



Gemüse im Freiland termingerecht produzieren

Ein Fall für WeGa...

Mit den frühlingshaften Temperaturen wächst in den Märkten das Angebot an frischem Obst und Gemüse aus heimischer Produktion. Verbraucher können aus einer Vielzahl verschiedener hochwertiger Produkte wählen. Voraussetzung für dieses Angebot in bester Qualität sind wissenschaftliche Produktionsverfahren – von der Auswahl geeigneter Pflanzen bis hin zur bestmöglichen Verpackung für die Warenauslage. Mit einer Bündelung der innovationsbasierten Forschung vom Feld bis zum Verbraucher will das „AgroCluster Wertschöpfungskette Gartenbau-Kompetenznetz Gartenbau (WeGa)“ die Leistungsfähigkeit der Gartenbaubranche stärken. Zum WeGa-Aufgabenkatalog zählt auch die Frage, wie die Freiland-

produktion von Gemüse gestaltet werden kann, damit witterungsbedingte Angebotsschwankungen minimiert werden.

Der Gartenbau ist ein hoch technisierter, innovativer Wirtschaftszweig und ein wichtiger Wertschöpfungsmotor in Deutschland. Nach einer aktuellen Studie des Thünen-Instituts waren 2010 in der gartenbaulichen Produktion einschließlich der vor- und nachgelagerten Bereiche rund 700.000 Personen beschäftigt. Die erbrachte Bruttowertschöpfung belief sich auf knapp 19,4 Milliarden Euro. Das entspricht rund 13 Prozent der Wertschöpfung des gesamten Agrarbereichs – auf nur 1,3 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Um dies auch künftig sicherzustellen,

setzt die Branche auf wissenschaftliche Kompetenz und Innovation.

Gebündeltes Wissen schafft Innovation

Gartenbauwissenschaftliche Fragen werden deutschlandweit an zahlreichen Hochschulen und Forschungseinrichtungen bearbeitet, wobei die wissenschaftliche Kompetenz räumlich und fachspezifisch stark verteilt ist. Dieses Wissen zu bündeln und zu verdichten ist Ziel einer bundesweiten Forschungsk Kooperation, zu der sich insgesamt 57 Akteure, darunter Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und zahlreiche Vertreter aus Industrie und Handel zusammengeschlossen haben. Gemeinsam wollen sie die gartenbaulich orientierte Forschung und Ausbildung im Sinne einer Innovationssteigerung in Gartenbau, Zulieferindustrie und Handel fokussieren und langfristig stabilisieren. Das Kompetenznetz WeGa wird im Rahmen der Hightech-Strategie vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie von den Ländern Niedersachsen, Brandenburg und Bayern für die Dauer von fünf Jahren gefördert (Abb. 1).

Terminproduktion von Gemüse im Freiland

Zu den WeGa-Schwerpunktaufgaben zählt die „Terminproduktion von Gemüse im Freiland“. Hier spielen Witterungsfaktoren eine entscheidende Rolle. Sie bedeuten Unsicherheit z. B. im Hinblick auf die termingenaue Pro-

duktion bestimmter Mengen für den Markt. Bei vielen Blumenkohlsorten unterbleibt bzw. verzögert sich beispielsweise infolge hoher Außentemperaturen die Anlage der Blüten (Vernalisation), was zu verzögertem Erntebeginn und zur Verschiebung der Ernteperioden führt. Für Produktion und Handel bedeutet dies: das Angebot schwankt stark und eine kontinuierliche Marktanlieferung ist schwer planbar. Im Verbundprojekt werden an den Brassica-Arten Blumenkohl, Brokkoli und Kohlrabi auf unterschiedlichen Ebenen der Produktionskette Konzepte erarbeitet, die u. a. durch ein gezieltes Kulturmanagement, wie dem Einsatz lichtselektiver Folien, eine witterungsunabhängige Produktion im Freiland erleichtern und damit eine Ernte zum geplanten Zeitpunkt ermöglichen sollen.

Synergien für die Forschung nutzen

Die Leibniz Universität Hannover, das Julius-Kühn-Institut, das Thünen-Institut und die Leibniz-Institute für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB) und für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt (IGZ) arbeiten intensiv zusammen, um die Produktion künftig besser terminorientiert steuern zu können. Dabei müssen der allgemeine Wachstumsverlauf, Pflanzenbehandlungen und Inhaltsstoffgehalte berücksichtigt werden.

