

Gründerportrait: Dieter Peschen (Agroprotect GmbH, Aachen)

# Mit Radieschen gegen die Kartoffelpest

■ Wie ein Aachener Pflanzenforscher trotz guter Ideen und einem nachgefragten, verkaufsfähigem Produkt scheiterte.

Zufrieden schweift der Blick über die grüne Pracht. Wir stehen im Kunstlicht, in einem Gewächshaus des Fraunhofer-Instituts für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME) in Aachen, und begutachten Dieter Peschens neuestes Projekt: Tabakpflanzen, die den Epidermalen Wachstumsfaktor (EGF) produzieren – genauer: den *humanen* epidermalen Wachstumsfaktor (hEGF).

EGF, ein Polypeptid mit 53 Aminosäuren, stimuliert das Wachstum und die Differenzierung von Zellkulturen. Der entsprechende Rezeptor EGFR ist zudem eine beliebte Zielstruktur für Anti-Krebs-Pharmazeutika. 1986 erhielten Stanley Cohen und Rita Levi-Montalcini für ihre Entdeckung von EGF den Medizin-Nobelpreis.

Doch auch in der Kosmetikindustrie erfreut sich das Polypeptid seit einiger Zeit wachsender Beliebtheit. Als „Zellaktivator“ wird es Cremes und Seren zugefügt und soll die Haut sanft wie einen Babypopo machen: Falten adé. In Pflanzen produziert bekommt so ein Stöffchen den Stempel „Naturprodukt“ und verkauft sich gleich viel besser als herkömmlich, sprich bakteriell oder in tierischen Zellen, hergestellt.

Dieter Peschen kann das nur recht sein. Er will mit seinen gentechnisch veränderten Pflanzen – oder besser: mit deren Produkten – eine Nische besetzen. In riesigen Gewächshäusern könnten dann ganze Legionen grüner, genügsamer Hautverjüngungsserums-Produzenten ihr Werk verrichten. Mit Grünzeug kennt sich der 41-jährige Botaniker aus, und auch mit all den Viren, Bakterien und Pilzen, die sich an Pflanzen zu schaffen machen: Schon von Kindesbeinen an lernte Peschen im elterlichen Gartenbaubetrieb, dass zu jeder Topfpflanze auch mindestens ein fieser Schädling gehört. Aber nicht nur Primeln und Alpenveilchen kämpfen mit unlieb-

samen Mitbewohnern. Parasitäre Mikroorganismen befallen Getreide, Obst und Gemüse und verursachen alljährlich massive Ernteaufschläge. Die Folge: Die Krankheitserreger müssen unter Einsatz von Zeit, Geld und Energie in Schach gehalten werden.

Gepackt vom Ehrgeiz, diesem Elend ein Ende zu bereiten, studierte Dieter Peschen an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen Molekularbiologie und promovierte dort über Pathogenresistenzen in Pflanzen.

## Die „Immunabwehr“ der Pflanzen

Das Immunsystem der Wirbeltiere eliminiert nach Kontakt mit einem Pathogen mittels spezifischer Antikörper die Erreger gezielt. Pflanzen können sich mit sogenannten Effektor-molekülen ebenfalls gut gegen unerwünschte Eindringlinge wehren. Diese Peptide oder Proteine weisen eine antimikrobielle Aktivität auf, wie beispielsweise Chitinasen aus Weizen (lysierten Chitin-haltige Zellwände) oder Fungizide aus Radieschen (stören das Membranpotential des Pathogens). Die Effektor-moleküle sind zwar hochwirksam, aber unspezifisch.

Peschen dachte sich: Wenn der Pilz nicht zum Fungizid kommt, muss das Fungizid eben zum Pilz. Er fusionierte pilzhemmende Peptide mit Antikörperbruchstücken aus immunisierten Hühnern. Eingbracht in pilzbefallene Pflanzen konzentriert der Antikörper eines solchen Fusionsproteins Wirkstoffmoleküle nahe am Pathogen, welches dann gezielt zerstört wird. Dieser Trick stammt aus der Krebsforschung: Fusionsproteine aus einem Antikörper (teil) und einem zelltoxischem Protein werden dort zur spezifischen Bekämpfung von entarteten Zellen eingesetzt.

Aber Peschen ging noch einen Schritt weiter: Durch die stabile Integration des genetischen Bauplans ließ er die Pflanzen ihr Rüstzeug selber herstellen. In seiner Doktorarbeit zeigte er, dass transgene *Arabidopsis-thaliana*-Individuen das Konstrukt aus spezifischem Antikörperfragment und antifungalem Peptid nicht nur

produzierten, sondern dass diese Modellpflanzen hinterher auch resistent gegen diverse (Sub)-Spezies der Getreideschädlingsgattung *Fusarium*, nicht aber gegen andere Pilze waren (Peschen *et al.*, *Nature Biotechnology* 2004, Vol 22; 6:732).

Die Expression von antimikrobiellen Substanzen in Pflanzen ist nicht neu. Allerdings werden Mais & Co. bisher dahingehend genetisch programmiert, dass sie ein Fungizid überexprimieren. Das könne auf Kosten der Biomasse gehen, ist Peschen überzeugt, und somit zu geringeren Erträgen sowie höheren Konzentrationen möglicher Allergene führen. „Der Vorteil [meines] Ansatzes liegt in der Spezifität, mit welcher die antifungalen Wirkstoffe zum parasitären Pilz transportiert werden, und wirklich nur dort wirken“, erklärt er. Folglich erreiche die Pflanze mit einem 1000fach geringeren Wirkstofflevel im Vergleich zu herkömmlichen Systemen eine hohe und spezifische Resistenz, ohne Morphologie und Ertrag zu beeinflussen. Pathogene könnten spezifisch bekämpft werden, während zum Beispiel symbiotische Pilze unbehelligt blieben.

