



Der Mais links ist behandelt, der Mais rechts musste ohne die mikrobielle Unterstützung auskommen und zeigt im gleichen Wachstumsstand deutliche Stresssymptome. Die sichtbar vitaleren Pflanzen lieferten bei der Ernte 14,17 % mehr Ertrag, bezogen auf trockene Körner, ab.

Fotos: Nimmrichter

Mit Bakterien Geld sparen?

Teile Südafrikas bieten ähnliche Witterungsbedingungen wie Deutschland. Die Landwirte dort setzen aber schon lange auf natürliche Effekte durch Bakterien und Enzyme. Welche Erfahrungen lassen sich übertragen?

Viele Farmer in Südafrika nutzen Prozesse der Natur, um ihre Felder und Ställe zu bewirtschaften – mit teilweise erstaunlichen Ergebnissen. Der Fokus auf nachhaltig intakte Systeme hat einen guten Grund: Die Landwirte erhalten keine Zuschüsse, Förderungen oder Subventionen. Sie müssen zu Weltmarktpreisen wirtschaften. Zwar sind die Löhne niedriger, Maschinen, Düngemittel oder Pflanzenschutzmittel kosten aber meist ebenso viel wie in Europa. Im Mittelpunkt stehen hier deshalb nicht Spitzenerträge, sondern stabile Erträge mit einem begrenzten Betriebsmitteleinsatz.

Sauerstoff als Düngemittel

Wasser und Sauerstoff sind kostbar, aber bei Weitem die günstigsten Betriebsmittel auf jedem Acker. Auf Farmen und bei der Gewässerbehandlung in Südafrika kommt mit sogenannten „Nanobubblern“ eine Technologie zum Einsatz, die in Europa bereits in Gewächshausanlagen in den Niederlanden genutzt wird und auch aus der Humanmedizin bekannt ist. Für die Landwirtschaft waren die Geräte bislang allerdings zu teuer. Das hat sich in Südafrika geändert. Pro Milliliter Wasser bringen die Nanobubbler bis zu 220 Mio. Luftblasen in das Wasser ein. Die Blasen sind damit so klein, dass die Luft bis zu sechs Monate im Was-

ser bleibt und nicht wieder aufsteigt. Mit dem Wasser als Transportmedium wird beispielsweise bei einer Düngung oder einer Bakterienanwendung Sauerstoff in den Boden und in die Pflanzen transportiert, die enthaltenen negativ geladenen OH-Radikale lösen Nährstoffe im Boden und bringen sie pflanzenverfügbar zu den Kulturen.

Entscheidend ist aber auch, dass die biologische Aktivität hierdurch gefördert und Fäulnis abgebaut werden soll. Außerdem besitzt das Wasser durch diese Behandlung eine höhere Oberflächenspannung und damit ein verbessertes Benetzungsverhalten im Pflanzenschutz.

Kreisläufe erhalten

„Der Schlüssel für Pflanzengesundheit und Ertrag sind funktio-

nierende Nährstoffkreisläufe – in allererster Linie von Stickstoff, Schwefel, Phosphor und Kohlenstoff. Wenn diese Kreisläufe gestört sind, werden die Kulturen anfällig für Krankheiten, Schädlings- und Pilzbefall. Dazu muss das Bodenleben aktiv und vielfältig sein. Wir müssen wieder lernen, mit den natürlichen Prozessen zu arbeiten“, erklärt Heiner Dominick, CEO von BluePlanet South Africa bei einem Farm-Besuch im Fee State in Südafrika.

Kartoffeln werden dort unter Zugabe von Mikroorganismen in einer speziell abgestimmten Formulierung gepflanzt, sodass die Bakterien direkt in der Rhizosphäre ihre Arbeit leisten. Eine zusätzliche Blattbehandlung nach dem Auflaufen soll die Kartoffeln vitalisieren. Bei den eingesetzten Bakterien handelt es sich jedoch weder um Effektive Mikroorganis-



Nach der Behandlung mit Bakterien bildete die Maispflanze rechts mehr Wurzelmasse, auch der Anteil an Feinwurzeln hat deutlich zugenommen. Der Mais kann Wasser und Nährstoffe so effektiver aufnehmen.

men, noch um Biostimulanzien, die in Mitteleuropa bereits weit verbreitet sind und bei denen oft nicht klar ist, welche Wirkung konkret erzielt wird.

