung der Produkte von Bayer.

„Bayer hat ein ureigenes Interesse daran, dass seine Produkte effizient und sicher genutzt werden.“



Dr. Torsten Balz,
Leiter Applikationstechnik

Bayer arbeitet nicht nur konsequent an seiner eigenen Klimaneutralität, sondern unterstützt zum Wohle künftiger Generationen eine nachhaltige Landwirtschaft.



Me
bes



Wenn es um Nachhaltigkeit geht, setzt die Crop Science Division bei Bayer nicht nur bei sich selbst an, sondern etabliert neue Standards für die ganze Branche. Damit übernimmt das Unternehmen eine weltweite Vorreiterrolle bei der Reduzierung von Umweltbelastungen in der gesamten Landwirtschaft.

Im Herbst 2019 hat sich der Bayer-Konzern sehr konkrete Nachhaltigkeitsziele gesetzt, die vor allem eins deutlich machen: Ökologie und Ökonomie werden im Unternehmen als gleichwertig betrachtet; die Verantwortung für Klima, Umwelt und Gesellschaft nimmt den gleichen Rang ein wie der finanzielle Erfolg und die wirtschaftliche Verantwortung gegenüber den Aktionären. Das geht so weit, dass selbst die Vergütung des Vorstands und der Bonus aller Mitarbeiter an das Erreichen der Ziele innerhalb der nächsten 10 Jahre gekoppelt sind.

Die Vision des Unternehmens lautet „Health for all, Hunger for none“. Ihre Verwirklichung erfordert, die Lebensqualität für möglichst viele Menschen weltweit zu verbessern und gleichzeitig die natürlichen Ressourcen der Erde zu erhalten. Dafür wird Bayer bis zum Jahr 2030

- **100 Millionen Kleinbauern** in Ländern mit geringem bis mittlerem Einkommensniveau dabei unterstützen, sich selbst und andere zu ernähren, indem der Zugang zu Wissen, Produkten und Dienstleistungen verbessert wird (siehe Artikel Kleinbauern, ab Seite 52),
- **100 Millionen Menschen** in unterversorgten Gemeinden den Zugang zu alltäglicher Gesundheit ermöglichen, in dem die entsprechenden Produkte verfügbar gemacht werden und für Aufklärung gesorgt wird, und
- **100 Millionen Frauen** in Ländern mit geringem und mittlerem Einkommensniveau Zugang zu moderner Empfängnisverhütung verschaffen, um die künftige wirtschaftliche und soziale Entwicklung der Welt durch eine gestärkte Rolle der Frau zu fördern. ►

ssbar
ser

Speziell im Bereich Klimaschutz wird Bayer bis 2030

- alle seine Standorte **klimaneutral** gestalten,
- den **Klimagas-Fußabdruck**, der beim Anbau von wesentlichen Kulturen mithilfe von Bayer-Pflanzenschutzprodukten entsteht, um 30 Prozent senken und
- die **Umweltauswirkungen** von Pflanzenschutzmitteln insgesamt um 30 Prozent reduzieren.

Im Rahmen der Aufgaben von Klima- und Umweltschutz kommt der Crop Science Division gleich dreifache Verantwortung zu: Einerseits trägt die Herstellung seiner Produkte rund 85 Prozent zu den insgesamt 3,7 Millionen Tonnen CO₂ bei, die der Konzern ausstößt. Also gilt es, hier den Hebel anzusetzen (siehe Kasten „Auf kleinem Fuß“, Seite 50). Zum anderen zählt die Landwirtschaft insgesamt bisher zu den maßgeblichen Emittenten von Klimagasen, die neben Kohlendioxid vor allem Lachgas, Methan und Ammoniak umfassen und deren Freisetzung

„Wir müssen Profitabilität und Nachhaltigkeit als Vorder- und Rückseite derselben Medaille verstehen.“

Dr. Klaus Kunz, Head of Sustainability and Business Stewardship



Eine Art oberster Nachhaltigkeitswächter ist **Dr. Klaus Kunz** in seiner Funktion als Head of Sustainability and Business Stewardship.

in die Atmosphäre bis zu einem gewissen Grad mit der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln verknüpft ist. Der dritte Aspekt schließlich betrifft die Pflanzenschutzmittel selbst, deren Belastung für die Umwelt weiter gesenkt und begrenzt werden soll.

Als Head of Sustainability and Business Stewardship ist Dr. Klaus Kunz am Bayer-Standort in Monheim eine Art oberster Nachhaltigkeitswächter. „In den letzten Jahren hat das Thema Nachhaltigkeit deutlich an Dynamik gewonnen“, stellt er fest. „Fast täglich sind weltweit Regierungen, Wissenschaft, Wirtschaft, NGOs und die Gesellschaft selbst mit neuen Herausforderungen, Problemen oder Verpflichtungen zur Nachhaltigkeit konfrontiert und suchen nach Lösungen. Wenn wir diese erfolgreich bestehen wollen, müssen wir als Unternehmen uns neu orientieren: Wir müssen Profitabilität und Nachhaltigkeit als Vor- und Rückseite derselben Medaille verstehen – nicht als separate Themen. Nur so können wir auch eine relevante Wirkung erzielen. Und wir stellen die langfristige Akzeptanz für unser Vorgehen in der Gesellschaft sicher – die sogenannte License to operate.“

