

24. Getreide-Tagung in Detmold

Die Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. veranstaltete am 4. und 5. März 2009 in Detmold auf dem Schützenberg ihre 24. Getreide-Tagung, die vom Vizepräsidenten der AGF Prof.Dr. **Meinolf Lindhauer** eröffnet wurde. **88 Teilnehmer** aus Dänemark, den Niederlanden und Deutschland verfolgten das interessante Tagungsprogramm mit den Schwerpunkten **Züchtung, Anbau, Gentechnik, Spezielle Rohstoffe, Qualität und Analytik.**

Der fachliche Teil der Tagung begann mit einem Plenarvortrag von Prof. Dr. **Meinolf G. Lindhauer** (Max Rubner-Institut) über die Aktivitäten im EU-Health-Grain-Projekt zur züchterischen Verbesserung der ernährungsphysiologischen Wertigkeit von Weizen und Roggen. Mit einer Laufzeit von 5 Jahren wird seit dem 01.06.2005 (bis zum 31.05.2010) von der EU im Rahmen des 6. Forschungsrahmenprogramms das Projekt "Healthgrain – Exploiting Bioactivity of European Cereal Grains for Improved Nutrition and Health Benefits" durchgeführt (www.healthgrain.org). Das Projekt wird von Frau Prof. Kaisa Poutanen, VTT, Finnland, koordiniert und hat insgesamt 43 aktive Partner aus 15 Ländern. Darunter befinden sich 6 Industrieunternehmen. Das Projekt ist mit einem Finanzvolumen von 16 Mio.€ ausgestattet, wovon 10,8 Mio.€ von der EU finanziert werden. Das Projekt ist in 5 Module gegliedert, die in einzelne Arbeitsgruppen (working packages) unterteilt sind und in denen spezifische Forschungsthemen bearbeitet werden. Die Module umfassen die Schwerpunkte (1) Verbraucherverhalten, (2) Biotechnologie und Züchtung, (3) Technologie und Verarbeitung, (4) Ernährung und Ernährungsphysiologie sowie (5) Wissens- und Technologie-Transfer. Leiter des Moduls 2 (Originaltitel: Grain improvement and biotechnology toolkit) ist Prof. Peter Shewry, Rothamsted Research-Crop Performance & Improvement, Harpenden, UK. Weitere 11 Partner gehören sämtlich Universitäten und öffentlichen Forschungsinstituten aus 10 Ländern an.



Meinolf G. Lindhauer

Im Rahmen des Gesamtvorhabens zur Verbesserung der ernährungsphysiologischen Wertigkeit von Getreide - der Schwerpunkt liegt bei Weizen, etwas abgeschwächt bei Roggen - und Getreideprodukten und des Wissens über die Rolle bioaktiver Komponenten im humanen Stoffwechsel, hat sich das Modul 2 zum Ziel gesetzt, neue hochqualitative Rohmaterialien solcher Komponenten für die Pflanzenzüchtung bereitzustellen und Selektionswerkzeuge für individuelle Bestandteile zu entwickeln. Im Einzelnen sollen Quellen der Varianz von Biomarkern und bioaktiven, ernährungsphysiologisch bedeutsamen Getreideinhaltsstoffen in Menge und Zusammensetzung in Weizen und Roggen erfasst werden, sowohl im ganzen Korn als auch in einzelnen Geweben und Mahlfractionen. Darüber hinaus geht es um die Entwicklung von Werkzeugen (Marker, Kits, Analyseverfahren), die es Züchtern in ihren Zuchtprogrammen erlauben sollen, die Variation der bioaktiven Substanzen gezielt zu nutzen, um neue Zuchtlinien bzw. eines Tages Sorten mit verbesserter ernährungsphysiologischer Wertigkeit etablieren zu können. Inhaltsstoffe von Interesse sind dabei u.a. Ballaststoffe (β -Glukan, Arabinoxylan), phenolische Komponenten, Alkylresorcinole, Sterole, Tocopherole, Tocotrienole, Folsäure und weitere Vitamine. Modul 2 ist eng vernetzt mit den Modulen 3 und 4. In ersterem geht es um die technologische Gewinnbarkeit der genannten Komponenten bzw. deren Anreicherung in Mahlfractionen. In letzterem wird in Ernährungsstudien auf die Beweisführung der gesundheitlichen Wirksamkeit der genannten Phytochemikalien abgezielt.

