

## Mitteilungen und Nachrichten

**Integrierte Unkrautbekämpfung und Ressourceneffizienz – Wissenschaftliches Kolloquium anlässlich der Verabschiedung von Herrn Dr. Bernhard Pallutt****Laudatio**

Dr. Georg F. BACKHAUS,  
Präsident und Professor des Julius Kühn-Instituts – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg,  
E-Mail: georg.backhaus@jki.bund.de

Sehr geehrter Herr Dr. PALLUTT, sehr geehrte Frau Dr. PALLUTT, sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen, sehr geehrte Aktive und auch Ehemalige, sehr geehrte Gäste, ich darf Sie sehr herzlich hier im Julius Kühn-Institut in Kleinmachnow zum Wissenschaftlichen Kolloquium „Integrierte Unkrautbekämpfung und Ressourceneffizienz“ begrüßen. Dieses Kolloquium verfolgt nicht nur einen wissenschaftlichen Zweck, sondern es hat einen besonderen Anlass, nämlich die Verabschiedung unseres verdienten Wissenschaftlers Herrn Dr. PALLUTT aus dem aktiven Dienst in den Ruhestand. Ich freue mich, dass so viele Kolleginnen und Kollegen heute gekommen sind. Ihr Kommen, meine Damen und Herren, zeigt sehr deutlich, welche Wertschätzung Sie Herrn Dr. PALLUTT entgegen bringen und wie sehr Sie mit seiner Arbeit, aber auch mit ihm persönlich verbunden sind. Seien Sie alle herzlich willkommen. Besonders herzlich begrüße ich die Referenten: Herrn Professor Dr. Olaf CHRISTEN von der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Herrn Professor Dr. Frank ELLMER von der Humboldt-Universität zu Berlin sowie Herrn Professor Dr. Peter ZWERGER aus dem Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI).

Sehr geehrter Herr Dr. PALLUTT, erlauben Sie mir einige Worte über Ihren beruflichen Werdegang und Ihr langjähriges Wirken für das JKI und seine Vorgängerinstitutionen, bevor wir in die Fachbeiträge einsteigen.

Herr Dr. PALLUTT wurde am 1. November 1944 in Frau-stadt/Schlesien geboren. Seine Familie siedelte um nach Donndorf, eine Gemeinde im Kyffhäuserkreis im Bundesland Thüringen. In Donndorf ging er auch zur Schule und arbeitete mit auf dem elterlichen Landwirtschaftsbetrieb. So hat er die Landwirtschaft „von der Pike auf“ gelernt und blieb ihr danach auch stets treu verbunden.

Auf der Betriebsfachschnule Neugattersleben erlangte Herr Dr. PALLUTT im Jahr 1965 den Abschluss als Facharbeiter „Agrotechnik“ und das Abitur. Von 1965 bis 1969 studierte er an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und erlangte den Grad eines „Hochschul-Agraringenieurs“. Von 1969 bis 1973 absolvierte er ein Forschungsstudium am Lehrstuhl Pflanzenbau (Hackfruchtproduktion) an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und wurde am 22. Januar 1974 zum Doctor agriculturarum (Dr. agr.) promoviert. Das Thema der Dissertation lautete „Untersuchungen zum Einsatz von Herbiziden bei Zuckerrüben in Verbindung mit verschiedenen auf Aufgangsschnelligkeit und -sicherheit gerichteten agrotechnischen Maßnahmen. Dabei handelte es sich um die sogenannte „Dissertation A“. Die Promotion zum Doctor scientiae agriculturarum (Dr. sc. agr.) folgte 1989. Das Thema dieser „Dissertation B“, lautete: „Beiträge zur integrierten Unkrautbekämpfung im Getreidebau“.

Von 1973 bis 1990 war Herr Dr. PALLUTT am damals sehr bekannten Institut für Pflanzenschutzforschung (IPF) Kleinmachnow tätig, das am 1. August 1990 wieder in Biologische Zentralanstalt zu Berlin (BZA) umbenannt wurde. Er arbeitete dort in

der Abteilung „Unkrautforschung“ unter dem Leiter Dr. FEYER-ABEND. In dieser Zeit war er mit folgenden Forschungsschwerpunkten betraut:

- Herbizideinsatz zur Absicherung handarbeitsloser Pflegeverfahren im Zuckerrübenbau
- Mechanisch-chemische Unkrautbekämpfung im Rahmen der Fruchtfolge
- Pflanzenschutz unter Beregnungsbedingungen
- Ein- und mehrmalige Anwendung reduzierter Herbizidaufwandmengen in Getreide und Zuckerrüben
- Strategien des Herbizideinsatzes im Getreidebau
- Computergestützte Entscheidungen zum Herbizideinsatz im Getreide- und Zuckerrübenanbau
- Integrierte Unkrautbekämpfung im Getreide

Von 1990 bis 1991 war Herr Dr. PALLUTT als wissenschaftlicher Leiter der Abteilung „Unkrautforschung“ der Biologischen Zentralanstalt tätig. In dieser Zeit umfassten die Forschungsschwerpunkte einerseits den situationsbezogenen Herbizideinsatz im Getreidebau und andererseits die Konkurrenz von Unkräutern im Getreide.

Im Jahr 1992 wurde Herr Dr. PALLUTT in den Dienst der damaligen Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) übernommen. Er war dort im „Institut für integrierten Pflanzenschutz“ tätig, das damals unter der Leitung von Herrn Professor Dr. BURTH neu etabliert worden war, und das mit seinem Namen wie mit seinem Auftrag ein wichtiges Aushängeschild der BBA und des BMELV gewesen ist. Seit dem 1. Januar 2008 gehört Dr. PALLUTT zum Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen als Rechtsnachfolger der Biologischen Bundesanstalt, innerhalb dessen die früheren Institute für Integrierten Pflanzenschutz und für Folgenabschätzung im Pflanzenschutz zum „Institut für Strategien und Folgenabschätzung im Pflanzenschutz“ unter der Leitung von Herrn Dr. GUTSCHE zusammengelegt worden sind. In den Jahren von 1992 bis heute befasste sich Dr. PALLUTT insbesondere mit folgenden Forschungsthemen:

- Integrierte Unkrautbekämpfung als Element des integrierten Pflanzenschutzes
- Bewertung wichtiger Bewirtschaftungsformen, Anbausysteme und Intensitätsstufen des Pflanzenbaus aus der Sicht des integrierten Pflanzenschutzes
- Verbesserung der Prognose unkrautbedingter Schadwirkungen in Abhängigkeit von Getreideart, Getreidebestand, Verunkrautungssituation und Region
- Erarbeitung von Algorithmen zur Minimierung der Herbizidaufwandmenge
- Quantifizierung der Wirkung von anbau- und kulturtechnischen Maßnahmen (Fruchtfolge, Bodenbearbeitung) sowie einer differenzierten Intensität des Herbizideinsatzes auf Konkurrenz und Populationsdynamik von Unkräutern
- Fachgebietsübergreifende Zusammenarbeit beim teilflächenbezogenen Herbizideinsatz mit dem ATB Potsdam-Bornim
- Bewertung des Pflanzenschutzes unter dem Aspekt der Ressourceneffizienz (N-Effizienz, Energieeffizienz) und Nachhaltigkeit
- Bestimmung des langfristig notwendigen Maßes von Pflanzenschutzmitteln auf der Grundlage von Dauerfeldversuchen

- Mitwirkung bei der Erarbeitung und Umsetzung des „Reduktionsprogramms Chemischer Pflanzenschutz“ sowie der Auswertung der Vergleichsbetriebe