Vier Säulen - eine Erfolgsgeschichte

Damit die strategische und operative Verzahnung von Ökologie und Ökonomie in der Crop Science Division bei Bayer eine Erfolgsgeschichte wird, baut man auf vier Säulen. Die erste Säule betrifft die Fokussierung auf die großen Fragen unserer Zeit. „Bienengesundheit zum Beispiel ist nur ein Teilaspekt des größeren Themas Artenvielfalt. Das wollen wir ganzheitlich betrachten – genauso wie die Themen Nahrungsmittelsicherheit und Klimaschutz“, erklärt Dr. Kunz. „Bei der Themenauswahl orientieren wir uns sowohl an den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen als auch an Modellen wie den Planetaren Grenzen, die auf den schwedischen Resilienzforscher Johan Rockström zurückgehen.“ Die zweite Säule bezieht sich auf die Perspektive: Alle Aktivitäten werden von vornherein aus dem Blickwinkel der Bauern betrachtet. „So stellen wir sicher, dass wir unsere Ideen in ein Geschäftsmodell überführen können, das für die Farmer plausibel ist und von ihnen in der Praxis adaptiert werden kann“, sagt Dr. Kunz. Die dritte Säule beruht auf der internen Koordination: „Alle Aktivitäten werden zwischen der Forschung auf der einen Seite und dem Bereich Business auf der anderen abgesprochen und gemeinsam implementiert. Damit gewährleisten wir, dass sich unsere Maßnahmen immer im Rahmen des Machbaren und Vermarktbaren bewegen.“ Für die Glaubwürdigkeit der neuen Strategie ist die vierte Säule der Nachhaltigkeitsstrategie der Crop Science Division entscheidend: „Alle Schritte auf dem Weg zu den

verschiedenen Zielen müssen möglichst objektiv mess- und nachvollziehbar sein – nicht nur für uns selbst, sondern auch für die Öffentlichkeit, mit der wir unseren Weg und unsere Erfolge teilen wollen“, betont Dr. Kunz.

Wenn es zum Beispiel um die Erfassung der Umweltbelastungen von Pflanzenschutzmitteln geht, ist das eine hochkomplexe Aufgabe. „Umweltbelastungen beinhalten einen ganzen Orbit von Themen“, erklärt Dr. Kunz. „Da haben Sie es manchmal mit Dossiers von 100.000 Seiten Umfang zu tun, von denen die Hälfte sich nur mit solchen Wirkungen befasst. Hier ist die Herausforderung, Komplexität zu reduzieren und gleichzeitig größtmögliche Vergleichbarkeit, Glaubwürdigkeit und Transparenz herzustellen.“

Bestimmung von Umwelteffekten

Als erstes Unternehmen der Agrarindustrie hat Bayer in seiner Zusammenarbeit mit der Universität Kopenhagen ein extern entwickeltes Modell auf sein gesamtes Portfolio angewendet, mit dem die Umwelteffekte von Pflanzenschutzmitteln in allen Kulturen weltweit bestimmt werden können. Es berücksichtigt neben dem chemischen und biologischen Profil der Produkte auch Aspekte wie die Applikationsform, das -timing sowie die Aufwandmenge.

„Früher haben wir immer über die Wirkung unserer Pflanzenschutzmittel gesprochen“, sagt Dr. Kunz. „In der frühen Forschung wurde wie bei der Suche nach der Nadel im Heuhaufen nur nach Chemie gesucht, die gegen einen Pilz oder ein Schadinsekt wirkt – und das für 100.000 bis 200.000 Substanzen pro Jahr. Dadurch, dass wir in diese frühe Phase jetzt neue Toxizitäts- und Umweltsicherheitstests eingeführt haben, können wir die Moleküle mit mehr Daten zu ihren Nebenwirkungen hinterlegen und viel früher noch gezielter aussieben, welche Substanzen wir weiterverfolgen.“

Ein an Nachhaltigkeitskriterien orientierter und kontinuierlicher Prozess ist deshalb der Ersatz von älterer Chemie durch neuere Chemikalien. Wie die erste Anwendung des Modells auf das globale Portfolio zeigt, ist der Marktanteil von Bayer schon heute viel höher als der Anteil an der Gesamtbelastung durch Pflanzenschutzmittel. Da verwundert es kaum, dass Dr. Kunz den Green Deal der EU differenziert betrachtet: „Aus unserer Sicht ist es etwas eindimensional, lediglich die Menge verwendeter Pflanzenschutzmittel bis 2050 auf die Hälfte reduzieren zu wollen“, findet er. Qualitative Aspekte wie die Darreichungsform, die einen großen Einfluss auf die Umweltbelastung haben, blieben dabei vollkommen unberücksichtigt. Besser und viel aussagefähiger sei es doch, auf die Umweltbelastung zu schauen und diese zu begrenzen – und genau das hat sich Bayer zum Ziel gesetzt. ►



Sojasorten, die nicht mehr gegen Raupen gespritzt werden müssen, reduzieren die Umweltbelastung.



Ein Crop Science-Agrarbiologe untersucht in einem Gewächshaus in Monheim Gemüsepflanzen.

Crop Science ist ...

// NACHHALTIG

Mit Wissenschaft und Technologie trägt die Crop Science Division bei Bayer maßgeblich dazu bei, Erträge in der Landwirtschaft zu steigern und deren Umwelteffekte zugleich zu verringern.

„Wir sprechen in diesem Zusammenhang mit allen Stakeholdern, sowohl in der Industrie, der Nahrungsmittelkette und der Politik als auch mit Investoren. Wir müssen die Bauern dafür belohnen, dass sie umwelt-schonend produzieren“, findet der Nachhaltigkeitsbeauftragte und bezieht die Möglichkeiten der Züchtung und Gentechnik ausdrücklich mit ein: „Wenn ich in Brasilien zum Beispiel eine Sojasorte verwende, die nicht mehr gegen Raupen gespritzt werden muss, dann kann das ein großer Beitrag zur Reduzierung von Umweltbelastungen sein.“ Wichtig sei, dass man sich an einen Tisch setze und alle Möglichkeiten und Technologien ohne Vorbehalte in Betracht ziehe. „Die bestmögliche Landwirtschaft besteht aus einem optimalen Mix aller zur Verfügung stehender Tools. So wie wir viel vom ökologischen Landbau lernen können, funktioniert es umgekehrt genauso – wir müssen nur aus unseren ideologischen Schützengräben herauskommen und vorurteilsfrei miteinander kommunizieren.“ Hier habe sich in den letzten fünf Jahren viel zum Besseren verändert, und der Klimawandel mache die Notwendigkeit umzudenken sehr deutlich – und das Thema nachhaltige Landwirtschaft sehr dringlich. ◀

