



Aman Rabilo gehört zu den Pionieren der „Push-Pull“-Methode, die auch ohne Agro-Chemie gute Ernten einfahren. Gesunder Mais wie auf seinem Feld ist in Kenia eine Seltenheit. Meist sind die Pflanzungen von Mottenlarven zerfressen und schmarotzendem Hexenkraut geschwächt (rechtes Bild).

Mit aller Macht versuchen Agrar-Konzerne, gentechnisch veränderten Mais auf die Äcker Kenias zu bringen. Dabei haben Wissenschaftler in dem ostafrikanischen Land eine Anbautechnik entwickelt, die mit natürlichen und für die Bauern kostenlosen Methoden erheblich bessere Erträge erzielt.

Von MARCEL KEIFFENHEIM und MATTHIAS ZIEGLER (Fotos)

Ein Kraut gegen Motten und Gentech



Fragestunde im Maisfeld

Auf „Field Days“ bringen sich die Bauern die „Push-Pull“-Methode gegenseitig bei. Was viel effektiver ist, als wenn auswärtige Experten den Farmern zeigen wollten, wie sie ihre Arbeit zu erledigen haben.







Drei Pflanzen für eine gute Ernte

So funktioniert „Push-Pull“: Rechts sprießt Napiergras, das die Motten vom Mais weglockt; links wächst mitten zwischen den Maisreihen Desmodium, das die Schädlinge abschreckt, den Boden düngt und außerdem noch das schwarzzehne Hexenkraut unterdrückt. Linkes Bild: verpuppte Motten.



Das „Internationale Zentrum für die Physiologie und Ökologie der Insekten“ (ICIPE) in Mbita züchtet Motten in Netzkäfigen, um das Verhalten der Mais-Schädlinge zu erforschen. Die gewonnenen Erkenntnisse führten zur „Push-Pull“-Methode, die Lawrence (li.) und Joseph Odek nicht nur auf ihrer Farm erfolgreich anwenden, sondern auch den benachbarten Bauern beibringen.

Bleibt die Frage, ob Lawrence Odek einen Stall für Milchvieh bauen, eine weitere Frau heiraten oder aber einen Zugochsen anschaffen soll. Die Bauern aus der Umgebung geizen da nicht mit guten Ratschlägen. Einer nach dem anderen erhebt sich von den Bänken, die Odek aus einer nahen Kirche herbeigeschafft hat, um dem „Field Day“, dem landwirtschaftlichen Informationstag, auf seinem Hof einen würdigen Rahmen zu geben. Sie preisen den Pioniergeist ihres Gastgebers und verraten gerne, was der 48-jährige Farmer ihrer Ansicht nach außerdem noch verbessern könnte. Und falls sich Scherz, Spott oder Neid ins allfällige Lob mischen, weiß Lawrence Odek zu kontern: „Es ist besser, alle Nachbarn zum Field Day einzuladen“, erklärt er, „viel besser, als täglich von Leuten belästigt zu werden, die meine Maispflanzungen angafften wollen und dabei die Ernte zertrampeln.“

Zwei Felder von der Größe eines Tennisplatzes haben aus der Odek-Farm eine landwirtschaftliche Attraktion gemacht. Das eine sieht aus wie die meisten Maisanbauflächen im von der Äquatorsonne versengten Lambwe-Tal am kenianischen Ufer des Viktoriasees: ein Karree kaum hüfthoher, von Motten zerfressener Stauden mit Kolben so schrumpelig wie Dörrobst. Inmitten des gelb-fleckigen Gestrüpps sprießt lila Hexenkraut, das auch noch an den Wurzeln der siechen Pflanzen schmarotzt. Und gleich neben diesem agronomischen Trauerfall steht die Frucht makellos grün, gesund und so hoch, dass nicht einmal die Größten unter den Besuchern des Field Day mit ausgestrecktem Arm die Spitzen der Stauden erreichen können. Als sich die Bauern zwischen beiden Pflanzungen versammeln, unterbricht kein Scherz, keine Neckerei die Erklärungen von Lawrence Odek, wie dieser frappierende Unter-

schied zustande kommt. Als vor rund 100 Jahren Kolonialfarmer in Kenia die ersten großen Maisplantagen anlegten, lief die aus Amerika importierte Frucht dem angestammten Sorghum rasch den Rang als Hauptnahrungsmittel ab. Mais war einfacher anzubauen, ertragreicher und schmeckte zudem noch besser. Allerdings war er auch anfälliger gegen Schmarotzer aus dem fremden afrikanischen Tier- und Pflanzenreich. Hexenkraut etwa vermehrte sich explosionsartig, ebenso eine zentimeterkleine, schlammfarbene Motte namens *Chilo partellus*, die in den zwanziger Jahren aus Indien eingeschleppt wurde und deren Raupen sich seither mit großem Appetit durch die Maisfelder Ostafrikas fressen. Im Verein vernichten Kraut und Motte mittlerweile die Hälfte der kenianischen Maisernte, was jährlich Millionen Dollar teure Ausfälle verursacht.