Wir alle kennen Herrn Dr. PALLUTT als überaus engagierten und fachkundigen Wissenschaftler, der den vielen kursierenden Hypothesen und Strategien immer wieder seine überzeugenden Daten und Fakten entgegengesetzt hat, nach dem Motto: Alles mit Maß und Ziel. Er war und ist deshalb ein sehr geschätzter Diskussionspartner auch für strategische Überlegungen im Pflanzenschutz. Dieser Blick für das Gesamte hat ihn stets ausgezeichnet. Sein Engagement ging aber noch weit über diese Tätigkeiten hinaus. Er betreute diverse Diplomanden und Doktoranden. Er ist Autor bzw. Co-Autor von ca. 100 wissenschaftlichen Veröffentlichungen bzw. Buchkapiteln und ca. 200 populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen sowie ca. 200 Vorträgen. Im Gegensatz zu so manchem „Impact-Jäger“ war er sich nicht zu schade, sich auch direkt über Vorträge und Praxisartikel an Berater und Landwirte zu wenden. Er vertrat immer die Meinung, ein Wissenschaftler in den Agrarwissenschaften müsse beides tun, sich in der Forschung engagieren und die Ergebnisse auch umsetzen in die Praxis. Deshalb bemühte er sich auch stets aktiv um eine enge Zusammenarbeit mit anderen relevanten Einrichtungen. Beispiele hierfür sind: Die Mitarbeit im DPG-Arbeitskreis „Herbologie“, die Mitgliedschaft in der Senatsarbeitsgruppe „Qualitätsgerechte und umweltverträgliche Agrarproduktion“, die Mitarbeit in Arbeitsgruppen der EWRS (Optimierung der Herbizidaufwandmenge, Nichtchemische Unkrautbekämpfung), die Organisation und wissenschaftliche Gestaltung des Fachgesprächs „Unkrautregulierung im ökologischen Landbau“, die Zusammenarbeit mit den Pflanzenschutzdiensten der Länder, speziell Bayern (LfL) und Niedersachsen bei der Etablierung und Auswertung der bundesweiten Langzeitversuche „Strategien zur Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes“, die Zusammenarbeit mit dem ATB Potsdam-Bornim zur Messung der Bodenheterogenität mittels elektrischer Leitfähigkeit als Grundlage für eine verbesserte Versuchsauswertung, die Zusammenarbeit mit dem Institut für Acker- und Pflanzenbau der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg bei der Betreuung von Diplomarbeiten und zum Einfluss des Pflanzenschutzes auf die Nachhaltigkeit des Pflanzenbaues mit dem Modell „Repro“ und die Zusammenarbeit mit dem Institut für Pflanzenbauwissenschaften der Humboldt-Universität Berlin bei der Betreuung von Doktoranden.

Eines der besonderen Markenzeichen von Herrn Dr. PALLUTT, war sein außergewöhnliches Engagement um die Versuchsfelder. Er führte über längere Zeit die Fachaufsicht für die Versuchsfelder Glaubitz und Güterfelde und war seit dem Ankauf des Grundstückes der Wissenschaftliche Leiter des Versuchsfeldes in Dahnsdorf. Damit verbunden war u. a. die Konzeption, Betreuung und Auswertung von vier Dauerfeldversuchen, die Gestaltung von inzwischen 14 Feldversuchstagen und vielen separaten Versuchsfeldführungen, beispielsweise für Studierende der Universitäten Halle, Berlin und Rostock sowie für den Landesarbeitskreis Pflanzenschutz.

Für die langjährige wertvolle wissenschaftliche Arbeit und das große Engagement für das JKI, die BBA und deren Vorgängerinstitution sowie für den sachgerechten Pflanzenschutz insgesamt gebührt Herrn Dr. PALLUTT großer Dank und große Anerkennung. Mit Herr Dr. PALLUTT verlässt uns ein unglaubliches Know How, das er über die vielen Jahre der Forschung aufgebaut hat. Das betrifft natürlich die Fachthemen, das betrifft aber auch das Versuchsfeld, wo er sicherlich jeden qcm des Bodens mit seinen Eigenschaften und Besonderheiten kennen dürfte. Umso froher bin ich deshalb, dass wir Herrn Dr. SCHWARZ als Nachfolger gewinnen konnten, um zumindest einen Teil des

Know Hows und der Erfahrung zu sichern und die Aufgaben folgerichtig fortzuführen.

Für den Ruhestand wünsche ich Herrn Dr. PALLUTT auch im Namen aller Kolleginnen und Kollegen des JKI, alles erdenklich Gute, Gesundheit und Wohlergehen und endlich Zeit für die vielen schönen Dinge, die in der Vergangenheit zu kurz gekommen sind.

## Dauerfeldversuche und Ressourceneffizienz<sup>1</sup>

Prof. Dr. Olaf CHRISTEN,  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Naturwissenschaftliche  
Fakultät III, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften,  
Allgemeiner Pflanzenbau, Ökologischer Landbau,  
Ludwig-Wucherer-Straße 2, 06108 Halle,  
E-Mail: olaf.christen@landw.uni-halle.de

Dauerfeldversuche besitzen für die landwirtschaftliche Forschung eine herausragende Bedeutung. Nicht umsonst sind einige der alten Versuche zu zentralen Forschungsstätten für Fragestellungen aus dem Agrar- aber auch Umweltbereich geworden. An erster Stelle zu nennen sind die ab 1843 im englischen Rothamsted angelegten Feldversuche. In der Bundesrepublik ist dies der von Julius KÜHN am Standort Halle 1878 begründete „Ewige Roggen“ und der „Statische Dauerdüngungsversuch“ in Bad Lauchstädt, der mit leichten Modifikationen seit 1902 läuft.

Vor dem Hintergrund dieser Bedeutung hat sich eine Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit einer Erhebung Dauerfeldversuche beschäftigt, um eine Statusaufnahme über Anzahl, Zustand und Forschungsschwerpunkt zu machen. Als Ergebnis konnte festgehalten werden, dass derzeit viele Dutzend Dauerversuche in der Bundesrepublik lokalisiert sind. Als Haupteinflussparameter werden hierbei allerdings im Wesentlichen Fragen der Stickstoff-, der Phosphat-, der Kalidüngung oder der Düngung mit organischen Stoffen wie Mist oder Stroh auf Ertrag und Qualität der Hauptfrüchte untersucht. Andere Fragestellungen spielen in Dauerversuchen im Regelfall eine weitaus geringere Rolle. Welche Ergebnisse sich bei den klassischen Fragestellungen zeigen, lässt sich sehr gut an der Ertragsentwicklung, zum Beispiel der Winterweizenerträge, im englischen Rothamsted dokumentieren, die im Laufe der mehr als 150-jährigen Versuchsdauer von einem Ausgangsniveau von 2 bis 3 Tonnen je Hektar auf inzwischen 9 bis 10 Tonnen je Hektar angestiegen sind, wohingegen die bislang ungedüngte Variante immer noch auf einem Ertragsniveau von 10 dt im Zeitablauf verblieben ist. Wichtiger als die bloße Betrachtung der Erträge sind allerdings die Veränderungen von Bodenparametern, und auch hier ist ein Blick nach Rothamsted interessant, wo auf einem Feld, auf dem seit 1852 Versuche mit Wintergerste durchgeführt werden, sich charakteristische Unterschiede in den Gehalten mit organischer Bodensubstanz aufgrund variiertes Stallmistdüngung zeigen. Besonders die extrem lange Reaktionszeit der Böden über Jahrzehnte auf unterschiedliche Stallmistvarianten ist hierbei beeindruckend. Gleichzeitig ist an den Dauerversuchen in Großbritannien absehbar, wie deutlich sich langfristig unterschiedliche Stickstoffdüngungsvarianten auf die Effizienz von Stickstoff auswirken. So sind die Unterschiede hier in den Varianten mit Weizen in Fruchtfolge im Vergleich zu Weizen in Monokultur beträchtlich.