## Nicht auf Kosten der Biomasse

Das Potential dieser Plattformtechnologie für die Anwendung in der Landwirtschaft schien enorm. Da kam 2007 der Gründerpreis „GO-Bio“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gerade Recht. Peschen wechselte von der reinen Grundlagen- zur angewandten Forschung und zog mit zwei Millionen Euro Preisgeld ins Fraunhofer IME, um seine Vision marktfähig zu machen. 2010 gründete er die Agroprotect GmbH.

Seine kleine Arbeitsgruppe beschäftigte sich fortan mit der Kartoffel und ihrem ärgsten Feind: *Phytophthora infestans*, dem Erreger der Kraut- und Knollenfäule. Besonders in feuchten Sommern beschert dieser hoch infektiöse Pilz den Kartoffelbauern hohe Ernteverluste. Es beginnt mit verräterischen braunen Flecken an den Blättern, bis diese vertrocknen und ab-

sterben. Ist die Knolle befallen, wird das Knollenfleisch braun und ungenießbar.

Das Ausmaß einer Kraut- und Knollenfäuleepidemie wird beim Blick in die Geschichte klar: Zwischen 1845 und 1852 verwüstete *P. infestans* die sommerlichen Kartoffelernten Irlands und führte nicht nur zur katastrophalen Hungersnot „An Gorta Mór“ mit einer Million Toten, sondern auch zu Irlands größtem Exodus: Mehr als 1,5 Millionen Menschen wanderten nach Kanada, Australien, USA und England aus.

In Deutschland spritzen Kartoffelbauern heute ihre Äcker prophylaktisch 12- bis 16-mal jährlich gegen den Pilz. Versuche der Einzüchtung natürlicher Resistenzen sind langwierig. Zudem sind neue Sorten oftmals nicht ertragreich genug, oder die Kartoffeln schmecken einfach nicht.

Peschen und sein Team präsentierten 2012 eine schmackhafte, hübsch anzuschauende, *Phytophthora*-resistente, transgene Kartoffel. Doch ausgerechnet letzteres war zugleich das entscheidende Manko:

Die Angst vor der grünen Biotechnologie ist in Europa hoch. Das musste auch die Biotechfirma BASF Plant Science erfahren, die 2011 bei der EU die Zulassung ihrer eigenen *Phytophthora*-resistenten Kartoffelsorte namens „Fortuna“ beantragte. Diese genetisch veränderte Kartoffel trägt Fremd-DNA aus einer natürlich resistenten, südamerikanischen Wildkartoffelsorte. Allein, der EU-Bürger wollte keine „Genkartoffeln“. Wenige Jahre später verkündete die BASF-Tochter, sie werde die Kartoffelforschung in Europa beenden und zog alle Anträge auf Zulassung zurück.

Angesichts dieser Widerstände orientierte sich die Firma Agroprotect früh Richtung Osten. Russland wolle keine großen Biotechfirmen wie Monsanto oder Bayer im Land haben, so Peschen. Daher sah er dort die Chance für sein Projekt. Das Interesse von russischer Seite war groß. Der Kartoffeldeal schien unter Dach und Fach, und die Zulassung der transgenen Knolle sei für das Jahr 2014 geplant gewesen. Wegen der Abwendung von Europa, so glaubt Peschen, lehnte Russland dann aber plötzlich die Einfuhr der deutschen Technologie ab. Das Aachener Unternehmen blieb auf seinem fertigen Produkt sitzen.

### Noch lange nicht aufgegeben

Heute, im März 2015, ist Peschen der letzte Überlebende der Agroprotect GmbH und kommt seiner geschäftsführenden Tätigkeit nur noch nebenberuflich nach. Als Angestellter des Fraunhofer IME ist er in der Geschäftsentwicklung tätig und hilft der Fraunhofer-Gesellschaft beim günstigen und flexiblen Gebäudebau.

Hin und wieder jedoch treibt es ihn wieder ins Labor, denn aufgegeben hat er noch nicht. Das Potential dieser Plattformtechnologie sei groß, so Peschen, ebenso der Nutzen für (fast) alle Beteiligten: Der Saatgutproduzent könne sein Produkt teurer verkaufen, Landwirte könnten weniger spritzen und der Konsument hätte Lebensmittel frei von Mykotoxinen und Pestiziden. Zudem sei das Prinzip anwendbar auf so gut wie alle landwirtschaftlich relevanten Pflanzen. Nicht nur Kartoffeln und Getreide, sondern auch Zitrusfrüchte, Zuckerrüben, Tomaten oder andere Obst- und Gemüsesorten, aber auch Soja oder Baumwolle könnten als transgene Pflanzen den Spritzmittelmarkt revolutionieren: „Das war ja eigentlich unser Traum.“ Noch aber sei Deutschland nicht so weit, und noch weniger die großen Spritzmittelhersteller: „Diese verdienen ihr Geld eben mit Spritzmitteln und nicht mit Saatgut.“

SIGRID MÄRZ



Dieter Peschen hat die Hoffnung auf eine praktische Nutzung seiner Entwicklung noch nicht aufgegeben.