Für die Kleinbauern des Lambwe-Tals ist der Schaden noch viel schlimmer. Sie haben kein Geld für importierte Agrochemikalien, mit denen Großfarmen die Verluste in Grenzen halten. Sie haben nicht einmal Geld für die Ausbildung ihrer Kinder, weshalb die meisten die Schulgebühren in Naturalien, also Mais, bezahlen. Fällt die Ernte schlecht aus, muss der Nachwuchs die Schule abbrechen oder die Familie hungert – falls nicht beides zusammen unausweichlich ist. Am Ende einer halbjährlichen Pflanzsaison hatte Lawrence Odek früher selten mehr als drei Sack Mais gewonnen, knapp 200 Kilo, womit seine zehnköpfige Familie kaum über die Runden kam.

Vor zwei Jahren reisten Lawrence Odek und sein Bruder Joseph in die nahe Provinzstadt Mbita, weil sie gehört hatten, dass dort ein Doktor Khan ein Mittel gegen die Mais-Plagen gefunden habe und nun Farmer suche, die es in der Praxis ausprobieren wollten. Nach

einiger Überlegung erklärten sie sich bereit, eines ihrer Felder fortan nach Khans „Push-Pull“-Methode zu bestellen.

Der Inder Zeyaur Khan ist ein leitender Forscher am „Internationalen Zentrum für die Physiologie und Ökologie der Insekten“ (ICIPE), das weit über die wissenschaftliche Fachwelt hinaus bekannt wurde, als sein Direktor Hans Herren 1995 den Welt ernährungspreis erhielt. Herren hatte die afrikanische Maniokernete vor der Vernichtung durch die Schmierlaus gerettet – nicht mit Spritzmitteln, wie andere das vergeblich probierten, sondern indem er die natürlichen Feinde des Schädlings auf die Felder brachte: Schlupfwespe und Marienkäfer. Khan wollte das Gleiche beim Mais erreichen. Eine fast noch größere Herausforderung, musste er es doch nicht nur mit einem Insekt, sondern auch mit dem Hexenkraut aufnehmen. Die Motten besiegte er mit wissenschaftlicher Akribie, die Schmarotzerpflanze dank eines glücklichen Zufalls.

Khans Forscherteam testete über 400 Gräser, um herauszufinden, auf welchen die eingeschleppte Motte *Chilo partellus* und ihre kaum weniger gefräßige afrikanische Verwandtschaft am häufigsten Eier legten. Dabei zeigte sich: Motten lieben Napier. Vor die Wahl zwischen Mais und diesem schilfartigen Gewächs gestellt, entscheiden sich 80 bis 90 Prozent für das Wildgras. Damit hatte der Insektenforscher den „Pull“-Teil seiner Methode: Rings um ein Maisfeld gepflanzt, „zieht“ Napier die Motten von der Nutzpflanze weg. Zum „Pushen“ suchte er ein Kraut, das – direkt zwischen den Mais gesät – Motten verjagen kann. Den Part übernahm schließlich eine südamerikanische Hülsenfrucht namens *Desmodium*. Doch bei Versuchen stellte sich heraus, dass die silbrig schimmernde Pflanze noch viel mehr kann: Sie verhindert, dass Regen die Ackerkrume wegschwemmt, düngt den Boden, indem sie Stickstoff speichert. Und – womit niemand rechnete – sie unterdrückt Schmarotzerpflanzen. Es stellte sich heraus, dass *Desmodium* wurzeln chemische Stoffe absondern, die den Parasiten Hexenkraut fern halten. Den Odek-Brüdern brachte „Push-Pull“ zwar anfangs Mehrarbeit, aber dafür ernten sie nun auf einem einzigen Feld 15 Sack Mais – fünfmal mehr als der frühere Ertrag ihres gesamten Grund und Bodens.