Thomas Blumtritt (KWS-Lochow GmbH) beantwortete die Frage, wie viel Züchtungsfortschritt gegenwärtig bei Getreide möglich ist. Getreide wächst in Deutschland auf derzeit ca. 6,0 Mill. ha. Dieser Anbauumfang ist seit Anfang der 90 er Jahre konstant. Innerhalb dieser 6,0 Mill. ha gab es jedoch deutliche Verschiebungen weg von Sommergetreide hin zu Wintergetreide und hier insbesondere zu Winterweizen. Die Aktivitäten der privaten Pflanzenzüchter in Deutschland und Europa konzentrieren sich insbesondere auf die größeren Selbstbefruchter-Getreidearten und die Hybridkulturen. In den letzten Jahren wurden etliche Zuchtprogramme kleinerer Selbstbefruchter-Getreidearten aufgrund des Marktumfeldes beendet. Ein Vergleich des Ertragsfortschrittes zwischen Mais und Weizen in Deutschland, Europa und den USA ergibt, dass sich insbesondere in den USA in den letzten 50 Jahren die Erträge von Mais wesentlich schneller erhöhen als bei Weizen. Eine wesentliche Ursache hierfür liegt eindeutig in den deutlich höheren Züchtungsaufwendungen privater Züchtungsunternehmen für die Hybridkultur Mais als bei der nachbaufähigen Selbstbefruchter-Getreideart Weizen aufgrund eines nicht ausreichend wirksamen Sortenschutzgesetzes. Deutschland und Nordeuropa haben aus klimatischen Gründen das höchste Ertragsvermögen für Weizen weltweit und können daher zu Weltmarktpreisen produzieren, obwohl der Boden und die Kosten der Arbeitserledigung teuer sind. Da Genetik der wesentliche Treiber für den technischen Fortschritt ist, sind die deutschen und europäi-



Thomas Blumtritt

schen Landwirte vom Zuchtfortschritt bei Getreide und insbesondere Weizen abhängig. Ein positiver Anreiz für private Züchtungsunternehmen für die Investition in Getreidezüchtung war die Einführung des Sortenschutzes Mitte der 60er Jahre.