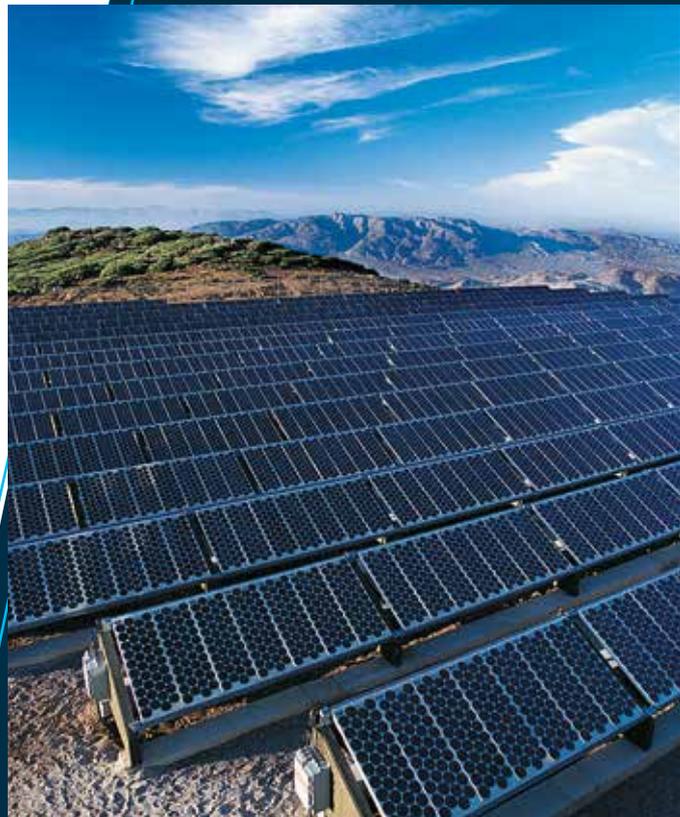
Auf kleinem Fuß

Bis zum Jahr 2030 will Bayer klimaneutral werden. Dafür muss die Crop Science Division ihren eigenen CO₂-Footprint um 40 Prozent senken.

Crop Science ist ...

// KLIMABEWUSST

Die Crop Science Division unterstützt Bauern weltweit dabei, den CO₂-Ausstoß der Landwirtschaft zu verringern und verändert die eigene Produktion so, dass sie bis zum Jahr 2030 klimaneutral ist.



Bayer bezieht seinen Strom bevorzugt von Versorgern, die grüne Energie liefern.

Seit Jahrzehnten engagiert sich Bayer bereits für den Umwelt- und Klimaschutz, für Energieeffizienz und einen geringeren CO₂-Ausstoß. Durch die Integration des Branchenriesen Monsanto sind die damit verbundenen Herausforderungen nicht kleiner geworden: Innerhalb des Bayer-Konzerns ist die Crop Science Division – und darin speziell der für die Produktion verantwortliche Bereich Product Supply mit seinen rund 18.000 Mitarbeitern an weltweit 126 Standorten – der größte CO₂-Emittent. Alle Aktivitäten zur Verringerung des eigenen Carbon Footprint werden vom Headquarters in Monheim aus orchestriert, wo rund 300 Mitarbeiter für Product Supply tätig sind.

„Wir starten natürlich nicht bei null“, sagt Dr. Sigurd Buchholz, Head of Corporate Citizenship. „Angesichts des hohen Niveaus der von uns bisher umgesetzten Maßnahmen zum Klimaschutz sind die Stellschrauben jedoch auch nicht mehr sehr groß.“ Trotz vieler bereits optimierter Prozesse müsse sein Bereich die Emissionen immer noch um mehr als 40 Prozent senken, um dazu beizutragen, die Erderwärmung auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. „Um dieses Ziel zu erreichen, müssen alle Anlagen und Prozesse erneut unter die Lupe genommen und weiter optimiert werden“, erklärt Dr. Buchholz. So sollten Wärmeverluste ausgeglichen, die Effizienz erhöht und der Energieverbrauch gesenkt werden, „eben alles, was man auch im Privathaushalt macht, nur im großen Maßstab.“ Dazu zählen energieeffizientes Equipment oder die verantwortungsvolle und energieeffiziente Bedienung von Anlagen ebenso wie verbesserte Wärmedämmung oder optimierte Luftwechsel. Wenige der mehr als hundert Projekte, welche die Teams von Monheim aus unterstützen und steuern, erzielten dabei für sich genommen eine riesige Wirkung, aber es komme auf die Summe der vielen kleinen Schritte an, erklärt Dr. Buchholz: „Das ist ein mühevoller Prozess, bei dem wir manchmal an Grenzen stoßen. Es gibt Abfälle, die verbrannt werden müssen, und Prozesse, die nur mit Abspaltung von CO₂ funktionieren. Wo wir nicht dekarbonisieren können, müssen wir kompensieren, zum Beispiel durch Wiederaufforstung.“ Allein in solche Maßnahmen und eine Vielzahl weiterer Kompensationsprojekte investiert die Division in den nächsten zehn Jahren 200 Millionen Euro.

Von zentraler Bedeutung sei deshalb der konsequente Einsatz erneuerbarer Energien, der rund drei Viertel zur geplanten Senkung des CO₂-Ausstoßes in der Produktion beitragen soll, betont Dr. Buchholz. Speziell für die Stromversorgung hat der Bayer-Konzern sich vorgenommen, künftig zu 100 Prozent auf regenerative Quellen und nachhaltige Versorgung zu setzen.