Durch die Kooperation von IGZ und ATB, die im Folgenden beschrieben wird, können verschiedene wissenschaftliche

WeGa

(Wertschöpfungskette Gartenbau)

Produkt- und Produktionssicherheit hochintensiver Pflanzenproduktion

	1	2	3	4	5	6
Versuchsprojekt	Sicherheit durch nachhaltigen Pflanzenschutz	Sicherheit durch Prävention wirtschaftlich relevanter Produktschäden	Sicherheit durch Produktkontrolle	Terminproduktion von Gemüse im Freiland	Terminproduktion von Zierpflanzen in geschützten Systemen	Vergleichende Bewertung der Produktionsprozesse
Teilprojekt	Resistenzzüchtung biologischer Pflanzenschutz	Vermeidung sichtbarer Produktschäden Vermeidung latenter Produktschäden	Pathogennachweis Rückverfolgung Zertifizierung	Züchtung witterungsunabhängiger Sorten witterungsunabhängige Terminproduktion	pflanzliche Kühلتoleranz	Bewertung auf Produktions- und Handelsebene Bewertung auf Produkt- und Verbraucherebene
Versuchsprojekt 7						
Lehre, Koordination und Verstetigung						
Teilprojekte:						
WeGa-Student WeGa-PhD WeGa-Transfer WeGa-Research WeGa-Koordination						
						 Kompetenznetz Gartenbau

Abbildung 1: WeGa zielt auf die Verbesserung und Optimierung der Produkt- und Prozesssicherheit der modernen hochintensiven Pflanzenproduktion entlang der gesamten Wertschöpfungskette. In sieben Verbundprojekten und 46 Arbeitspaketen wird geforscht (<http://www.wega-online.org>).

Fragestellungen zeitgleich in einem gemeinsamen Versuchsaufbau bearbeitet werden: Während der Kultivierung von Brokkoli- und Kohlrabipflanzen unter lichtselektiven Folienabdeckungen am IGZ in Großbeeren wurden neu entwickelte Sensortechnologien des ATB eingesetzt. Nach der Ernte untersuchten Forscherinnen und Forscher am IGZ gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe, während im neuen Frischetechnikum des ATB die Qualität nach der Ernte mit Hilfe optischer Messmethoden analysiert wurde.

Verstärkte Biosynthese sekundärer Pflanzenstoffe durch selektive Lichtapplikation

Im Mittelpunkt der Untersuchungen am IGZ stehen Glucosinolate, die typischen Sekundärmetabolite der Brassica-Gemüsearten. Sekundäre Inhaltsstoffe helfen den Pflanzen u. a. bei der Abwehr von Schadinsekten und Pathogenen, andere locken als Farb- und Aromastoffe pollenverbreitende Insekten an. In der Humanernährung



Abbildung 2: Lichtselektive Folien bei Brokkoli

galten Sekundärmetabolite zunächst als unbedeutend, bis Anfang der 1990er Jahre mehr über ihr gesundheitsförderndes Potenzial bekannt wurde. Das Spektrum der ihnen zugeschriebenen protektiven Wirkungen reicht von der Stimulierung des Immunsystems bis zur Senkung des Krebsrisikos. Die Untersuchungen an Brassica-Gemüsearten am IGZ zeigten, dass über die Anwendung lichtselektiver Folien (Abb. 2) insbesondere die Biosynthese gesundheitsfördernder Glucosinolate in den Brokkoliköpfen und auch in den Kohlrabiknollen gesteigert

werden konnten. Derzeit wird analysiert, ob weitere humanprotektive sekundäre Pflanzenstoffe wie verschiedene phenolische Verbindungen über selektive Lichtqualitäten beeinflusst werden können.

Sensoren liefern Zustandsinformationen

Funktionierende und belastbare Sensorik- und Steuerungssysteme, die den Pflanzenzustand zeitnah und zerstörungsfrei kontrollieren können, sind Voraussetzung, um die Produktion im Freiland in Echtzeit an veränderte Bedingungen anpassen und auch termingerecht steuern zu können. Bislang fehlen für ein solches Monitoring noch geeignete Technologien. Das ATB verfolgt daher in Kooperation mit der Christian-Albrechts-Universität Kiel die Entwicklung eines effizienten optischen Sensorsystems. Es soll die photosynthetische Leistung der Pflanzen messen, die von den jeweiligen Umweltbedingungen direkt oder indirekt beeinflusst wird. Die Pho-

tosynthese ist ein komplexer und mit unterschiedlichen physiologischen Mechanismen geschützter Stoffwechselprozess. Er passt sich langfristig – mitunter aber auch sehr schnell – an veränderte Umweltfaktoren an. Die Messung sowohl der Photosyntheseleistung als auch des Aktivitätszustands der unterschiedlichen photosynthetischen Schutzsysteme ist mit relativ geringem Aufwand mit Hilfe der Chlorophyllfluoreszenzanalyse und der Reflexionsspektroskopie möglich. Eine Fusion der beiden zerstörungsfrei arbeitenden optischen Methoden