Alarmierend ist jedoch, dass sich für die Getreidezüchtung in den letzten 15 Jahren die Finanzierung durch Lizenzgebühren auf zertifiziertes Saatgut und Nachbau zunehmend verschlechtert. Während sich in diesem Zeitraum die Entwicklungskosten für eine neue Sorte um mindestens 30 % erhöht haben, sind die Einnahmen aus Lizenzgebühren maximal gleich geblieben. Trotz aller Erfolge in der Resistenzzüchtung ist deutlich zu erkennen, dass der Ertragsfortschritt bei den Selbstbefruchter-Getreidearten im Vergleich zu den Hybridkulturen deutlich unter Druck geraten ist und dieses auch bereits in der landwirtschaftlichen Praxis intensiv diskutiert wird. Zudem ist z.B. bei Mais in den nächsten Jahren noch eine Beschleunigung des Ertragszuwachses durch Nutzung moderner Technologien (Markertechnologie, DH's, Gentechnologie) wahrscheinlich. Damit ist zu erwarten, dass sich der Druck auf die Getreidezüchtung und in Folge auf die europäischen Getreideproduzenten entsprechend erhöhen wird. Umso weniger ist zu verstehen, dass sich die Politik entgegen mehrfacher Ankündigungen nicht für die Durchsetzung des Anspruches der Züchter auf Nachbaulizenzen einsetzt. Lückenhafte Rechtsgrundlagen für ein gerechtes und effizientes Nachbaugebührensensystem bedingen eine Vielzahl von Gerichtsverfahren und führen zu sinkenden Nachbaugebühren. Rund 2000 Landwirte verweigern die Auskunft und nehmen die Züchtungsleistung ohne Zahlung einer Lizenzgebühr in Anspruch. Der DBV hat sich auf Stillhalten beschränkt. Die Finanzierung der Getreidezüchtung verschärft sich durch einen stark rückläufigen Z-Saatgutwechsel im Herbst 2009. Die Beteiligten der Saatgutwirtschaft arbeiten derzeit intensiv an einem neuen Modell der Nachbaugebührenerhebung. Gleichzeitig ist die Saatgutwirtschaft gefordert, vorhandene Strukturprobleme in der Z-Saatgutproduktion konsequent zu beseitigen und sich noch mehr an den Bedürfnissen der Landwirte zu orientieren. Getreidezüchtung ist Hochtechnologie und Z-Saatgut-Kauf durch den Landwirt erfordert Exzellenz beim Anbieter. Das Z-Saatgutgeschäft wird sich in den nächsten Jahren deutlich in Richtung der vorhandenen exzellenten Anbieter verschieben. Die Kostenbelastungen der Landwirte sind massiv; zudem sind auf das einzelne Jahr betrachtet 0,5 oder 1,5 % Ertragsfortschritt durch Genetik nicht viel und werden durch Jahreseffekte überlagert. Über 10 oder 15 Jahre betrachtet entwickelt jedoch Ertragsfortschritt durch Genetik eine enorme Dynamik. Die Mehrkosten für den Landwirt bei 100 % Z-Saatgut im Vergleich zu 100 % entsprechen ca. 1 dt/ha. Diese Kapitalinvestition ist hochverzinslich. Letztlich entscheiden die Landwirte, wie viel Kapital sie in Zuchtfortschritt bei Getreide bzw. in ihre eigene Wettbewerbsfähigkeit investieren! International ausgerichtete Getreidezüchter in Europa verfügen über die notwendige Basis für einen erhöhten Einsatz modernster Technologien. Die Technologieentwicklung in der Getreidezüchtung ist jedoch hinter der bei Hybridkulturarten zurück, da der Markt derzeit die entsprechenden Investitionen nicht hergibt.

Über die Nutzung des Züchtungsfortschritts bei der Verarbeitungsqualität von Weizensorten berichtete Dr. **Lorenz Hartl** (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft). Qualitätsweizen wird in vielen Zuchtprogrammen sehr intensiv bearbeitet und konnte mit ca. 0,6 dt/ha und Jahr höhere Ertragsfortschritte erzielen als die



Lorenz Hartl

Neben der Analyse der indirekten Parameter in jungen Generationen wie Proteingehalt und Sedimentationswert werden auch Speicherproteinmarker zur Vorselektion verwendet. Zunehmend hemmt die negative Korrelation zwischen Ertrag und Proteingehalt den Ertragsfortschritt beim Qualitätsweizen. Dagegen ist die negative Beziehung von Ertrag und Backvolumen weniger eng. Einige ertragreiche Sorten zeigen hohe bis sehr hohe Backvolumen, sind aber in der Proteinmenge etwas schwach. So wurden beispielsweise die A-Weizen Mirage und Türkis im Backvolumen auf E-Weizenniveau eingestuft, im Proteingehalt sind sie aber nur mittel. Diese Sorten benötigen hohe Spätdüngungsgaben, damit sie im

Proteingehalt gehoben und in der Vermarktungskette als Qualitätsweizen akzeptiert werden, obwohl sie auch bei niedrigeren Proteingehalten adäquate Backqualitäten aufweisen. Aufgrund der recht starren Grenzwerte für den Proteingehalt bei der Getreidevermarktung kommt der Zuchtfortschritt bei der Proteinqualität meist nicht beim Produzenten an. Eine differenzierte Preisfindung, die sich stärker an den Backqualitäten der einzelnen Sorten orientiert, könnte Anreize zur Produktion auf höherem Qualitätsniveau setzen und für alle Beteiligte in der Wertschöpfungskette wirtschaftlich von Nutzen sein. Werden allerdings aufgrund der Vermarktungssituation hohe Rohproteingehalte gefordert, bieten sich Sorten an, die genetisch bedingt etwas höhere Gehalte aufweisen. Tommi, Toras, Sokrates und Schamane gehören zu diesen A-Weizen. Die Variation ist bei den meisten zugelassenen Sorten nicht besonders groß. So ist zwischen dem proteinschwächeren Cubus und Tommi nur ein Unterschied von 0,3 % Proteingehalt im mehrjährigen bayerischen Mittel. Entscheidend sind Standort, Düngung und Vegetationsverlauf. Nur die Sorte Format (A) erzielt im Vergleich zu Tommi bei annähernd vergleichbarem Ertrag mit 0,7 % zusätzlich deutlich höhere Proteingehalte. Der erreichbare Züchtungsfortschritt bei den A- und E-Weizen könnte bei vorwiegender Beurteilung der Sorten anhand des Backvolumens und bei differenzierterer Berücksichtigung der sortenspezifischen Qualität bei