„Beim Klimaschutz und hinsichtlich seiner Nachhaltigkeitsziele ist Bayer ganz vorne mit dabei.“



Dr. Sigurd Buchholz,
Head of Corporate Citizenship

„Als großer Kunde bewegen wir auch etwas in den Regionen, in denen unsere Produktionsstätten liegen. Wir beziehen Strom aus Partnerschaften mit Energieversorgern, die neue Wege beschreiten – ob es sich um einen Park für Solarstrom in Spanien handelt oder um einen Provider in Kansas City in den USA. Damit sichern wir uns nicht nur die grüne Energie, die wir brauchen, sondern schlüpfen auch selbst in die Rolle eines Treibers für die Adaption neuer Formen der Stromversorgung.“ Bis 2030 soll das Ziel für Bayer weltweit erreicht sein – auch mithilfe der Lieferanten, deren Energieprofile bewertet werden und die bestimmte Nachhaltigkeitskriterien erfüllen müssen.

Einheitlicher Maßstab

Um die Fortschritte auf dem Weg dahin glaubwürdig und so objektiv wie möglich zu dokumentieren, müssen verlässliche und branchenübergreifend gültige Messparameter definiert werden. Bayer berichtet jährlich über den Fortschritt der Nachhaltigkeitsbemühungen. Zudem hat die unabhängige Science Based Targets Initiative (SBTi) die Klimaschutzziele der Bayer AG geprüft und bestätigt, dass Bayer seinen Anteil leistet, die globale Erderwärmung auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. „Getrieben von unserer Mission ‚Science for a better life‘ sind wir als Bayer hier ganz vorne mit dabei“, freut sich Dr. Buchholz. Als das „Handelsblatt“ kürzlich 500 Unternehmen hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeitsziele verglich, gehörte Bayer zum Kreis der oberen drei Prozent. „Da sehen wir uns schon in der Vorreiterrolle. Wir wollen unsere Marktmacht nutzen und in unserer Branche Druck aufbauen, unserem Beispiel zu folgen.“ Dafür, dass dies ein aussichtsreiches Unterfangen ist, sprechen viele Anzeichen.

Rund 550 Millionen Kleinbauern weltweit decken mehr als die Hälfte des Bedarfs an Nahrungsmitteln in Entwicklungsländern ab.



*Sichere
Einko
ermöglichen*

Bis zum Jahr 2030 will Bayer für 100 Millionen Kleinbauern den Zugang zu landwirtschaftlichem Know-how, Produkten und Märkten verbessern. Durch Befähigung und gesellschaftliche Transformation trägt das Unternehmen zur Ernährungssicherung und Armutsbekämpfung in bisher weniger entwickelten Regionen der Welt bei.

Während die rund 2 Millionen Farmen in den USA durchschnittlich fast 180 Hektar groß sind, beträgt die mittlere Größe eines Bauernhofs in Subsahara-Afrika nur 2,4 und in Asien sogar nur 1,8 Hektar. Geschätzt gibt es weltweit rund 550 Millionen Kleinbauern, die weniger als zehn Hektar Land bewirtschaften. Sie decken mehr als die Hälfte des Bedarfs an Nahrungsmitteln in Entwicklungsländern ab. Damit spielen sie eine Schlüsselrolle bei der Sicherstellung ausreichender Ernährung für die wachsende Weltbevölkerung. Aufgrund von schlechten Bildungschancen und unzureichendem Zugang zu landwirtschaftlichen Hilfsmitteln und Krediten bleiben viele dieser Farmen heute hinter ihren Möglichkeiten zurück; die mageren Erträge sichern kaum das nackte Überleben.

„Die Bekämpfung von Ungleichheit und Armut auf der Welt kann man nicht nur den Regierungen überlassen“, erklärt Dr. Lino Dias, seit 2015 Vice President Smallholder Farming in der Crop Science Division. „Auch die großen Unternehmen haben hier eine Verantwortung. Das drückt sich auch darin aus, dass ein Teil der Vergütung des Vorstands nicht mehr nur an die finanzielle Leistungsstärke des Unternehmens, sondern auch an die Erreichung unserer Nachhaltigkeitsziele gekoppelt ist.“

„Wir wollen hier nicht schöne PR-Bilder generieren, sondern eine nachhaltige Transformation auf den Weg bringen.“



Dr. Lino Dias,
Vice President Smallholder Farming

Ende 2019 hat Bayer sich aus diesem Grund ehrgeizige Nachhaltigkeitsziele gegeben, an denen sich der Konzern messen lassen will – nicht nur von einer kritischen Öffentlichkeit, sondern auch von Investoren, die sich zunehmend dafür interessieren, wie Unternehmen ihre gesellschaftliche Akzeptanz und Relevanz langfristig sichern. Im Pharmaceuticals-Bereich will Bayer bis 2030 100 Millionen Frauen in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommensniveau den Zugang zu einer verantwortungsvollen Familienplanung zu ermöglichen.

Im selben Zeitraum soll die Consumer Care Division für 100 Millionen Menschen in unterversorgten Gebieten weltweit den Zugang zu Gesundheitsprodukten für den täglichen Gebrauch verbessern, die Krankheiten vorbeugen können. Das Geschäftsfeld Crop Science schließlich will bis 2030 100 Millionen Kleinbauern aus weniger wohlhabenden Ländern befähigen, ihr Einkommen durch landwirtschaftliche Innovationen, Wissen und Partnerschaften entlang der Wertschöpfungskette zu verbessern. ►

mmen

Das soll die Versorgung mit Nahrungsmitteln vor Ort sicherstellen und eine wirkungsvolle Bekämpfung von Armut ermöglichen.