<sup>1</sup>Vortrag anlässlich der Verabschiedung von Herrn Dr. Bernhard PALLUTT am 15. Oktober 2009 im Julius Kühn-Institut in Kleinmachnow

Weizen in Fruchtfolge weist immer eine deutlich höhere Effizienz aller Stickstoffdüngungsmaßnahmen als Weizen in Monokultur auf. Trotz allem stellt sich die Frage, inwieweit diese klassischen Dauerversuche auch noch eine Bedeutung für heute moderne Fragestellungen aufweisen, und hier sei nur an den hohen Bedarf an organischer Biomasse erinnert, der im Zusammenhang mit der Erzeugung von Energie, beispielsweise aus Stroh inzwischen ein zentrales Moment in der Betrachtung nachwachsender Rohstoffe geworden ist.

Am Standort Etdorf in Sachsen-Anhalt wird seit mehr als 50 Jahren ein Dauerversuch mit Zuckerrüben betrieben, wo verschiedene Fruchtfolgen mit Zuckerrüben und unterschiedlichen Anteilen verschiedener anderer Kulturarten überprüft werden. Hier hat sich in diesem Zeitablauf eine Differenzierung in dem Gehalt mit organischer Bodensubstanz gezeigt. Vor dem Hintergrund der Diskussion um nachwachsende Rohstoffe und die Möglichkeit, landwirtschaftliche Kulturpflanzen vermehrt zu berücksichtigen, sind zusätzlich Fragen der Energiebilanzierung inzwischen von zentraler Bedeutung. Hierbei ist es wichtig, dass man realistisch die verschiedenen Input/Output-Größen bei der energetischen Bewertung bilanziert. Ganz besonders zu Buche schlägt hier die Mineraldüngung, besonders die Stickstoffdüngung, wohingegen Pflanzenschutzmittel, obwohl sie auf der Basis der Energieäquivalente je kg oder je Liter relativ hohe Werte aufweisen, durch die vergleichsweise geringen Aufwandmengen je Hektar hier keinen großen Beitrag liefern.

Bei den meisten Dauerversuchen stehen Veränderungen der organischen Bodensubstanz, chemischer oder physikalischer Bodenparameter im Vordergrund. Nur bei wenigen Dauerversuchen wurden Veränderungen der Unkrautpopulation untersucht. Das ist erstaunlich, weil viele Unkrautsamen über Jahrzehnte im Boden keimfähig bleiben und insofern auch dies eine typische Fragestellung ist, die nicht mit kurzfristigen Versuchsansätzen bearbeitet werden kann.

Einer der wenigen Feldversuche, die sich dieser Fragestellung widmen, ist der Versuch am Standort Dahnsdorf. Ein schwieriger Standort mit mittleren Bodenzahlen, und einem Niederschlagsniveau von 526 mm im langjährigen Durchschnitt. An diesem Standort wurde seit dem Anlagejahr 1995 ein Versuch mit unterschiedlichen Fruchtfolgen etabliert, eine Marktfruchtbaufolge, eine Futterbaufolge und eine Folge des ökologischen Landbaus. Zentral waren hierbei differenzierte Intensitäten der Pflanzenschutzmittelanwendung: eine optimale, situationsbezogene Dosierung und eine extensive, also nur 50 % der situationsbezogenen Dosierung. Zweitens wurden verschiedene unbehandelte Kontrollen, Herbizideinsätze, Fungizideinsätze sowie Kombinationen der verschiedenen Pflanzenschutzmittel gegenübergestellt. Bei den verschiedenen Kulturpflanzen, die jetzt hier im Zentrum der Untersuchungen standen, zeigte sich, dass die situationsbezogene Anwendung der halbierten Anwendung überlegen war und dass ausgesprochene Wechselwirkungen im Hinblick auf die verschiedenen Varianten bestanden haben. Dieses zeigte sich bei den Erträgen, die Auswirkungen waren aber noch stärker im Hinblick auf die N-Salden ausgeprägt. So betrug beispielsweise der N-Saldo im langjährigen Mittel in der Kontrollvariante knapp 57 kg N/ha und Jahr, wohingegen er bei der situationsbezogenen Pflanzenschutzmittelanwendung nur bei 38 kg N/ha und Jahr lag – ein Wert, der nur geringfügig über dem rechnerischen N-Saldo des ökologischen Landbaus einzuordnen ist. Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich im Hinblick auf die Nettoenergieoutputs der verschiedenen Systeme. Auch hier war die situationsbezogene Pflanzenschutzmittelanwendung der halbierten Intensität deutlich überlegen. Der gezielte Pflanzenschutzmitteleinsatz erweist sich hier als entscheidendes Betriebsmittel, um den Nettoenergiegewinn je Flächen-

einheit zu steigern. Ursache der langfristig differenzierten Ertragsunterschiede in dem Versuch in Dahnsdorf ist eine spezifische Entwicklung der Unkrautpopulation und hier spielen ganz besonders Gräser eine wesentliche Rolle – ein Ergebnis, dass man in dieser Form sicherlich nicht in einem kurzfristigen Versuch gefunden hätte, da die Entwicklung der Unkrautpopulation über einen Zeitraum von mehreren Jahren zu sehen ist.

Als Fazit lässt sich aus diesem kurzen Überblick zu Dauerversuchen und Ressourceneffizienz schlussfolgern, dass die Effizienz der eingesetzten Betriebsmittel in sehr engen Wechselwirkungen steht. Wichtige langfristig wirksame Einflussgrößen sind neben der Fruchtfolge, die Düngung aber auch der Pflanzenschutzmitteleinsatz. Im Hinblick auf die Bilanzierung der Treibhausgase ist es zukünftig entscheidend, von globalen Schätzwerten auf tatsächlich gemessene Werte von N<sub>2</sub>O-Lachgas zu gehen, da nur so eine tatsächlich sachgerechte Bewertung möglich sein wird.

## Dauerfeldversuche als Informationsbasis für Bodennutzungssysteme auf sandigen Böden<sup>1</sup>

Prof. Dr. agr. habil. Frank ELLMER,  
Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Institut für Pflanzenbauwissenschaften, Acker- und Pflanzenbau,  
Unter den Linden 6, 10099 Berlin,  
E-Mail: frank.ellmer@agrar.hu-berlin.de

### 1 Dauerfeldversuche in Deutschland

Als **Dauerfeldversuche** werden statisch angelegte Feldversuche bezeichnet, die über längere Zeiträume vollständig oder wenigstens weitgehend unverändert durchgeführt werden. Sie wurden ursprünglich etabliert, um grundlegende Fragen der ackerbaulichen Bodennutzung zu klären. Dazu zählten vor allem Aspekte der organischen und mineralischen Düngung, die Gestaltung der Fruchtfolgen sowie die Bodenbearbeitung. In Deutschland sind derartige Feldversuche an zahlreichen Standorten angelegt und durchgeführt worden. Ein Teil davon ist bis heute erhalten geblieben. An etwa 20 Standorten existieren zurzeit Langzeitexperimente mit einer Versuchsdauer von mehr als 20 Jahren, welche die Boden- und Klimabedingungen in Deutschland von Süd nach Nord und von West nach Ost weitgehend repräsentieren.

**Bodennutzungssysteme** umfassen die Gesamtheit aller acker- und pflanzenbaulichen Eingriffe in die Agrarökosysteme, welche zum Zwecke der Pflanzenproduktion durchgeführt werden. Dazu zählen allgemeine ackerbauliche Aspekte ebenso wie spezielle pflanzenbauliche. Bei der fortwährenden Gestaltung und Anpassung von Bodennutzungssystemen an die ökologischen, ökonomischen und sozialen Bedingungen muss es u. a. darum gehen, die Stabilität und Pufferfähigkeit des Systems Boden-Pflanze gegenüber externen Einflüssen zu verbessern und somit Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass die pflanzliche Ertrags- und Qualitätsbildung zu standortspezifisch bestmöglichen Ergebnissen führt. Voraussetzung dafür ist, dass die jeweiligen standörtlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Das betrifft die Bodenverhältnisse ebenso wie die klimatischen Gegebenheiten. Letztere unterliegen einer of-

<sup>1</sup>Vortrag anlässlich der Verabschiedung von Herrn Dr. Bernhard PALLUTT am 15. Oktober 2009 im Julius Kühn-Institut in Kleinmachnow

fenkundigen Veränderung und haben somit unmittelbar Auswirkungen auf die Gestaltung der ackerbaulichen Bodennutzung. Beispielhaft sei hier auf die Entwicklung der Vegetationsdauer am Standort Berlin-Dahlem verwiesen. Die für diesen Ort vorliegenden meteorologischen Daten belegen, dass die Dauer der thermischen Vegetationsperiode zwischen 1930 und 2005 um 24 Tage zugenommen hat. Einher damit gehen die allgemein bekannten weiteren Effekte klimatischer Änderungen wie steigende Durchschnittstemperaturen sowie temporärer Pflanzenstress infolge von Hitze und Wassermangel. Dies führt zu wachsender Variabilität der pflanzlichen Leistungen über die Zeit.