der Preisfindung deutlich höher sein. Konsequenterweise sollte sich dann auch die Bildung der Qualitätsgruppen bei der Sortenzulassung nicht mehr am Rohproteingehalt orientieren.

Dr. **Christof Kling** (Universität Hohenheim, Landessaatzuchtanstalt) ging auf die Spelzweizenzüchtung in Deutschland ein. Der Ausdruck Urgetreide ist in bestimmten Kreisen ein Modebegriff geworden. Im allgemeinen versteht man darunter die Spelzweizenarten Dinkel, Einkorn und Emmer. Alle drei Arten hatten in



Christof Kling

früheren Zeiten ihre Anbaubedeutung. Das Vorkommen von Einkorn (*Triticum monococcum*) und Emmer (*T. dicoccum*) geht am weitesten zurück und wurde bereits 8 000 bis 6 000 Jahre v. Chr. im Vorderen Orient nachgewiesen. Dinkel war vor 3000 Jahren in Mitteleuropa weit verbreitet und wurde, vor allem im Süden Deutschlands, erst ab Mitte des 19. Jahrhunderts vom ertragsstärkeren Weichweizen verdrängt. Mit dem wachsenden Bewusstsein ökologischer Landbewirtschaftung, dem Beginn der so genannten „Grünen Welle“ in den 70er und 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts, besann man sich wieder auf diese alte Weizenart. Die Anbauentwicklung von Dinkel war langsam, aber stetig, und dürfte heute bei

insgesamt etwa 50 000 ha im ökologischen wie auch im konventionellen Anbau liegen. Das wiedererwachte Interesse an Einkorn und Emmer geht zurück auf die Welle gesunder und natürlicher Ernährung sowie auf das Bestreben im ökologischen Anbaubereich zur Erhöhung der Biodiversität. Die derzeitige Anbaufläche von Einkorn und Emmer dürfte sich nach vorsichtiger Schätzung im Bereich von wenigen hundert Hektar bewegen. Die Gattung Weizen (*Triticum*) umfasst eine Vielfalt unterschiedlicher Arten, die nach ihrem somatischen Chromosomensatz in Reihen eingeteilt werden. In die Reihe diploider Weizen mit $2x = 14$ Chromosomen, dem A-Genom, gehört Einkorn. Die tetraploide Reihe mit $4x = 28$ Chromosomen (AABB) umfasst mehrere Arten, unter anderen Emmer und Durumweizen. Zur hexaploiden Reihe mit $6x = 42$ Chromosomen (AABBDD) gehören neben Dinkel u. a. der weitest verbreitete Brotweizen (*Triticum aestivum*). Die Intensität des Spelzenschlusses lässt eine weitere Unterscheidung in bespelzte und freidreschende Weizenarten zu. Bei den als „Spelzweizen“ bezeichneten Arten bleiben die Kerne bei der Ernte fest von den Spelzen umschlossen und müssen zur Entspelzung einem gesonderten Arbeitsgang, dem so genannten Gerbgang, unterworfen werden. Eine ursprüngliche typische morphologische Eigenschaft der drei Spelzweizenarten ist der lange Halm, meist verbunden mit hoher Lageranfälligkeit. Die genetische Verbesserung der Standfestigkeit gilt daher als vorrangiges Zuchtziel. Zwei Züchtungsstrategien werden verfolgt:

- Evaluierung von Genbankakzessionen mit dem Ziel, standfeste Genotypen zu finden, die sowohl in Kreuzungsprogrammen eingesetzt werden als auch bei entsprechend günstigen Eigenschaften einem direkten Linienaufbau zugeführt werden können.
- Einlagerung von rht - (Zwerg-) Genen aus dem Weizenbereich im Rahmen von Rückkreuzungsprogrammen.