„Genauso wie wissenschaftliche Innovation liegt auch soziale Verantwortung in unseren Genen“, betont Dr. Dias. „Ein gutes Beispiel ist die Bayer-Pensionskasse. Sie wurde 1887 gegründet, zwei Jahre bevor Bismarck die gesetzliche Rentenversicherung einführte.“ Und auch die Beschäftigung mit Kleinbauern ist nicht neu: „In Indien etwa stehen die Smallholder Farmers seit über 120 Jahren im Fokus unserer Arbeit. Das hilft uns dabei, die Kultur der Menschen zu verstehen.“

Weil die Zielgruppe alles andere als homogen sei, könne man nicht überall die gleiche Strategie anwenden, erklärt Dr. Dias. Ein Teil der Farmer sei zwar gut ausgebildet, verfüge über ausreichend Ressourcen und verdiene genügend Geld. Die ärmsten der Armen jedoch kämpften jeden Tag darum, etwas zu essen zu haben, und hätten weder Zugang zu finanziellen Möglichkeiten noch zu Märkten, auf denen sie ihre Ernteerträge zum Verkauf anbieten könnten. Das Ziel von Bayer sei hier eine Ertüchtigung der Bauern von der Feldarbeit bis hin zu Geschäftsmodellen.

„Wir wollen hier nicht schöne PR-Bilder generieren, sondern eine nachhaltige Transformation auf den Weg bringen“, sagt Dr. Dias. Und natürlich einen Markt entwickeln: Während Bayer in seinen bestehenden Märkten riesige Investitionen vornehmen muss, um seinen Marktanteil nur um Zehntel-Prozentpunkte zu steigern, schlummert bei den Kleinbauern ein gewaltiges Potenzial, von

dem alle profitieren. So konnte Bayer bereits 2017 in einem Pilotprojekt mit 10.000 Familien einen Umsatz von einer Million Euro erzielen, während sich der Mehrwert für die Bauern auf 13 Millionen Euro belief. „Das ist eine Win-win-win Situation“, freut sich Dr. Dias. „Der Bauer macht ein Geschäft, die Gesellschaft profitiert und Bayer hat auch etwas davon.“

Better Life Farming ist ein Beispiel für die Vielfalt an Konzepten, Programmen und Produkten, die das Potenzial der Kleinbauern aktivieren sollen. Kooperationspartner sind die IFC, eine internationale Entwicklungsbank, die als Teil der Weltbankgruppe private Unternehmen fördert, Netafim, einer der weltweit größten Hersteller für künstliche Bewässerungssysteme, sowie das Versicherungsunternehmen Swiss Re Corporate Solutions und mehr als zwanzig Partner in Indien, Indonesien und Bangladesch.

Unerwartete Unterstützung

Im indischen Bundesstaat Uttar Pradesh hat Better Life Farming etwa den Anbau von grünen Chilis unterstützt. 1.600 Farmer wurden mit den neuesten Methoden im Anbaumanagement, mit integrierter Schädlingsbekämpfung und mit Präzisionsbewässerungslösungen vertraut gemacht. Ihre Erträge stiegen um über 100 Prozent und das Einkommen sogar auf das Dreifache. Darauf wurde die Regierung von Uttar Pradesh aufmerksam und bot ihre Unterstützung an. Dank Ausnahmegenehmigungen für den Verkauf von Pflanzenschutzmitteln konnte das Projekt schneller als geplant skaliert werden. „Wenn ich vor fünf Jahren nach meinem Traum gefragt worden wäre, hätte ich gesagt: Dass eine Regierung uns fragt, wie sie bei der Umsetzung unseres Konzeptes helfen kann“, lacht Dr. Dias.

Heute ist das Realität: in Indonesien, wo es inzwischen 82 Better Life Farming Centers gibt, hat sich kürzlich sogar der Präsident lobend über das Programm geäußert. „Hier bewährt sich das Konzept des Ökosystems aus unterschiedlichen Partnern. Es ist für die Politik viel einfacher, mit diesen Netzwerken zu kooperieren, als sich an ein vordergründig profitorientiertes Unternehmen zu binden“, erklärt Dr. Dias.

In den Better Life Farming Centers werden Themen wie Kulturauswahl, Bodenvorbereitung und Fruchtwechsel trainiert. Die Know-how-Vermittlung findet pragmatisch und landestypisch statt; die Zuhörer sitzen in kleinen Zelten auf Stühlen oder dem Boden. Bayer stellt seine Produkte und deren korrekte Anwendung vor. Banker präsentieren eine App, über die man Kredite beantragen, aber auch seine Strom- und Wasserrechnung begleichen kann. Vertreter der Nahrungsmittelindustrie schließlich erläutern ihre Anforderungen hinsichtlich Qualität, Verpackung und Gebindegrößen.

Crop Science ist ...

// VERANTWORTLICH

Als Teil seiner Nachhaltigkeitsstrategie erleichtert Bayer bis 2030 für 100 Millionen Kleinbauern in Entwicklungsregionen den Zugang zu landwirtschaftlichem Know-how, Produkten und Dienstleistungen.



Die Bayer-Mitarbeiterin Diana Gitonga unterstützt einen Kleinbauern in Kenia beratend dabei, seine Kartoffelpflanze bestmöglich zu kultivieren.

Besonders in der aktuellen Pandemie stehen Kleinbauern vor großen Herausforderungen. Hier hat Bayer mit verschiedenen Partnern die Initiative ergriffen und ein drei Phasen umfassendes Covid-19-Reaktionsprogramm gestartet. Aktuell liegt der Fokus auf Care-Paketen mit Produkten und Sicherheitsanweisungen; mittel- bis langfristig geht es darum, Stabilität, Wissen und digitale Lösungen sicherzustellen.

Erfolgsmodell mit Frauenpower

Auf den an jedes Center angeschlossenen Better Life Farming Musterfarmen können sich die Bauern davon überzeugen, wie das Programm in der Realität wirkt. Dass es wirkt, steht außer Frage: Neben Indien und Indonesien gibt es inzwischen auch in Bangladesch die ersten Center, weitere afrikanische Länder sind in Planung. Noch einen Erfolg können die Better Life Farming Center für sich verzeichnen: Sie binden Frauen aktiv in die Wertschöpfungskette ein, die laut FAO, der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen, knapp die Hälfte aller Farmer stellen. Dennoch werden sie bisher in Entwicklungsländern nicht gezielt adressiert, obwohl sich Männer in bestimmten Regionen auf dem Land nicht einmal mit Frauen unterhalten dürfen. Indem Bayer hier sowohl weibliche Agronomen als auch Besitzerinnen von Better Life Farming Centern einsetzt, fühlen sich ihre Geschlechtsgenossinnen respektiert und bewegen sich in einer Umgebung, wo sie als Frauen über Landwirtschaft sprechen können – die wirtschaftliche Transformation muss mit der gesellschaftlichen Hand in Hand gehen.