Kein Wunder, dass die Bauern Schlange stehen, um die Methode auf ihren Feldern einzuführen. Doch zwei Faktoren bremsen die Ausbreitung: Die *Desmodium*-Samen müssen entweder teuer gekauft oder langwierig gezogen werden, und außerdem benötigen die Farmer genaue Anleitung, wie die Pflanzung anzulegen ist, damit „Push-Pull“ richtig funktioniert. Am Ufer des Viktoriasees haben sie aus der Not eine Tugend gemacht: Auf den Field Days bringen sich die Maisbauern die Methode gegenseitig bei, was viel effektiver ist, als wenn auswärtige Experten den Farmern vormachen wollen, wie sie ihre Arbeit zu erledigen haben. Aber Khans Anbau-technik klappt nicht nur in Kenia, ist sich ihr Erfinder sicher. Schon 1999 sollten äthiopische und tansanische Agrarausbilder in Mbita geschult werden. Doch akuter Geldmangel verzögerte das Programm, während gleichzeitig beide Länder unter schlechten Mais-ernten litten. Um solche Probleme zu lösen, gründete Hans Herren mit dem Geld aus dem Welternährungspreis die Organisation „Biovision“, die nun „Push-Pull“ publik machen soll.

Stephen Mugo hat mit Finanzschwierigkeiten nicht zu kämpfen, obwohl er auf dem gleichen Feld wie Zeyaur Khan forscht. Der Millionenetat für sein Projekt „Insektenresistenter Mais für Afrika“ (IRMA) wird aus der Schweiz überwiesen – von der „Novartis Stiftung für Nachhaltige Entwicklung“, einer Gründung des gleich-

namigen Gentechnikkonzerns. Mugo betrachtet das Engagement des Multis als „einen humanitären Beitrag, den Hunger in der Welt zu bekämpfen“. Fast überflüssig zu erwähnen, dass dieser Beitrag mit Hilfe ökologisch riskanter Gentechnik geleistet werden soll.

In Kenia siedelte sich das Projekt wegen der „vorteilhaften politischen Situation“ an, wie Mugo zugibt. Zwar ist die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen gar nicht erlaubt, doch wer die richtigen politischen Strippen zu ziehen weiß, erhält eine Ausnahme genehmigung. Der Agrarmulti Monsanto hat seine genmanipulierte Süßkartoffel bereits voriges Jahr auf die Felder gebracht, auch die IRMA-Leute rechnen nicht mit Schwierigkeiten, wenn Anfang bis Mitte 2002 die Freilandversuche mit Gen-Mais beginnen. Schließlich, klagt ein geschasster Experte, sei das Wissenschaftlergremium, das die Regierung beraten soll, von kritischen Mitgliedern gesäubert worden. Und der Landwirtschaftsminister fühlt sich inzwischen falsch zitiert, wenn er auf frühere, ablehnende Äußerungen zur Gentechnik angesprochen wird.

„Die Leute wissen, auf welcher Seite das Brot gebuttert ist“, sagt eine kenianische Fachjournalistin, die ihren Namen aus Angst vor Repressalien nicht veröffentlicht sehen möchte. Laut ihren Informationen halten sich die Konzerne Entscheidungsträger durch gezielte Spenden, Sponsoring und Spesenübernahme gewogen – Alltäglichkeiten in einem Land, dessen korrupte Regierung sogar Weltbank und Internationaler Währungsfonds anprangern. Als Hans Herren auf einem von Novartis in Nairobi veranstalteten Kongress das Wort ergriff und finanzielle Chancengleichheit für gentechnikfreie Methoden forderte, wurde er von hohen Regierungsbeamten als „Rassist“ beschimpft – mit der hanebüchenden Begründung, der Schweizer halte Schwarzafrikaner für zu dumm, die Technologie zu beherrschen. Hinter der Schmähung stehen offenbar eigennützige Motive: Insider berichten, dass dieselben Regierungsbeamten bereits eine Firma gründeten, die den Verkauf des Saatgutes übernehmen will, sobald die Entwicklung des Gen-Maises abgeschlossen ist.

IRMA-Koordinator Mugo sind solche Schlammschlachten peinlich. Mit den politischen oder kaufmännischen Seiten des Projekts sei er nicht befasst, betont er: „Ich konzentriere mich auf die wissenschaftliche Arbeit.“ Und da könne er faszinierende Erfolge vorweisen. Sein Team arbeitete mit dem *Bacillus thuringiensis*, der als natürliches Insektizid im Erdreich vorkommt, und identifizierte eine Wirkstoff-Variante, die besonders gut gegen Mottenlarven wirkt. Die Technik, Bakteriengene zu verpflanzen, ist bekannt; in den USA steht Bt-Mais schon seit Jahren auf den Feldern. Mugo sucht jetzt nur noch nach einer für Kenia geeigneten Maissorte.