Aus den Ergebnissen von Dauerfeldversuchen können Informationen gewonnen werden, welche für die Gestaltung der Bodennutzungssysteme auf mittlere und längere Sicht bedeutsam sind. Speziell für die Bedingungen sandiger Böden sollen ausgewählte Beispiele dafür dargestellt werden. Dies betrifft bodenphysikalische und bodenchemische Aspekte der Bodenfruchtbarkeit.

## 2 Ergebnisse zur Bodenstruktur

Auf den sandigen Böden des norddeutschen Tieflandes sind Verdichtungen an und unterhalb der Krumbasis weit verbreitet. Sie können teilweise erhebliche Ausmaße erreichen, welche Pflanzenwachstum und -entwicklung sowie die Ertrags- und Qualitätsbildung stark beeinträchtigen. Ein Beispiel dafür sind die Mittelwerte des Durchdringungswiderstandes auf einem Praxisschlag im Kreis Potsdam-Mittelmark (Brandenburg). Nach langjährig konventioneller Pflugbearbeitung wurden hier unterhalb des Ap-Horizontes Werte von mehr als 7 MPa nachgewiesen. Es ist davon auszugehen, dass bereits Durchdringungswiderstände von mehr als 4 MPa das Wurzelwachstum von Nutzpflanzen stark beeinträchtigen und somit letztlich die Ertragsfähigkeit begrenzen. Aus diesem Grunde steht die Frage, wie derartigen physikalisch bedingten Beeinträchtigungen der Bodenfruchtbarkeit entgegengewirkt und vorhandene Schäden saniert werden können. Aus einem langjährigen Dauerfeldversuch am Standort Berlin-Dahlem können hierzu entsprechende Informationen abgeleitet werden.

Der Statische Feldversuch Bodennutzung wurde im Jahr 1923 von Kurt OPITZ als mehrfaktorielles Feldexperiment begründet. Ziel war es, die Auswirkungen flacher und tiefer Bearbeitung auf den Nährstoffhaushalt des Bodens und auf die Erträge verschiedener Nutzpflanzen zu ermitteln. Der Prüffaktor „Bodenbearbeitungstiefe-Pflug“ wird seither unverändert in den Stufen 17 cm (flach) und 28 cm (tief) geführt. Im Ergebnis hat sich die Bodenstruktur sowohl in der Oberkrume als auch in den darunter liegenden Horizonten deutlich unterschiedlich entwickelt. Das betrifft primär den Durchdringungswiderstand, der in der Problemzone von 30 bis 40 cm Bodentiefe bei flacher Bearbeitung um 1 MPa geringer ist als bei tiefer Pflugfurche. Damit einher geht die Veränderung des Strukturzustandes in der Oberkrume.

Infolge der langjährig flachen Pflugfurche ist bei gleichem Anfall an organischer Primärsubstanz aus Pflanzenresten und Stallmistdüngung der Gehalt an organischem Kohlenstoff um 0,3 % höher als bei tiefer Furche. Dies hat zur Verbesserung der Krümelstabilität und damit auch zur Verringerung der Trockenrohdichte des Bodens geführt. Damit lassen diese Ergebnisse den Schluss zu, dass allein durch Verringerung der Bearbeitungstiefe beim Pflügen potentiellen Bodenstrukturproblemen auf sandigen Standorten vorgebeugt werden kann und die Sanierung verdichteter Böden unter anderem damit eingeleitet und begleitet werden kann.

## 3 Ergebnisse zur organischen Bodensubstanz

Die Gehalte an organischer Bodensubstanz variieren in Abhängigkeit von der Bodentextur, dem Klima und der Höhenlage in weiten Bereichen. Unter dem Einfluss ackerbaulicher Maßnahmen verändern sie sich im Verlauf von Jahrzehnten allmählich positiv oder negativ. Dauerfeldversuche sind geeignet, um langfristige Tendenzen sicher quantifizieren zu können. Ein Beispiel dafür ist der im Jahr 1937 auf einem schwach schluffigen Sandboden in Thyrow (Kreis Teltow-Fläming, Brandenburg) etablierte Statische Nährstoffmangelversuch. Die ursprünglich eingerichteten Prüfglieder sind bis heute unverändert geblieben und erlauben somit sichere Aussagen zu den Langzeitwirkungen differenzierter organisch-mineralischer Düngung auf vielfältige Parameter des Bodenzustandes. Zum organischen Kohlenstoff liegen mehr als 40jährige Datenreihen aus jährlichen Analysen vor. Auf dem von Natur aus humusarmen Sandboden hat sich bei andauerndem Verzicht auf jedwede Düngung ein mittlerer  $C_{org}$ -Gehalt von 379 mg 100 g<sup>-1</sup> eingestellt (Mittel 1965 - 2006). Ausschließliche Stallmistdüngung von 30 t ha<sup>-1</sup> in jedem zweiten Jahr bewirkte eine Zunahme um fast die Hälfte auf 563 mg 100 g<sup>-1</sup>. Die zusätzliche Mineraldüngung (60 N, 25 P, 100 K) führte zu einem weiteren Anstieg des  $C_{org}$ -Gehaltes um 20 % auf 682 mg 100 g<sup>-1</sup>. Die düngungsbedingte Differenzierung beträgt somit in diesem Versuch mehr als 300 mg 100 g<sup>-1</sup> (80 %). Damit variiert der Kohlenstoffvorrat in der Krume zwischen 12 t ha<sup>-1</sup> in der ungedüngten Kontrolle und 22 t ha<sup>-1</sup> im organisch-mineralisch gedüngten Prüfglied.

Neben dem Feststellen von bewirtschaftungsbedingten Fließgleichgewichten im C-Status ermöglichen Dauerfeldversuche aber auch Studien zur Langzeitentwicklung in Abhängigkeit von externen Faktoren. So können im dargestellten Statischen Versuch anhand von mehr als 40jährigen Messreihen fallende Tendenzen im Gehalt an organischem Kohlenstoff nachgewiesen werden. Trotz deutlicher Schwankungen der jährlichen Analysenwerte weisen die linearen Regressionen Bestimmtheitsmaße von rund 0,5 auf. Über dem Beobachtungszeitraum sind in den analysierten Prüfgliedern bei gleichbleibender Bewirtschaftung und unabhängig vom Ausgangsniveau rund 12 % des ursprünglichen Kohlenstoffgehaltes abgebaut worden. Ursache dafür sind klimatische Änderungen am Standort, welche unter anderem zu längeren wirksamen Mineralisierungszeiten führen.

Hinsichtlich der Gestaltung von Bodennutzungssystemen unter zukünftig geänderten klimatischen Bedingungen ist auf den sandigen Standorten der Bodenwasserhaushalt eine entscheidende Steuergröße. Bodenphysikalische Untersuchungen in dem dargestellten Dauerfeldversuch zeigen, dass durch die Anhebung des Gehaltes an organischer Bodensubstanz die Wasserspeicherfähigkeit in pflanzenbaulich relevantem Umfang erhöht werden kann. Im Vergleich von ungedüngter Kontrolle und organisch-mineralisch gedüngtem Prüfglied ist eine signifikante Differenz im Mittelporenvolumen von 3 % festzustellen. Diese führt zu einer Verbesserung des Feuchteäquivalents um nahezu 4 %, was in Wassermangelperioden das Überleben von Pflanzenbeständen deutlich begünstigt.