Bei einer Evaluierungsstudie mit mehr als 1000 Dinkel-Genbankakzessionen wurden nur wenige gefunden, die sich für die Züchtung angeboten hätten. Lediglich einige alte Sorten aus dem süddeutschen Raum kamen als Kreuzungspartner in Frage. Bei der Durchführung von Rückkreuzungsprogrammen mit Zwergenträgern aus dem Weichweizenbereich wurde zwar die Standfestigkeit und das Ertragspotenzial bei Dinkel erheblich verbessert, jedoch zeigte sich der Einfluss des Weizens auch in anderen Eigenschaften und führte zu der sehr kontrovers geführten Diskussion über die Definition von „reinem“ Dinkel. In Dinkel-Landessortenversuchen bleiben die aus Landsorten entwickelten Varietäten Schwabenkorn und Oberkulmer Rotkorn im Mittel über Jahre und Orte um etwa 20 % hinter den aus Kreuzungsprogrammen selektierten neueren Sorten. Die beiden erstgenannten Sorten finden vorwiegend Interesse im ökologischen Landbau. Bei Einkorn und bei Emmer konnten aus Evaluierungsprogrammen mit Genbankakzessionen Experimentallinien entwickelt werden. Zur wesentlichen Verbesserung der Standfestigkeit jedoch und, vor allem bei Emmer, Verkürzung der Wuchshöhe sind Kreuzungsprogramme unverzichtbar. Bei Einkorn sind standfestere und kürzere Genotypen zu finden, die jedoch in anderen Eigenschaften nicht befriedigen konnten, aber als standfeste Partner in Kreuzungen innerhalb der Art eingesetzt werden. Bei den Emmer-Genbankakzession ist nur eine geringe züchterisch nutzbare Variabilität zur Verbesserung der Wuchshöhe und Standfestigkeit vorhanden. Daher wird in umfangreichen Rückkreuzungsprogrammen mit kurzen und standfesten Durumsorten versucht, aus diesem ebenfalls tetraploiden nahen Verwandten Zwerggene einzulagern. Die drei Spelzgetreidearten werden entsprechend der Anforderungen von Erzeugerseite und Verbraucherkreisen ihre Daseinsberechtigung als eigenständige Kulturarten entwickeln. Die Züchtung hat auf diesem Wege Möglichkeiten und Verfahren, um dieser Aufgabe weiterhin gerecht zu werden.

Dr. **Ulfried Obenauf** (Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein) referierte über Sortenleistung und Verarbeitungsqualität. Mit den Vorgaben aus der EU-Wasserrahmenrichtlinie zum Schutz von Oberflächengewässern und Grundwasserleitern vor vermeidbaren Stickstoffeinträgen und aus der neuen Düngeverordnung zur Einhaltung tolerierbarer Obergrenzen in den Stickstoffbilanzen in landwirtschaftlichen Betrieben - im Mittel

der Jahre 2009 bis 2011 dürfen 60 kg N/ha nicht überschritten werden - ergeben sich veränderte Anforderungen an die Produktion von Winterweizen auf zahlreichen Standorten. Aus den vorgestellten Ergebnissen aus Versuchen in der Hohertragsregion Schleswig-Holstein ist abzuleiten:



Ulfried Obenauf

- hohe Erträge sichern auch unter oben genannten Bedingungen hohe N-Entzüge,
- dies bedarf eine ertragsorientierten N-Düngung, sowohl in der Höhe, als auch in der Verteilung,
- zusätzliche N-Spättdüngung zur Steigerung des Proteingehaltes bringen auf 75 % der Weizenanbaufläche Schleswig-Holsteins keinen gesicherten Ertragszuwachs und keine sichere Erhöhung der Proteingehalte auf landestypisch hohem Ertragsniveau,
- zunehmendes Witterungsrisiko - die letzten Jahre waren von länger anhaltenden Trockenheits- und/oder Niederschlagsphasen geprägt - für die Wirkung von N-Spätgaben und damit oft unproduktive Belastung der N-Bilanz.