Die Umweltrisiken will der Wissenschaftler mit einer Spezialistengruppe in den Griff bekommen, die Wechselwirkungen zwischen seinem Kunstprodukt und der belebten Natur untersuchen soll. Dass externe Fachleute den vorgesehenen Zeitrahmen für fahrlässig knapp halten, ficht ihn nicht an. Als einziges Problem räumt Mugo ein, dass die Mottenlarven über kurz oder lang gegen Bt resistent werden, zumal auf den winzigen Anbauflächen afrikanischer Bauern ein striktes Resistenzmanagement wie in den USA nicht funktionieren werde. Doch gleichen das die Vorteile mehr als aus, meint er. „Push-Pull“ sei dagegen kaum mehr als eine schöne Idee, weil die Pflanzanordnung viele Bauern überfordere. Den dabei nötigen Anbau von drei verschiedenen Pflanzenarten kritisiert er als unökonomisch. Bei Bt-Mais stecke die Technologie dagegen schon im Samen, deshalb könne nichts schief gehen. „Die Bauern brauchen bloß noch säen, ernten, essen.“



Der indische Insektenforscher Zeyaur Khan entwickelte am ICIPE die „Push-Pull“-Methode als Mittel gegen Mais vertilgende Mottenlarven. Bei Feldversuchen zeigte sich aber, dass Desmodium (rechts) auch das Hexenkraut unterdrückt. Khan fand heraus, dass die Hülsenfrucht über ihre Wurzeln eine gezielt wirkende Chemikalienmischung absondert.

Freilich müssten sie erst einmal den Samen kaufen. Außerdem chemische Herbizide, weil Bt-Mais nicht gegen das Hexenkraut gefeit ist, und Kunstdünger, damit die teure Investition reiche Früchte trägt – während bei der „Push-Pull“-Methode der Alleskönner Desmodium den Boden mit Stickstoff anreichert. „Von allen anderen Problemen mal abgesehen: Die armen afrikanischen Kleinbauern könnten sich die Gentechnik gar nicht leisten“, kommentiert die kenianische Fachjournalistin. „Das zeigt, dass es nicht um Hungerbekämpfung geht, sondern allein um die humanistisch verbrämte Markteinführung einer umstrittenen Technologie.“

Lawrence Odek kann das nur bestätigen: „Hier auf meinem Field Day ist kein einziger, der auch nur Saatgut für konventionellen Hochleistungsmais bezahlen könnte.“ Wenn überhaupt einer der Farmer im Lambwe-Tal in der Lage sei, in seine Landwirtschaft zu investieren, dann vermutlich er selber. Was er übrigens den von

Mugo kritisierten Zweit- und Drittplanzen der „Push-Pull“-Methode verdankt: Während die Maisernte als Nahrung und für Schulgebühren praktisch aufgebraucht wird, kann er Napiergras und Desmodium leicht verkaufen; es ist als Viehfutter heiß begehrt. Und deshalb steht Odek nun vor einem ungewohnten Problem: Soll er das eingenommene Geld für einen Kuhstall ausgeben und in die äußerst lukrative Milchproduktion einsteigen? Sollte er besser auf einen Zugochsen sparen, damit er mehr Land unter den Pflug nehmen kann? Oder wäre es am klügsten, sich eine Zweitfrau zu nehmen, was am Ufer des Viktoriasees durchaus üblich ist, wenn man es sich leisten kann? Die Frau könnte ja sowohl beim Vieh als auch auf dem Feld helfen. „Meine Nachbarn raten mir zwar, aber die Entscheidung kann mir keiner abnehmen“, sagt der Bauer: „Bevor ich Push-Pull kennenlernte, musste ich mich mit solchen Fragen nicht abplagen.“ □

Mais – das Gold der Mayas

Pur mit viel Butter oder verarbeitet zu Popkorn, Polenta oder Tortillas – Mais schmeckt. Vom Ursprung in **MITTELAMERIKA** aus hat das „Gold der Mayas“ einen Siegeszug um die Welt angetreten und ist nach Weizen und Reis die weltweit wichtigste Kulturpflanze: Im

Jahr 2000 wurden knapp 591 Millionen Tonnen produziert. In Lateinamerika entfällt mit gut 76 Millionen Tonnen gut die Hälfte der Getreideproduktion auf Mais, in Afrika mit 34 Millionen Tonnen mehr als ein Drittel. Dabei werden drei Viertel der weltweiten Ernte von „*Zea mays*“ – so der biologische Name des Süßgrases – als **VIEHFUTTER** verwen-

det. Es gibt acht verschiedene Unterformen: als wichtigste Hart-, Zahn-, Mehl- und Zuckermais. In den Genbanken der Welt lagern **50.000 MAISSORTEN**. Auch genmanipuliert werden die Kolben inzwischen: In den USA wächst so genannter **BT-MAIS**, der ein Insektengift enthält, bereits auf mehr als 20 Millionen Hektar.