## 4 Ergebnisse zur Bodenazidität

Ein ausgeglichener Kalkhaushalt ist für nahezu alle Bodenfunktionen eine maßgebliche Voraussetzung. Daher wird das Einstellen der pH-Werte im neutralen bis leicht sauren Bereich als selbstverständlich vorausgesetzt. Um dem permanenten Prozess der Versauerung effizient entgegenzuwirken, sind Informationen über längerfristige Verläufe erforderlich. Damit kann

auch auf den Einfluss der Bodennutzung geschlossen werden. Aus dem Statischen Versuch Bodennutzung in Berlin-Dahlem können derartige Informationen gewonnen werden. Ein für den Standort angemessener pH-Wert zwischen 5,8 und 6,3 kann auf lange Sicht nur eingehalten werden, wenn regelmäßige Erhaltungskalkung durchgeführt wird. Der Verzicht auf die Kalkzufuhr führt auf längere Sicht zu starker Versauerung mit pH-Werten zwischen 4 und 4,5. Die Tiefe der Bodenbearbeitung beeinflusst den Versauerungsprozess aber ganz erheblich. Bei flacher Bodenbearbeitung schreitet er wesentlich rascher voran und führt schon nach 15 Jahren in den stark sauren Bereich. Die tiefwendende Bodenbearbeitung verzögert demgegenüber diesen Prozess um etwa ein Jahrzehnt. Dies zeigt, dass bodenfruchtbarkeitserhaltende Maßnahmen wie z. B. die Kalkung sinnvoll in die Bodennutzungssysteme integriert und auf die weiteren Bestimmungsgrößen abgestimmt werden müssen.

## 5 Zusammenfassung

Aus Dauerfeldversuchen können Informationen gewonnen werden, welche für die Anpassung von Bodennutzungssystemen an aktuelle Herausforderungen relevant sind. Sie betreffen die langfristige Entwicklung von ökologischen Parametern unter dem Einfluss agrotechnischer und klimatischer Faktoren. Diese Langzeitversuche sind als Informationsbasis mit Kurzzeit-Experimenten kombinierbar und können die Informationsbasis für aktuelle Forschungsprogramme ergänzen. Dauerfeldversuche sind somit nicht nur wissenschaftliches Erbe, sondern Grundsteine für heutige und zukünftige Forschung.

## Integrierte Unkrautbekämpfung<sup>1</sup>

Prof. Dr. Peter ZWINGER,  
Julius Kühn-Institut - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen,  
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland,  
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig,  
E-Mail: peter.zwinger@jki.bund.de

### 1 Einleitung

Unter einer integrierten Unkrautbekämpfung ist ein System von Maßnahmen zu verstehen, in dem eine sinnvolle Kombination ökologisch und ökonomisch vertretbarer indirekter und direkter Methoden der Unkrautregulierung standortbezogen und in guter Abstimmung untereinander genutzt wird, um die Unkräuter kurz- und langfristig mit den geringsten ökonomischen und umweltbelastenden Aufwendungen unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten. Mit dieser Beschreibung umreißt PALLUTT (2002) sowohl das Ziel der integrierten Unkrautbekämpfung als auch die Elemente, die dafür notwendig sind. Neben der genauen Kenntnis der Schadwirkung der Unkräuter auf die Kulturpflanzenbestände ist es wichtig, die Wirkung von Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Saatzeitpunkt, Sortenwahl, Bestandesführung und direkten Bekämpfungsmaßnahmen auf den Lebenszyklus der Unkräuter zu kennen. Nur dann können die produktionstechnischen Verfahren auch als indirekte Maß-

nahmen zur Regulierung der Verunkrautung eingesetzt werden.

### 2 Bedeutung der integrierten Unkrautbekämpfung

Wie sich die unterschiedlichen Produktionstechniken auf die Populationsdynamik von Unkräutern auswirken, wurde bereits in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten umfassend untersucht. In welchem Umfang sich diese Erkenntnisse aber in der Praxis anwenden lassen, gilt es ständig zu überprüfen und ist letztlich auch Gegenstand der politischen Diskussion. So verlangt das deutsche Pflanzenschutzgesetz die Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen nach der sogenannten Guten fachlichen Praxis und meint damit, dass die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes und damit der integrierten Unkrautbekämpfung zu berücksichtigen sind (§ 2a Abs. 1 PflSchG). Bekräftigt wurde diese Forderung mit der kürzlich veröffentlichten Richtlinie 2009/128/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Mit dieser Rahmenrichtlinie sollen künftig allgemeine Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes verpflichtend vorgeschrieben und kulturpflanzen- oder sektorspezifische Leitlinien zum integrierten Pflanzenschutz empfohlen werden.

Darüber hinaus zeigt die Verschärfung der Situation beim Auftreten von herbizidresistenten Unkräutern ganz deutlich, dass eine nachhaltige Pflanzenproduktion ohne eine integrierte Unkrautbekämpfung an Grenzen stößt und die Vernachlässigung ackerbaulicher Techniken nicht mehr durch die alleinige Anwendung von Herbiziden auszugleichen ist. Unbestritten ist die relative Vorzüglichkeit der Herbizide; fast alle Unkrautprobleme in Hauptkulturen können durch Herbizide gelöst werden. Die Anbauer bevorzugen die Herbizide aufgrund ihrer hohen Wirkung, ihrer Wirkungssicherheit, ihrer einfachen Handhabung und schließlich auch der Kosten. Folgerichtig liegen die mit Herbiziden behandelten Anbauflächen in Deutschland bei Zuckerrüben, Mais und Winterraps zwischen 95 bis 99 % und bei Getreide um 90 %. Selbst Grünland wird inzwischen aufgrund des Auftretens von Jakobs-Kreuzkraut in deutlich höherem Umfang mit Herbiziden behandelt als dies vor einigen Jahren noch der Fall war.

Weltweit betrachtet liegt die Anzahl der herbizidresistenten Biotypen von Unkräutern heute bei über 320 von insgesamt knapp 200 Arten, davon etwa 80 monokotyle und knapp 120 dikotyle Arten. Auffallend dabei, dass inzwischen selbst gegen Glyphosat resistente Unkrautbiotypen bekannt werden, eine Resistenz, die lange Zeit für nicht möglich erachtet wurde. In Deutschland ist insbesondere die Herbizidresistenz der beiden Ungräser Acker-Fuchsschwanz und Gemeiner Windhalm von Bedeutung; zunehmende Probleme zeichnen sich bei der Kamille ab, noch unklar ist die Situation beim Weißen Gänsefuß.

### 3 Schadwirkung

Die Konkurrenzwirkung von Unkräutern und Kulturpflanzen ist artspezifisch unterschiedlich. So verursacht Acker-Fuchsschwanz in Wintergetreide höhere Verluste als in Sommergetreide. Ausfallgerste hat in Winterraps eine größere Schadwirkung als Acker-Fuchsschwanz. Obwohl die Schadwirkung durch Unkräuter von einer Vielzahl von unterschiedlichen Einflussfaktoren bestimmt wird, ist es notwendig, diese so genau wie möglich zu bestimmen bevor eine Bekämpfungsmaßnahme durchgeführt wird. Nur so lassen sich überflüssige Bekämpfungsmaßnahmen vermeiden.

<sup>1</sup>Vortrag anlässlich der Verabschiedung von Herrn Dr. Bernhard PALLUTT am 15. Oktober 2009 im Julius Kühn-Institut in Kleinmachnow

#### 4 Anbaumaßnahmen

Die Verunkrautung wird in starkem Maße von der jeweiligen Kultur sowie der Fruchtfolge beeinflusst, wobei der Einfluss im Wesentlichen auf die Keimung und den Auflauf der Unkrautarten erfolgt. So fördert der Anbau von Winterungen das Auftreten des Gemeinen Windhalms während Acker-Fuchsschwanz sowohl in Winter- als auch in Sommerungen gute Entwicklungsmöglichkeiten vorfindet.