„Um die Zahl von 100 Millionen zu erreichen, müssen wir Geduld haben, Netzwerke aufbauen, Vertrauen schaffen und Wertschöpfungsketten einrichten“, erklärt Dr. Dias.



Better Life Farming (BLF) unterstützt Frauen (aktiv) beim Aufbau wirtschaftlicher Selbstständigkeit durch die Eröffnung von BLF Centern.

„Dann erleben wir eine Erfolgsgeschichte, in der die Bauern mehr produzieren, mehr verdienen und ihr Leben verbessern – durch unsere Technologie, unser Know-how und unsere innovativen Lösungen. Allein durch den Verkauf von Saatgut und Pflanzenschutzmitteln könnten wir unser ehrgeiziges Ziel nicht erreichen.“

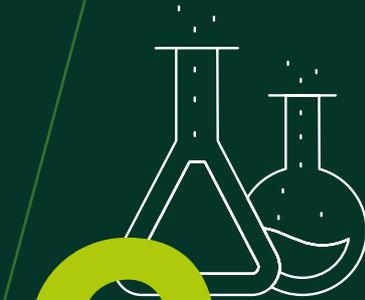
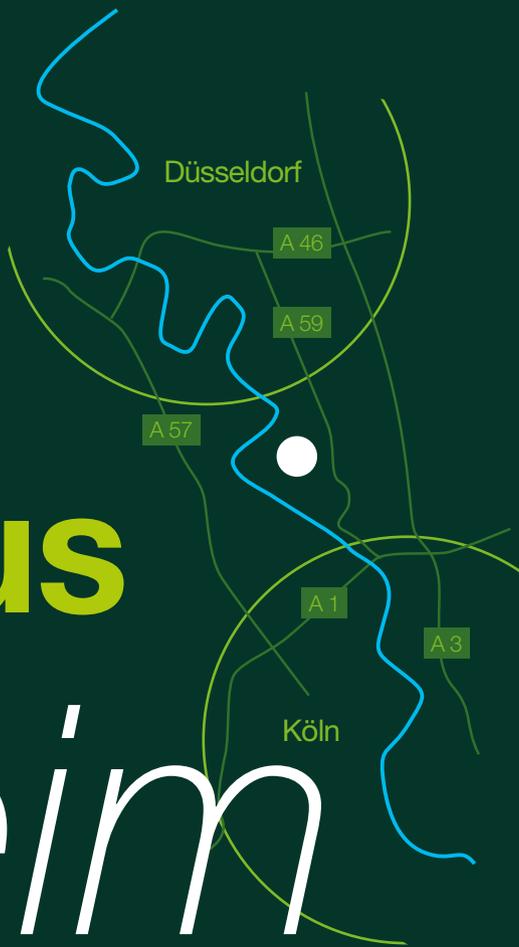
Längst denken bei Crop Science alle Bereiche über Smallholder Farming nach und stellen Ressourcen bereit. „Das läuft in eine Richtung, die ich mir vor fünf Jahren noch nicht hätte vorstellen können“, stellt Dr. Dias zufrieden fest. „Warum wir alle an einem Strang ziehen? Vielleicht wegen der Aufmerksamkeit, die das Thema bei unseren Aktionären und in der Gesellschaft genießt. Ganz sicher aber, weil die Ergebnisse vor Ort beweisen, dass wir eine Wirkung erzielen.“ ◀

Unser Bayer-Campus *in Monheim*

*Rund 2.000 Menschen aus über
40 Ländern arbeiten in Monheim am
Rhein zusammen. Auf dem rund
65 Hektar großen Bayer-Campus finden
sie die Kraft, Dinge zu verändern, und
eine Kultur, die von der Leidenschaft für
Innovationen geprägt ist.*



mpus heim



9

Forschungs-
institute
beherbergt
der Bayer-
Campus

„MIT SEINER
JAPANISCHEN
ARCHITEKTUR UND
SEINER FORMEN-
UND FARBENVIELFALT
IST DER **CAMPUS EIN
BESONDERER ORT**, UND
DAS TROPICARIUM
IST EINE SENSATION
FÜR SICH.“

DR. BOB REITER,
Head of Research & Development



Von **Monheim**
in die Welt



Freiraum

für Ideen



Mittelpunkt des Bayer-Campus ist das Tropicarium mit Betriebsrestaurant und Konferenzräumen.

Bestmögliche Arbeitsbedingungen und einen lebendigen Nährboden für Innovationen bietet Bayer seinen Mitarbeitern in Monheim am Rhein. In einem regelrechten Park arbeiten hier in verschiedenen Instituten Menschen aus aller Welt daran, die Zukunft der Landwirtschaft nachhaltig zu verbessern.

65 Hektar mit ausgedehnten Grünanlagen, umgeben von landwirtschaftlichen Ackerflächen – das ist der Bayer-Campus in Monheim am Rhein, die weltweite Zentrale der Crop Science Division und zugleich ihr wichtigster Forschungsstandort. Ein stattlicher Baumbestand, Wasserläufe und -flächen unterstreichen den Eindruck von Weite und Weite. Und tatsächlich finden hier die rund 2.000 Bayer-Mitarbeiter den sprichwörtlichen Freiraum, der sie bei der Entwicklung neuer Ideen beflügelt. Chemiker, Biologen, Ingenieure, Laboranten und Kaufleute arbeiten auf dem Campus für das gemeinsame Ziel, die Zukunft der Landwirtschaft zu gestalten. Gewächshäuser und Laboratorien der neun Institutskomplexe sowie ein Verwaltungsgebäude mit markanten Kurven prägen das Bild genauso wie der Maßstab: Keines der Gebäude ist höher als sechs Stockwerke. Das höchst eigenständige Erscheinungsbild der gesamten Anlage wirkt in seiner modernen Zeitlosigkeit wie aus einem Guss und signalisiert deutlich, dass Bayer seit inzwischen 40 Jahren hier kontinuierlich in die Weiterentwicklung des Standorts Monheim investiert.