Vielmehr handelt es sich um eine Kombination von sechs Bakterienstämmen, die klar definierte Aufgaben erledigen sollen: Dazu gehört, dass sie natürliche Nährstoffkreisläufe in Gang bringen und am Laufen halten, die Bioaktivität des Bodens verbessern, organisches Material abbauen, Stickstoff fixieren sowie Stickstoff und Phosphor pflanzenverfügbar machen. Die Eigenschaften dieser Bakterien sind auch in Europa bekannt. Die südafrikanischen Farmer gehen aber noch einen Schritt weiter: Sie setzen gezielt auf zahlreiche Enzyme und phytohormonell aktive Substanzen, die die Bakterien unter bestimmten Voraussetzungen produzieren. Diese fördern wiederum das Pflanzenwachstum und setzen Nährstoffe in pflanzenverfügbare Formen um.

Über sogenannte Brewing-Stationen, in denen sich die Mikroorganismen vermehren, steuern die Landwirte gezielt die Enzymproduktion und können hiermit auch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln im Boden auf natürlichem Wege abbauen.

Enzyme und Phytohormone

Enzyme und Phytohormone beeinflussen alle Bereiche der Boden- und Pflanzengesundheit. Ihre Wirkung ist in Europa jedoch kaum im Fokus. Das Enzym Chitinase beispielsweise, das vom *Bacillus amyloliquefaciens* produziert wird, sorgt durch eine Veränderung des Milieus im Boden nachgewiesenermaßen für eine Kontrolle von Drahtwürmern und anderen Schädlingen. Das Bakterium

Rhodospseudomonas palustris bildet Siderophore, eine Stoffgruppe von rund 200 eisenbindenden Oligopeptiden mit komplexbildenden Eigenschaften. Die extrem hohe Selektivität und Bindungsaffinität der Siderophore gleicht die schlechte Pflanzenverfügbarkeit von Eisen aus und hilft so bei der Aufnahme des Mikronährstoffs. Proteasen können andere Enzyme, Proteine und Polypeptide hydrolytisch „verdauen“, Amylasen sorgen für den Abbau von Stärke und Glykogen, Lipasen spalten von Lipiden wie Glyceriden oder Cholesterinestern freie Fettsäuren ab und das Enzym Cellulase kann nicht löslichen Pflanzenpolymer-Cellulose-Substraten zu lösliche Zuckerverbindungen abbauen. Phytohormone wiederum sind biochemisch wirkende, pflanzen-eigene, organische Verbindungen, die als Signalmoleküle das Wachs-

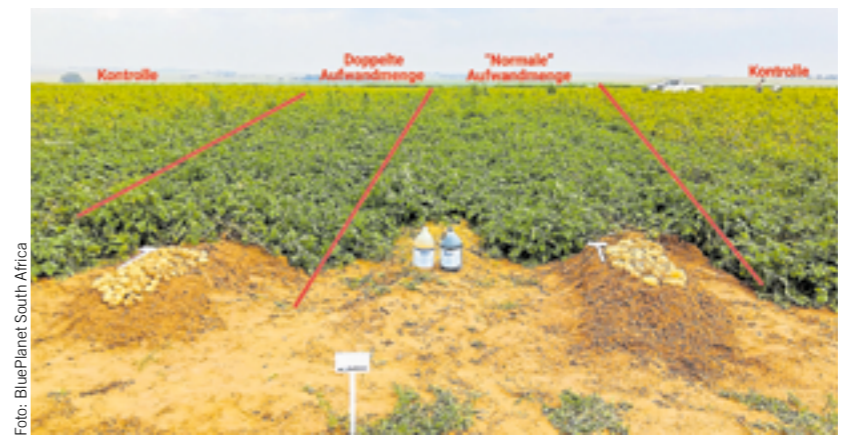


Foto: BluePlanet South Africa

Mikroorganismen haben auch in Kartoffeln das Wachstum stimuliert. Das Kraut blieb selbst ohne chemischen Pflanzenschutz lange gesund, sodass sich bei gleich hohem Nährstoffeinsatz in der Kontrolle vergleichbare Erträge mit deutlich geringerem Aufwand ergeben haben.

tum und die Entwicklung von Pflanzen regulieren.

Erfolgreiche Anbauversuche

Viele südafrikanische Farmer geben an, durch die Nutzung natürlicher Prozesse Pflanzenschutzmittel, Dünger und Überfahrten reduzieren sowie die Erträge auch bei schwierigen klimatischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen weitgehend stabilisieren zu können.