Ebenfalls stark wird die Verunkrautung durch die Bodenbearbeitung, insbesondere die Grundbodenbearbeitung bestimmt. Im Allgemeinen führt eine nicht-wendende Bodenbearbeitung zu einer deutlich höheren Verunkrautung als eine wendende. Frisch gebildete Samen werden durch das Pflügen in tiefere Bodenschichten verbracht während sie nach einer nicht-wendenden Bearbeitung in den Oberflächen nahen Schichten verbleiben, von wo sie häufiger und erfolgreicher auflaufen können als aus den tieferen Schichten. Dadurch werden Arten mit einer kurzen Samenlebensdauer gefördert, da sie in tieferen Bodenschichten ihre Lebensfähigkeit verlieren bevor sie wieder in günstigere Auflaufhorizonte rückverlagert werden. Besonders deutlich zeigt sich dieser Effekt der Bodenbearbeitung bei den monokotylen Arten, die durch nicht-wendende Bodenbearbeitungsverfahren generell gefördert werden. Auch perennierende Arten werden durch eine reduzierte Bodenbearbeitung gefördert, da ihr Wurzel- oder Rhizomsystem nicht so stark geschädigt wird.

Der Saatzeitpunkt beeinflusst perennierende Unkrautarten fast gar nicht, während einjährige Arten stark auf den jeweiligen Aussaatzeitpunkt der Kultur reagieren. Zwar hängt die Wirkung der Saatzeit auf die Verunkrautung vom Keim- und Auflaufverhalten der Arten ab, doch führt eine frühere Saat im Allgemeinen zu deutlich höheren Unkrautdichten als eine spätere. Einer Verzögerung der Aussaat mit dem Ziel, die Verunkrautung zu reduzieren, sind allerdings dadurch Grenzen gesetzt, dass damit in der Regel auch der Ertrag der Kulturen deutlich abnimmt.

Ein weiteres Element für eine integrierte Unkrautbekämpfung ist die Sortenwahl, da es bezüglich der unkrautunterdrückenden Wirkung nicht nur Unterschiede zwischen den Kulturarten gibt, sondern in aller Regel auch zwischen den Sorten einer Kultur. In verschiedenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass der Deckungsgrad der Kultur sowie die Blatthöhe und -stellung in den Kulturpflanzenassortimenten stark variieren, nur wenig vom Jahr und Standort abhängen und eine hohe Korrelation mit der Verunkrautung in den Beständen vorhanden ist.

Die gesamte Bestandesführung muss letztlich so auf die Ansprüche der jeweiligen Kulturart abgestimmt werden, dass diese ihr Ertragspotential voll erreicht und unkrautbedingte Schäden auf ein Minimum zurückgeführt werden. Zwar lässt sich die Unkrautentwicklung mit einer platzierten Stickstoffdüngung in Reihenkulturen reduzieren, eine Umsetzung dieser Erkenntnisse in den praktischen Anbau steht zurzeit aber noch aus.

#### 5 Herbizide

Entsprechend der eingangs aufgeführten Definition der integrierten Unkrautbekämpfung sind neben den indirekten Ver-

fahren auch alle direkten zu berücksichtigen, chemische wie auch nicht-chemische. Dass im konventionellen Landbau die Unkrautbekämpfung fast ausschließlich auf den Herbiziden beruht, wurde bereits ausgeführt. Auch die mechanischen Verfahren zur Unkrautbekämpfung sind aufgrund ihrer geringeren Wirkung und ihrer verminderten Wirkungssicherheit nur bedingt eine Alternative zu dem Einsatz von Herbiziden. Daher werden die Herbizide trotz aller öffentlicher Kritik auch künftig ein wesentlicher Bestandteil in der Pflanzenproduktion sein.

Allerdings wird aus ökonomischen wie auch ökologischen Gründen nach Ansätzen gesucht, die Anwendung von Herbiziden zu reduzieren. So ist es heute üblich, die Aufwandmenge bis zu 30 % gegenüber der zugelassenen Aufwandmenge zu reduzieren, ohne damit geringere Wirkungen zu haben. Während dieser Ansatz Eingang in die Praxis gefunden hat, wird die Anwendung des Schadschwellenkonzeptes von den Landwirten nur sehr zögerlich angenommen, wenn überhaupt. Erfolgversprechender scheint dagegen die teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung; durch die Anwendung von Herbiziden nur auf solchen Teilflächen, auf denen die Verunkrautung vorgegebene Schwellenwerte übersteigt, lassen sich Einsparungen gegenüber einer einheitlichen Flächenbehandlung von 30 bis 70 % erzielen.

#### 6 Schlussfolgerungen

Die integrierte Unkrautbekämpfung ist ein Ansatz, bei dem die Verunkrautung nicht mehr bekämpft sondern gezielt gesteuert wird. Mit Hilfe der produktionstechnischen Maßnahmen ist dies grundsätzlich möglich. Einen derartigen Ansatz aber in der Praxis umzusetzen, stellt eine beachtliche Herausforderung dar. Da sich die Verunkrautung einer Fläche in aller Regel aus unterschiedlichen Arten zusammensetzt und diese nicht einheitlich auf die jeweiligen Kulturmaßnahmen reagieren, ist es für den Landwirt kaum möglich, seine Verunkrautung in eine bestimmte Richtung zu lenken. Ferner hat er oftmals konkurrierende Zielvorgaben zu berücksichtigen, wie am Beispiel des Bodenschutzes und der Verwendung des Pflugs deutlich wird. Daher ist es unrealistisch anzunehmen, dass die Praxis ihre Produktionstechnik auf die Notwendigkeiten der Unkrautregulierung abstimmt, zumindest solange wie sie noch effektive Herbizide zur Verfügung hat. Dann werden zunächst die Maßnahmen zur Anwendung kommen, die sich ohne Probleme in das vorhandene Anbausystem integrieren lassen und keine Umstellung der Mechanisierung notwendig macht.

#### Literatur

PALLUTT, B., 2002: Integrierte Unkrautbekämpfung. In: P. ZWERTGER, H.U. AMMON (Eds.): Unkraut – Ökologie und Bekämpfung. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 224-230.

## Neues aus der DGO:

**Partner im Apfelnetzwerk der Deutschen Genbank Obst, das „Kompetenzzentrum Obstbau – Bodensee“**

Dr. Ulrich MAYR,  
KOB Bavendorf, Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg,  
E-Mail: [poststelle@kob-bavendorf.de](mailto:poststelle@kob-bavendorf.de),  
Homepage: [www.kob-bavendorf.de](http://www.kob-bavendorf.de)

Die Deutsche Genbank Obst (DGO) hat die Aufgabe obstgenetische Ressourcen zu erhalten, sie schafft damit die Grundlage für eine langfristige Sicherung des Obstbaus in Deutschland. Die DGO koordiniert die Arbeit staatlicher und nichtstaatlicher Sammlungen in Form eines dezentralen Netzwerkes. Für jede einzelne Obstart wird dazu ein obstartenspezifisches Netzwerk (z.B. Apfelnetzwerk, Erdbeernetzwerk etc.) gegründet. In jedem dieser Netzwerke engagieren sich ausgewählte „Sammlungshaltende Partner“, die über größere Sammlungen genetischer Ressourcen der jeweiligen Obstart verfügen. Gemeinsam erarbeiten diese Partner in den Netzwerken die Richtlinien, welche für eine nachhaltige Sicherung der Obstart notwendig sind.