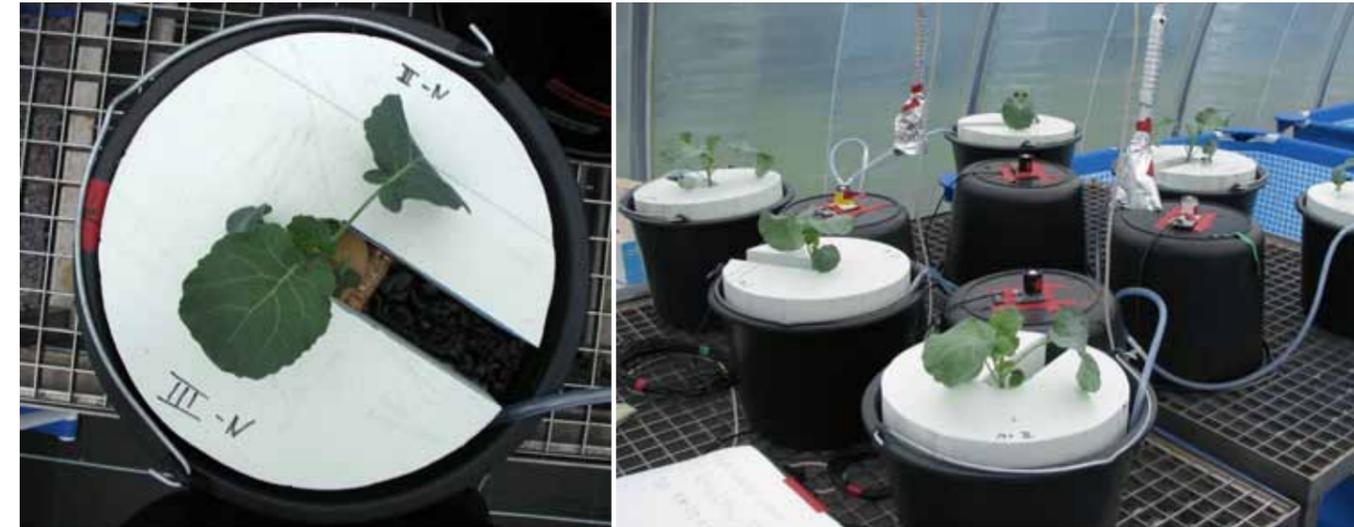


Abbildung 3: Definierte Anzucht von Brokkolipflanzen in Hydrokultur als Ausgangsmaterial für pflanzenphysiologische Sensormessungen

soll künftig passgenaue Informationen zum aktuellen Pflanzenzustand liefern, auf deren Basis der Produktionsprozess im Freiland besser gesteuert werden kann. An Brokkolipflanzen (Abb. 3), deren Leistungsfähigkeit gezielt manipuliert wurde, konnte der Zusammenhang zwischen Pflanzenentwicklung und Photosyntheseleistung bereits umfassend charakterisiert werden. Die über die Fluoreszenzanalyse bestimmte maximale Bruttphotosyntheseleistung und die maximale CO₂-Aufnahme entsprechen gut dem Wachstumsverlauf der Pflanzen.

Ein Datenbanksystem für die Qualitätsvorhersage

Auch die Qualität ist keine konstante Größe. Über die gesamte Anbausaison betrachtet, variieren die Qualität und damit einhergehend die Haltbarkeit von Freilandgemüse sehr deutlich. So kann die Haltbarkeit von frisch geerntetem Brokkoli bei einer Lagertemperatur von 16 Grad Celsius zwischen einem und mehr als vier Tagen schwanken. Bislang ist weitgehend unklar, welche Ursachen im Anbau dafür verantwortlich sind. Außerdem fehlen einheitliche und praktikable Messsysteme für die Qualitätsbewertung in der Nachernte. Diese Aspekte werden am ATB untersucht. Die Forscher beurteilen Brokkoli aus unterschiedlichen Anbausystemen während einer definierten Lagerung mit Hilfe von Farbmessungen, Reflexions- und Fluoreszenzspektroskopie. Als Referenz werden Inhaltsstoffe zu verschiedenen Zeitpunkten der Lagerung untersucht. Alle relevanten Informationen aus dem Anbau, wozu neben Düngungs- und Bewässerungsangaben vor allem Klimadaten von feldnahen Wetterstationen gehören, werden gemeinsam mit den in der Nachernte

aufgenommenen Messdaten in einer Datenbank gebündelt und verknüpft.

Basierend auf der Auswertung dieser Daten entwickeln die Wissenschaftler ein multivariablen Vorhersagemodell, das die Qualität von Brokkoli im Sinne einer besseren Haltbarkeit bereits zu einem frühen Zeitpunkt anzeigt und die Betriebe bei den in der Produktion zu treffenden Bewirtschaftungsentscheidungen unterstützt.

Nach Abschluss des Projektes Ende 2013 hoffen die Forscher ihrem Ziel einen großen Schritt näher gekommen zu sein: den Produzenten größere Sicherheit bei der termingerechten Gemüseproduktion zu ermöglichen und für die Verbraucher mehr Sicherheit im Hinblick auf eine gleichmäßig hohe Produktqualität gewährleisten zu können.



Dr. Werner B. Herppich, Dr. Martin Geyer, Theresa Kabakeris, Matthias Schultze
Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V.

Dr. Rita Zrenner, Prof. Dr. Monika Schreiner
Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau
Großbeeren/Erfurt e.V.

E-Mail: wherppich@atb-potsdam.de
schreiner@igzev.de