Das Backverhalten der in den Landessortenversuchen geprüften und ausgewählten Sorten hat sich in den letzten Jahren verändert. Auf Hohertragsniveau (in 2008 im Mittel der Sorten 140 dt/ha) werden bei 11 bis 12 % Rohprotein sortenspezifische Backergebnisse erzielt, die das Erfordernis des Anbaus von ertragsschwächeren E-Weizen mit hohen Proteinwerten und auch die Versuche, über eine Spättdüngung im A- und B-Weizensegment das Backverhalten zu verbessern, kritisch hinterfragen lassen. Hier kommt es eher auf das sortenspezifische Backverhalten, u.a. geprägt durch ein optimales Verhältnis von Protein- zu Feuchtklebergehalt und durch die Kleberqualität der Sorte im jeweiligen Jahr an. So lieferte ein Akteur (E) mit 125 dt/ha Ertrag unter den o.g. Ertragsverhältnissen mit 13 % Rohprotein ein deutlich schlechteres Backergebnis, als ein Inspiration (B) mit knapp über 11 % Protein bei 145 dt/ha Ertrag. Die Versuchsergebnisse zeigen, dass dringend ein Umdenken bei der Forderung nach hohen Proteingehalten für die Verarbeitung (Handel, Mühlen, Bäcker) erfolgen muss, wenn zukünftig unter den vom Gesetzgeber vorgegebenen Restriktionen für den N-Einsatz und unter wirtschaftlichen Bedingungen im landwirtschaftlichen Betrieb Weizen als Lebensmittel produziert werden soll. Da alle Ergebnisse darauf abzielen, dass der Proteingehalt allein kein ausreichendes Merkmal mehr für die Bestimmung der Weizenqualität für die weitere Verarbeitung ist, wird es mit allen beteiligten Partnern dringend erforderlich:

- die wirklichen Qualitätsmerkmale für den Verarbeitungsprozess zu definieren,
- eine schnelle Bestimmung dieses oder dieser Merkmale in der Ernte zu gewährleisten,
- unnötige Forderungen nach hohen Proteingehalten, die für ein ausreichend gutes Backergebnis nicht erforderlich sind, umgehend zu korrigieren.

Dr. **Martin Farack** (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft) beschrieb Tendenzen und Faktoren der Ertragsbildung von Winterweizen in Mitteldeutschland. Winterweizenerträge stiegen auf dem Gebiet des Deutschen Reiches von 1800 bis 1900 von ca. 10 auf 20 dt/ha an. Nach einem Ertragseinbruch durch den ersten Weltkrieg erreichte der Winterweizen Anfang der 50er Jahre die 30 dt/ha Marke. Von 1950 bis zum Jahr 2000 stieg der Winterweizenertrag in Deutschland auf 74 dt/ha, was einem jährlichen Ertragszuwachs von ca. 0,94 dt/ha entsprach. Diese Ertragsentwicklung setzt sich seit Mitte der 90er Jahre nicht mehr fort. Vergleicht man diese Ertragsentwicklung mit der Preisentwicklung bei Winterweizen im Zeitraum 1996 bis 2006, so liegt der Schluss nahe, dass in Folge der rückläufigen Preise, aber auch staatlichen Umweltauflagen und Extensivierungsprogramme, die Anbauintensität seitens der Landwirtschaft