Im Oktober 2009 wurde das Apfelnetzwerk der DGO gegründet. Dieses Netzwerk ist mit sechs „Sammlungshaltenden Partnern“ und bislang 950 als „erhaltenswert“ eingestuft Apfelsorten das größte der DGO. Einer der „Sammlungshaltenden Partner“ ist die Stiftung Kompetenzzentrum Obstbau – Bodensee (KOB), die gleichzeitig auch die pomologische Bestimmung der zu erhaltenden Apfelsorten durchführt (Abb. 1). Das KOB liegt im südlichsten Obstanbaugebiet Deutschlands, der Obsterregion Bodensee. Ihre Versuchsfelder und Einrichtungen befinden sich auf einem knapp 30 ha großen Areal in der Nähe von Ravensburg (Abb. 2). Ziele dieser Einrichtung sind die Förderung des Obstanbaus in der Bodenseeregion und damit der Erhalt der dort gewachsenen Kulturlandschaft. Dabei werden Aufgaben an der Nahtstelle zwischen Wissenschaft und Praxis übernommen. Hierzu zählt einerseits die an den Standort gebundene, grundlagenorientierte Forschung. Andererseits soll durch anwendungsorientierte Untersuchungen und Beratung, aber auch durch grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit Einrichtungen anderer Obsterregionen die Umsetzung der Forschungsergebnisse in die obstbauliche Praxis gefördert werden.



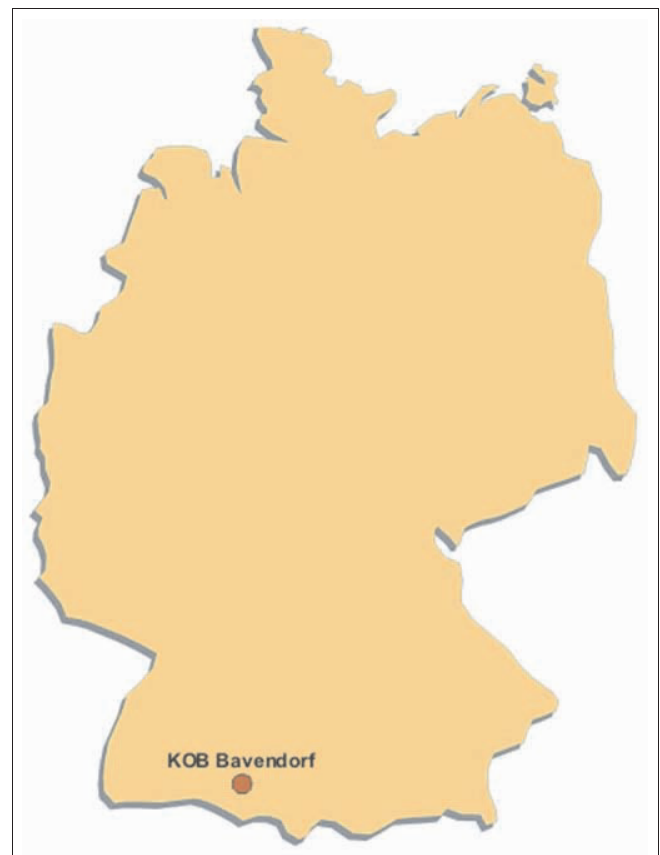
**Abb. 1.** Pomologische Bestimmung der Apfelsorten. Die pomologische Bestimmung der in der DGO zu erhaltenden Apfelsorten wird vom KOB Bavendorf in Zusammenarbeit mit dem Pomologen-Verein e. V. durchgeführt.

Für mehr als 40 Jahre war die Einrichtung eine obstbauliche Versuchsstation der Universität Hohenheim, bevor sie 2001 in die gemeinnützige Stiftung Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee überführt wurde. Zu den Stiftern des KOB gehören:

- Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg,
- Universität Hohenheim,
- Landkreis Ravensburg, Bodenseekreis und Landkreis Konstanz,
- Württembergische Obst- und Gemüse-Genossenschaft (WOG),
- Marktgemeinschaft Bodenseeobst (MABO),
- Landesverband Erwerbsobstbau (LVEO),
- Landesverband für Obstbau, Garten und Landschaft (LOGL),
- Erzeugergemeinschaft ökologisches Bodenseeobst (Ökobo).

Mit der Weiterführung der Forschungseinrichtung als Stiftung wurde ein neuer Weg in der deutschen Obstbauforschung beschritten: Die Organisationsform „gemeinnützige Stiftung privaten Rechts“ ermöglicht dem KOB, seine betrieblichen Ressourcen optimal einzusetzen und schnell auf Veränderungen zu reagieren. Damit ist das KOB als Wissenschaftsbetrieb für die Herausforderungen der zunehmend projektbezogenen und drittmittelfinanzierten internationalen Forschungslandschaft gerüstet. Als gemeinnützige Stiftung kann das KOB steuerwirksam Spenden annehmen und so der Obstbauforschung und -beratung, beispielsweise in der Streuobstförderung, neue Finanzierungsmöglichkeiten erschließen.

Die Arbeitsbereiche des KOB sind sehr vielschichtig. Neben markt- und betriebswirtschaftlichen Fragestellungen werden



**Abb. 2.** Die gemeinnützige Stiftung Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee (KOB) befindet sich in Bavendorf bei Ravensburg am Bodensee. Das KOB ist Sammlungshaltender Partner im Apfelnetzwerk der Deutschen Genbank Obst und leitet die pomologische Bestimmung der zu erhaltenden Apfelsorten.

Untersuchungen zur Ertragsphysiologie, zur Optimierung der Fruchtqualität und Lagerung sowie zum ökologischen Obstbau durchgeführt. Neben der Charakterisierung von Sorten in einem Genetischen Labor werden auch Aufgaben im Bereich des Pflanzenschutzes und der Sortenprüfung durchgeführt. Die am KOB ansässige Sortenerhaltungszentrale ist Anlaufstelle für Verbände, Vereine, Initiativen und Privatpersonen, die sich vielerorts für den Erhalt alter Obstsorten einsetzen. Neben diesen Aufgaben engagiert sich das KOB seit vielen Jahren in der Ausbildung von jungen Menschen zu Gärtnern/Innen der Fachrichtung Obstbau. In der Ausbildung erwerben die Auszubildenden fundierte Kenntnisse in den Bereichen Pflanzenschutz, Technik, Ernte und Aufbereitung des Obstes.

#### *Markt und Betriebswirtschaft*

Seit über 40 Jahren werden in Zusammenarbeit mit der LEL Schwäbisch Gmünd wöchentlich die Preise für Kernobst notiert. Obsterzeuger und -vermarkter erhalten in Obstmärkten besonders bedeutende Markttransparenz und Argumentations-sicherheit gegenüber den Nachfragern. Die Nähe zu den kaufkraftstarken Verbraucherregionen verleiht der Bavendorfer Notierung Aufmerksamkeit auch in produktionsstärkeren europäischen Obstbauregionen. Die Wettbewerbsfähigkeit der Obstproduktion am Bodensee erfordert Antworten auf betriebswirtschaftliche Fragestellungen. Ansatzpunkte sind hier Analysen von einzelbetrieblichen Aufzeichnungen im überbetrieblichen Vergleich. Hierzu wurde am KOB ein Arbeitskreis „Betriebsmanagement“ eingerichtet.

#### *Ertragsphysiologie*

Im Fokus stehen produktionstechnische Themen, wie Behangregulierung über chemische oder maschinelle Maßnahmen bei Kern- und Steinobst, die Auswirkungen von Hagelnetzen auf den Apfelanbau in der Bodenseeregion und Maßnahmen zur Förderung von Fruchtansatz, Ertrag und Obstqualität. Darüber hinaus werden Verfahren zur Wuchsberuhigung sowie zur Düngung und Ernährung getestet sowie die Prüfung von Unterlagen bei Birnen und Süßkirschen realisiert.