Im Jahresschnitt fallen im Free State, der „Kornkammer Südafrikas“, 545 mm Regen. Der wärmste Monat ist der Januar mit 23,4 °C, im Juli sind die Temperaturen mit 8,9 °C am niedrigsten – nachts ist Frost möglich.

Der Pflug gehört auf den besuchten

Betrieben schon seit vielen Jahren der Vergangenheit an, für die Bodenbearbeitung kommen Scheibeneggen und Tiefenlockerer zum Einsatz. Die Landwirte düngen auf der Grundlage von detaillierten Bodenanalysen, die per Handy-App selbst auf dem Feld zur Verfügung stehen. Der Einsatz von Bakterien gehört für viele Landwirte inzwischen zum Alltag. Bei Versuchen auf der TerraAqua Farm, Randfontein South, im Bundesstaat Gauteng, hat der Farmer einen Versuch mit 40 ha Mais angelegt. Die Hälfte davon hat er zweimal mit einer Formulierung aus Bakterien besprüht. „Bei der Auswertung konnten wir in den behandelten Beständen deutlich mehr Wurzelbildung, gesündere Bestände und einen Mehrertrag

von 14,7% feststellen“, so Dominick. Der zusätzliche Gewinn pro Hektar habe bei 246,80 € gelegen. Demgegenüber stehen Produktkosten in Höhe von 33,15 €/ha sowie Applikationskosten von 20,82 €/ha.

Ein Forschungsprojekt der Harper Adams University in England von J. H. Charlton aus dem Jahre 2019 bestätigt dieses Ergebnis. Die Versuche unter Gewächshausbedingungen zeigten eine deutlich verbesserte Etablierung der Maispflanzen. Die Ergebnisse lassen erwarten, dass die Anwendung solcher Produkte den prozentualen Anteil des Pflanzenaufgangs, die Pflanzenhöhe, die Anzahl der Blätter, die Blattbiomasse und die Wurzelbiomasse erhöhen kann.

Uwe E. Nimmrichter, Projekt N2

Bakterien und Enzyme im Stall

Die Reise zu den Farmern in Südafrika rückt eine Erkenntnis in den Fokus, die eigentlich selbstverständlich sein sollte: Die natürlichen Prozesse sind überall gleich, so auch in der Tierhaltung. Entsteht Ammoniak, leiden die Tiere an Augen- und Lungenkrankheiten sowie an Erkrankungen der Hufe, Läufe oder Klauen. Das Ergebnis sind eine erhöhte Mortalität oder zumindest höhere Tierarztkosten, die Gewichtszunahme und die Produktion von Eiern oder Milch wird negativ beeinflusst. Deshalb kommen bei den Farmern in den Ställen Bakterien zum Einsatz, um Ammoniak in Nitrit, dann in Nitrat und letzten Endes in Luftstickstoff umzubauen. Gleichzeitig wird die Fliegenbelastung erheblich reduziert und die Futtermittelverwertung der Tiere deutlich verbessert. Die Gülle oder der Mist werden durch die Zerstäubung der Mikroorganismen als positiver Nebeneffekt so behandelt, dass Fäulnis verhindert wird

und ein kostbarer organischer Dünger entsteht, der das Bodenleben fördert und ernährt. „Durch den plötzlichen Tod unseres Eigentümers haben wir in unseren Schweineställen für zwei Monate die Behandlung mit ACF-32 ausgesetzt. Seitdem haben wir erhebliche gesundheitliche Probleme, vor allem bei den Augen und den Lungen. Die Mortalitätsrate bei den Ferkeln ist auf 10 % gestiegen“, erzählt Billy, Betriebsleiter der Schweinezucht auf der Red Farms Eikenhof im Bundesstaat Gauteng, von seinen Erfahrungen. Er produziert pro Woche 160 Schlachtschweine. Die Tiergesundheit und natürlich die Tierarztkosten sind auch für ihn ein erheblicher Kostenfaktor. Auch in vielen der großen Geflügelmastbetrieben Südafrikas und bei den Milchviehhaltern gehört der Einsatz von Bakterien und Nanobubblern inzwischen zu einer Selbstverständlichkeit im Stall und bei der Behandlung von Gülle, Mist und Abwässern.



Billy, Leiter Schweinezucht auf Red Farms Eikenhof im Bundesstaat Gauteng verbessert mit Bakterien das Milieu im Stall und die Tiergesundheit. Auch die Belastung durch Fliegen ist deutlich zurückgegangen.