Martin Farack

verringert wurde. Diese Anpassungsstrategie wurde nur in geringem Umfang betrieben und kann nur sehr eingeschränkt für die Ertragsdepression verantwortlich gemacht werden. Von 1982/1983 bis 1993/1994 halbierten sich die Weizenpreise von 260 €/t auf 130 €/t und trotzdem nahmen die Erträge je Hektar in diesem Zeitraum um ca. 1 dt/ha und Jahr zu. In Exaktversuchen ist ebenfalls eine Abschwächung des Ertragsanstieges in den letzten Jahren zu beobachten. Im Rahmen eines Arbeitsthemas der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft erfolgte eine Bewertung der Wirkung von ertragsbeeinflussenden Faktoren bei Winterweizen unter Berücksichtigung der Klimaänderung für den Zeitraum 1990 bis 2005 und eine Prognose deren Wirkung nach 2006. Diese Einschätzung beruht in erster Linie auf Expertenwissen der Fruchtartenbearbeiter in der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Jena, in Abstimmung mit Praktikern, unter Einbeziehung der auf diesem Gebiet nur wenig vorhandenen Literatur. Klimaveränderungen durch zunehmende Jahresdurchschnittstemperaturen, abnehmende Sommerniederschläge und zunehmende Vegetationsdauer hatten im Zeitraum 1990 bis 2005 eher einen indifferenten Einfluss auf die Erträge, während sich die zunehmenden Sommertemperaturen, besonders die Hitzeperioden in der Kornfüllungsphase, bereits negativ

auf die Ertragsbildung bei Winterweizen auswirkten. Zukünftig werden von einem weiteren Temperaturanstieg und abnehmenden Sommerniederschlägen deutliche Ertragsdepressionen zu erwarten sein. So begrenzt die hitze- und trockenheitsbedingte Verkürzung der Kornfüllungsphase während der strahlungsreichen Periode im Juni deutlich das Ertragsvermögen. Die zunehmende CO₂-Konzentration trug vermutlich schon in den zurückliegenden Jahren zum Ertragsanstieg bei. In der Literatur wird in Spezialversuchen (z.B. in Klimakammern) von Ertragszuwächsen von bis zu 20 bis 25 Prozent bei Weizen durch eine Erhöhung der CO₂-Konzentration berichtet. Gleichzeitig soll durch eine CO₂-Konzentrationserhöhung eine Verbesserung des Wassernutzungseffektes der Pflanzen eintreten. Nach Untersuchungen in der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig in kammerlosen Freilandbegasungsversuchen (Free Air Carbon Dioxide Enrichment = FACE) waren in zwei Versuchsjahren bei einer Erhöhung der CO₂-Konzentration von 380 auf 550 ppm ein Ertragszuwachs von 16 Prozent bei Weizen möglich. Besondere Hoffnung, die negative Auswirkung der Temperaturerhöhung auf das Ertragspotential unserer Getreidearten abzumildern, liegen in der Pflanzenzüchtung. Gegenwärtig und zukünftig kreuzen und selektieren die Züchter unter den realen Klimabedingungen und passen somit unsere Kulturpflanzen ständig den Klimaveränderungen an. Ein Vergleich der Landesdurchschnittserträge der letzten zehn Jahre mit den Erträgen der Landessortenversuche zeigten, dass entgegen dem stagnierenden bis negativen Trend in der Landwirtschaft, die Erträge der Neuzüchtungen in den Landessortenversuchen einen Ertragszuwachs von 0,7 dt/ha in Thüringen erzielten.