Herzstück des Bayer-Campus ist das 1981 eröffnete Tropicarium. Wer es zum ersten Mal sieht, könnte meinen, ein riesiges Ufo sei in einem Teich inmitten eines wunderbaren Parks gelandet. Über eine schlank geschwungene Brücke gelangt man in das Betriebsrestaurant, die Cafeteria oder zu den Konferenzräumen, die es beherbergt. Spektakulärer Mittelpunkt des Gebäudes ist jedoch ein Miniaturdschungel mit mehr als 300 hauptsächlich tropischen Nutzpflanzen – von Avocado und Bananen über afrikanische Mahagonibäume, Obstgehölze sowie Reis bis hin zu Zimt und Zuckerrohr. Für das Gedeihen dieser Pflanzen aus allen Regionen der Welt unter dem kreisrunden Glasdach sorgen höchste Gärtnerkunst ►

und eine ausgefeilte Technik, die es erlaubt, auf nur 300 Quadratmetern verschiedene klimatische Bedingungen zu simulieren.

Einblick und Nachwuchsförderung

Alle zwei bis drei Jahre öffnet der Bayer-Campus in Monheim am Tag der offenen Tür seine Pforten und bietet damit eine gute Gelegenheit, den Standort kennenzulernen. Darüber hinaus geben ganzjährige Besucherführungen einen Einblick in die Forschungsaktivitäten der Institute und Labors. Um speziell den Nachwuchs schon frühzeitig für die Naturwissenschaften zu begeistern, gibt es seit 2009 das Schülerlabor Baylab. Hier erleben jährlich rund 1.000 Schüler Naturwissenschaften aus nächster Nähe. Dabei werden vor allem chemische und biologische Inhalte vermittelt: Auf dem Crop Science Forschungscampus führen die Hobbywissenschaftler erste biotechnologische Analysen durch. Sie lernen zum Beispiel, wie aus Raps Speiseöl gewonnen wird oder aus welchen Pflanzenteilen man Biokraftstoff herstellt. Die Jungforscher erfahren außerdem eine Menge über die Forschungs- und Entwicklungsarbeit eines weltweit agierenden Unternehmens. Während der Schulferien bietet Bayer zudem Programme für interessierte Jugendliche.

Betriebseigene Kindertagesstätte

Zu den vielen anderen Vorzügen, die aus dem Bayer-Campus in Monheim einen hochattraktiven Arbeitsplatz machen, zählt auch die betriebseigene Kindertagesstätte. Ihr Name ist Programm: „Die Sprösslinge“ erinnert daran, dass in Monheim nicht nur Pflanzen wachsen. Bis zu 70 Kinder von sechs Monaten bis zum Schuleintritt werden hier ganzjährig optimal betreut. Für viele Eltern ist das eine große Erleichterung bei dem Vorhaben, Beruf und Familie in Einklang miteinander zu bringen. Und nachhaltig ist die

Kita noch dazu: Das für seine Architektur preisgekrönte Gebäude erzeugt die Energie, die es benötigt, selbst – ganz ohne CO₂-Emissionen.

Lebens- und liebenswerter Standort

Wer sich für Bayer in Monheim als Ausgangspunkt für seine berufliche Karriere entscheidet, wird Teil eines Life-Science-Unternehmens, das proaktiv eine gesunde Work-Life-Balance fördert: Neben den für ein international agierendes Unternehmen relevanten Standortfaktoren wie guter Infrastruktur und optimaler Verkehrsanbindung bietet die in der Kölner Bucht gelegene 43.000-Einwohner-Stadt eine ausgewogene Mischung aus Natur und urbanem Leben, aus Ruhe und Aktivität. Mitarbeiter schätzen



Im Rahmen der Nachwuchsförderung öffnet Bayer seine Labors für interessierte Schüler.

Monheimer Meilensteine

1965

Erstmals wird der Bau eines Pflanzenschutz-Forschungszentrums in Erwägung gezogen.

1977

In Monheim am Rhein erwirbt Bayer ein 60 Hektar umfassendes Gelände.

1977/1978

Bayer schreibt einen internationalen Architektenwettbewerb für sein neues Pflanzenschutzzentrum aus.

1979

Der Grundstein für das Bayer-Pflanzenschutzzentrum wird gelegt.

1982

Der erste Bauabschnitt wird fertiggestellt: Bürogebäude, Tropicarium, Biologische Forschung (Fungizide), Kraftwerk, Werkstätten.

1985

Der zweite Bauabschnitt wird fertiggestellt: Chemische Forschung, Ökobiologie, Metabolismusforschung, Rückstandsanalytik.



September 1979: Architekt Kisho Kurokawa (Mitte) mit Co-Planern Friedrich W. Bertram (links) und Jörg Schuler.

GEBAUTER METABOLISMUS

In die Zukunft gebaut

Als Ende der Siebzigerjahre das damalige Landwirtschaftszentrum in Monheim geplant wird, möchte Bayer nicht weniger als einen Quantensprung im Bau seiner Forschungseinrichtungen erreichen: Zentrale architektonische Gestaltungsmotive sind die Förderung der Kommunikation sowie die vollkommene Flexibilität der Einrichtungen, die eine einfache Anpassung an künftige Arbeitsbedingungen und -methoden ermöglichen soll. Einen Architektenwettbewerb, den Bayer für das städtebauliche Konzept der Anlage auslobt, entscheidet Kisho Kurokawa für sich. Er zählt zu den führenden Köpfen der sogenannten Metabolisten, einer Gruppe japanischer Baumeister, die Architektur als organischen Lebenszyklus begreifen.