#### *Fruchtqualität und Lagerung*

Im Arbeitsbereich Fruchtqualität werden grundlegende Untersuchungen durchgeführt und praxisnahe Verfahren zur Frucht-reife, Ernteterminbestimmung und Qualitätserhaltung von Beeren-, Stein- und Kernobst getestet. Besondere Schwerpunkte bilden die Reiferegulierung durch Hemmung der Ethylenbildung bzw. Ethylenwirkung, Ursachenforschung zu physiologischen Fruchterkrankungen während der Lagerung und Wirkung moderner Lagerverfahren auf den Gesundheits- und Geschmackswert der Früchte.

#### *Ökologischer Obstbau*

Mit der Umstellung abgegrenzter Teile der Versuchsfläche auf ökologische Bewirtschaftung wurde eine eingehende Forschung in diesem Produktionsbereich möglich. Aufgrund des hohen Niederschlags im Anbauggebiet werden vor allem Untersuchungen zur biologischen Regulierung von Pilzkrankheiten, wie Regenflecken, Apfelschorf und Lagerfäule, durchgeführt.

Ein regelmäßiger Austausch mit dem am KOB ansässigen ökologischen Beratungsdienst erlaubt es, schnell auf Probleme in der Praxis reagieren zu können. Darüber hinaus besteht durch regelmäßige Gruppentreffen und Rundgänge ein enger Kontakt zu den Obstbauern.

#### *Genetisches Labor*

Im genetischen Labor werden Sorten verschiedener Obstarten durch genetisches Fingerprinting mittels molekularer Marker identifiziert. Daneben wird erforscht, welche Gene verschiedene Sorteneigenschaften steuern. Die Sortenidentifizierung wird als Dienstleistung angeboten, z.B. für Baumschulen, Fruchthandel und Qualitätskontrolldienste.

#### *Pflanzenschutz*

Im Sinne des integrierten Pflanzenschutzes werden gezielt Verfahren kombiniert, um den Einsatz chemischer Mittel auf das notwendige Maß zu reduzieren. Hierzu führen die überregionale Pflanzenschutzberatung und das Versuchswesen am KOB Beobachtungen, Erhebungen, Untersuchungen und Versuche durch. Biologische und biotechnische Verfahren werden auch auf die Eignung für den ökologischen Obstbau getestet. Die Durchführung von amtlichen Versuchen zur Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen von Zulassungsprüfungen sowie von Auftragsversuchen der Industrie sind Aufgaben des Teams. Zudem werden applikationstechnische Neuerungen beispielsweise auf ihre Praxiseignung geprüft. Zur umfangreichen, regelmäßigen Beratung und Schulung der Obstproduzenten bearbeitet das Team regionale Fragestellungen und Probleme in richtlinienkonformen Versuchen.

#### *Sortenprüfung*

Die wechselnden Anforderungen des Marktes verlangen eine laufende Anpassung des Apfelsortimentes. Für den wirtschaftlichen Erfolg ist daher die Wahl der richtigen marktgängigen Sorten für Obstbaubetriebe und Erzeugerorganisationen gleichermaßen entscheidend. In der Sortenprüfung werden Neuzüchtungen aus aller Welt auf ihre Anbaueignung für die Bodenseeregion geprüft. Ausschlaggebend sind dabei hohe Fruchtqualitäten, gute Haltbarkeit und günstige Baumeigenschaften.

#### *Sortenerhaltungszentrale*

Streuobstbestände sind aufgrund von Flächenverbrauch, fehlender wirtschaftlicher Anreize für Pflege und Neupflanzung sowie Überalterung gefährdet. Mit dem Rückgang des Streuobstanbaus gehen Obstsorten und damit genetische Vielfalt und regionale Identität verloren. Die Sortenerhaltungszentrale ist Anlaufstelle für Verbände, Vereine, Initiativen und Privatpersonen, die sich vielerorts für den Erhalt traditioneller Obstsorten einsetzen. Wichtige Partner sind dabei u.a. die Stifter LOGL sowie die Universität Hohenheim. Die Sortenerhaltungszentrale ist behilflich bei Sortenauswahl, Edelreiserbeschaffung, Obstsortenausstellungen und Bestimmung unbekannter Sorten. Weiter können Konzepte für Neuanlage, Sanierung und laufende Pflege von Streuobst sowie Pflegeeinsätze von Fachwarten in Auftrag gegeben werden.

Ulrich MAYR (KOB Bavendorf)



## Personalien

### Leitender Landwirtschafts- direktor Dr. Eckard Beer im Ruhestand

Mit Ablauf des Jahres 2009 trat der langjährige Leiter des Fachbereiches Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer Niedersachsen und früherer Leiter des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenschutz der Landwirtschaftskammer Weser-Ems, der leitende Landwirtschaftsdirektor Dr. Eckard BEER in den Ruhestand. Er wurde am 14. Dezember 2009 vom Herrn Vizepräsidenten Gerhard SCHWETJE und vom Herrn Kammerdirektor Jürgen OTZEN der Landwirtschaftskammer Niedersachsen feierlich im Kreise von Kolleginnen und Kollegen aus dem ganzen Bundesgebiet sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Oldenburg verabschiedet.

Herr Dr. BEER hat im Laufe seines langen Berufslebens, das mit einer Ausbildung zum praktischen Landwirt begann, eine Vielzahl fachlicher und organisatorischer Leistungen aufzuweisen. Bereits während seiner Promotion an der Universität Göttingen trug er durch seine Forschungsarbeiten unter Anleitung sei-

nes Doktorvaters Professor Dr. Rudolph HEITEFUSS in erheblichem Maße zur Entwicklung des Integrierten Pflanzenschutzes im Ackerbau bei. Dieses Thema begleitete ihn auf seinem weiteren beruflichen Lebensweg, besonders während seiner Zeit als Leiter des Referates für Pflanzenkrankheiten und Unkräuter der Landwirtschaftskammer Weser-Ems, aber auch später in leitenden Funktionen. Stets war es ihm ein großes Anliegen, den Integrierten Pflanzenschutz nicht nur theoretisch und wissenschaftlich zu beschreiben, sondern dessen Bausteine zu einem praxistauglichen Gesamtkonzept in Ackerbaukulturen zu entwickeln. Seine Arbeiten und wissenschaftlichen Versuche waren und sind Maßstab und wesentliche Grundlage für die Beratung, auch weit über die Grenzen des Landes Niedersachsen hinaus. Herr Dr. BEER wurde als Fachmann und als kollegiale kompetente Persönlichkeit von allen Fachkollegen in höchstem Maße geschätzt, wegen seiner Fachkompetenz wurde er auch immer wieder zur Beratung übergeordneter Fragen herangezogen. Ein besonderes Anliegen war ihm stets die aktive Mitarbeit in wichtigen Fachgremien, beispielsweise im Arbeitskreis für Integrierten Pflanzen-

schutz der Deutschen Phytomedizinischen Gesellschaft, in verschiedenen Arbeits- und Beratungsgremien der früheren Biologischen Bundesanstalt, des heutigen Julius Kühn-Instituts, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI), und in der Arbeitsgemeinschaft Resistenz und Pflanzenschutz in Getreide, Raps und Leguminosen. Ein besonderes Interesse galt den Methoden und Verfahren des diagnostischen Nachweises von Krankheitserregern an Pflanzen, als langjähriges Mitglied des Arbeitskreises Diagnose trug er sehr zur fachlichen Diskussion und Weiterentwicklung der Methoden bei. Innerhalb der Pflanzenschutzdienste hat Herr Dr. BEER eine Vielzahl an Strukturierungsprozessen begleitet, für andere Einrichtungen, wie die Biologische Bundesanstalt sowie das heutige Julius Kühn-Institut war er stets ein gefragter und wertvoller Ratgeber und Fachkollege. Das JKI dankt Herrn Dr. BEER herzlich für die langjährige vertrauensvolle Zusammenarbeit und wünscht ihm für die persönliche Zukunft alles erdenklich Gute. Nachfolgerin im Amt ist Frau Dr. Carolin VON KRÖCHER.

Georg F. BACKHAUS  
(JKI Quedlinburg)