Um bestmögliche Bedingungen für wissenschaftliches Arbeiten zu schaffen, werden im Vorfeld Interaktionsstudien durchgeführt und kybernetische Modelle zurate gezogen. Das in den Bayer-Werkszeitschriften seinerzeit zelebrierte Szenario zweier Forscher, die sich auf dem Weg zur Cafeteria im Zentrum zufällig treffen, über ihre Forschung austauschen und dabei zu neuen Ideen gelangen, prägt bis heute die Entwürfe von Forschungsanlagen auf der ganzen Welt.

an dem idyllischen Wohnort vor allem die Nähe zum Rhein und die urige Altstadt mit ihrem mittelalterlichen Schelmenturm, dem Gänselieselbrunnen vor dem neuen Rathaus, den liebevoll restaurierten Häusern sowie Cafés, Kneipen und einladenden Biergärten. Punkten kann Monheim auch mit vielen Grünanlagen und Sport- oder Freizeiteinrichtungen in Stadt und Umgebung. Die Metropolen Köln und Düsseldorf mit ihren weitreichenden Shoppingmöglichkeiten und Kulturangeboten sind nur wenige Minuten entfernt.

Über die nahe gelegenen Flughäfen können Geschäftspartner komfortabel an- und abreisen. Durch die Autobahnen A 3, A 59 und A 542 ist die Stadt hervorragend an das europäische Fernstraßennetz angebunden. Und mit dem öffentlichen Personennahverkehr ist Monheim problemlos und in kurzen Taktungen zu erreichen. ◀

1988

Der dritte Bauabschnitt wird fertiggestellt: Biologische Forschung (Insektizide und Herbizide), Arthropodenzucht (für Haushalts- und Hygieneschädlinge), Formulierteknik.

2000

Substanzlogistik und UHTBS-Anlage (Ultra High Throughput Biochemical Screening) werden in Betrieb genommen.

2001/2002

Bayer übernimmt die Pflanzenschutzsparte und Saatgutabteilung von Aventis.

2002

Die Bayer Crop Science AG wird gegründet, der Standort Monheim wird Unternehmenszentrale.

2015/2016

Bayer investiert rund 80 Millionen Euro für Instandhaltung und die Neubauten sowie zur Verbesserung der Forschungsinfrastruktur.

2016

Crop Science wird wieder in eine Division der Bayer AG umgewandelt.

2018

Fertigstellung Neubau: Institut für Insektizide

Bayer übernimmt Monsanto und integriert das Unternehmen in seine Division Crop Science.

Auf dem Campus zu Hause

2,5 Mio.

Substanzen lagert die Crop Science Division bei Bayer in der weltweit größten Sammlung von Wirkstoffen für den Agrarbereich.



300

Quadratmeter Urwald bieten im Tropicarium exotischen Pflanzen ein Zuhause.

2.000

Forscher aus
40 Nationen.



1.000

Schüler sind jährlich zu Gast in den Schülerlaboren in Monheim.

80 Mio.

Euro hat Bayer 2015/2016 in die Instandhaltung und den Ausbau des Campus Monheim investiert.

Kontakt:
standortleitung-site-management-monheim@bayer.com

Telefonzentrale: 02 17 3/38-0

Bayer AG
Alfred-Nobel-Straße 50
40789 Monheim am Rhein

** Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verzichten wir in diesem Magazin auf geschlechtsspezifische Formulierungen (z. B. Mitarbeiter(innen) oder Kund(inn)en. Die gewählte männliche Form steht stellvertretend für alle Geschlechter.*



IHRE ORIENTIERUNGSHILFE

Der Lageplan rechts zeigt, wo auf dem weitläufigen Gelände des Bayer-Campus in Monheim welche Einrichtungen der Crop Science Division zu finden sind. Die Übersicht veranschaulicht, wie alle Institute und weiteren Gebäude um das kommunikative Zentrum des Standorts, das Tropicarium mit seinen Konferenzräumen, dem Betriebsrestaurant und der Cafeteria, herum angeordnet sind.

- 1 Tor 1
- 2 Tropicarium
- 3 Unternehmenszentrale
Verwaltung
- 4 Biologie & Biochemie
Fungizide/Targetforschung
- 5 Biologie & Biochemie
Insektizide
- 6 Bürogebäude
- 7 Substanzbibliothek
- 8 Chemische Synthese/
Analytik/Verfahren
- 9 Formulierteknik
- 10 Institut für Ökotoxikologie
- 11 Institut für Metabolismus
und Umweltforschung
- 12 Institut für Rückstandsanalytik,
Anwender- und Verbrauchersicherheit
- 13 Gewächshäuser
- 14 Bienenhaus
- 15 Bürogebäude
- 16 Standortleitung Ingenieurtechnik
Werkstatt
- 17 Heizwerk und Energiezentrale
- 18 Schülerlabor
- 19 Kindertagesstätte „Die Sprösslinge“
- 20 Elanco Animal Health GmbH
- 21 Tor 2
- 22 Tor 3
- 23 Getreidetrocknung/Lagerhalle
- 24 Bürogebäude
- 25 Musterversandstelle
- 26 Applikations-Technikum
- 27 Seed Growth Center
- 28 Bürogebäude
- 29 Lagerhalle
- 30 Unternehmerlager
- 31 Versuchsräume
- 32 Lagerhalle
- 33 Konferenz- und Bürogebäude



Haupt-
ingang →

Besucher-
parkplatz

Alfred-Nobel-Straße

Heide

Heerweg

Industrie-
straße

Rheinuferstraße

Rhein





www.bayer.de

Bayer AG
Alfred-Nobel-Straße 50
40789 Monheim am Rhein