Die Bereitstellung von ausreichend Stickstoffdünger nach 1990 in Mitteleuropa trug sicherlich wesentlich zum Ertragsanstieg bis 1995 bei. Ein gleichzeitiges Einsparen bei den Grundnährstoffen Phosphor, Kali, Magnesium und Calcium wirkten sich jedoch zunehmend langfristig negativ aus. Zukünftig werden seitens der Düngung nur unwesentliche Ertragseffekte erwartet. Die Bereitstellung von hochwirksamen Pflanzenschutzmitteln führte in der Vergangenheit zu Ertragsstabilisierung und -steigerung. Zunehmend schränkte das Auftreten von Resistenzen die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln ein und veränderte Witterungsbedingungen führten zusätzlich zu einer Veränderung des Schaderregerauftretens. Die Verbesserung der Mechanisierung der Landwirtschaft nahm aus Sicht des Autors seit 1900, aber auch in den letzten 15 Jahren, eine Schlüsselrolle bei der Ertragssteigerung ein. So war es unter anderem erst möglich, durch die ausreichende Bereitstellung leistungsfähiger Maschinen für Bodenbearbeitung, Aussaat, Pflege und Ernte die günstigsten agrotechnischen Termine einzuhalten und das Gewachsene auch verlustarm zu ernten, zu transportieren, zu konservieren und zu lagern. Durch die Weiterentwicklung der Landtechnik, insbesondere der Anwendung von Precision Farming, werden weiterhin ertragssteigernde Wirkungen erwartet. Die Veränderung des Anbauspektrums und der Fruchtfolgen hatten in den letzten Jahren sowohl positive (Rapsanbau) als auch negative Wirkungen (Einbeziehung ertragsschwacher Standorte, Erhöhung der Anbaukonzentration bis hin zur Weizenselbstfolge) auf den Weizenertrag. Eine mögliche Veränderung des Anbauspektrums durch den Anbau neuer Energiepflanzen könnte zukünftig positive Fruchtfolgeeffekte bringen. Eine Zuordnung von geschätzten Ertragszuwächsen in kg/ha und Jahr zu den getroffenen Bewertungen der ertragsbeeinflussenden Faktoren bei Weizen, lässt bei Unterstellung der für die in den letzten Jahren bestandenen Kosten-/Leistungsverhältnisse, einen jährlichen Ertragszuwachs von 30 kg/ha erwarten. Damit könnte in Thüringen der Weizenertrag von gegenwärtig 6,8 t/ha auf 7,2 t/ha bis zum Jahr 2020 steigen. In dem vorliegenden Beitrag wurde der Versuch unternommen, die Ertragsentwicklung in Thüringen bei Getreide - am Beispiel von Winterweizen - zu analysieren, und den Einfluss verschiedener Faktoren auf die bisherige und zukünftige Ertragsentwicklung zu bewerten. Winterweizen ist die wichtigste Getreidepflanze in Thüringen. Nach einem steilen Ertragsanstieg bis 1994, verharrten die Weizenerträge danach in der landwirtschaftlichen Praxis auf gleich bleibendem Niveau. Wesentliche ertragssteigernde Faktoren der letzten 15 Jahre waren der Pflanzenschutz, die Stickstoffdüngung, die Mechanisierung und die Züchtung. Ertragsbegrenzend wirkten die zunehmenden Sommertemperaturen und ausbleibende Sommerniederschläge, die eingeschränkte Grunddüngung sowie der Anstieg der Getreideanbaukonzentration. Nach aktuellen Klimaprognosen wird der Ertragsanstieg mittelfristig begrenzt. Zukünftig werden von der Pflanzenzüchtung, der Fruchtfolge sowie der exakten Einhaltung der optimalen agrotechnischen Termine durch bessere Mechanisierung und Management ertragsverbessernde Wirkungen erwartet.

Die rechtlichen Voraussetzungen der Gentechnik beim Anbau von Getreide war das Thema von Dr. **Josef**



Josef Steinberger

Steinberger (Bundessortenamt). Der Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen nimmt weltweit zu. Entgegen diesem Trend ist die Anbaufläche in Europa relativ konstant. In Deutschland wird das Thema Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen heftig in der Presse diskutiert, obwohl die Anbaufläche sehr gering ist. Dabei sind die rechtlichen Grundlagen für den Anbau eindeutig. Sowohl in Europa als auch in Deutschland ist seit 1990 der Anbau durch die Richtlinie EWG 90/220 sowie durch das Gentechnikgesetz eindeutig geregelt. Die EWG-Richtlinie ist inzwischen durch die Richtlinie 2001/18 EG ersetzt. Das Gentechnikgesetz in Deutschland ist inzwischen mehrmals novelliert worden, zuletzt am 1.4.2008. Die wichtigsten Regelungen

für den Anbau einschließlich der Verordnung über die gute fachliche Praxis bei der Erzeugung von gentechnisch

nisch veränderten Pflanzen werden diskutiert. Die umfangreichen rechtlichen Regelungen und die heftige Diskussion in der Öffentlichkeit lassen eine Ausweitung des Anbaus von gentechnisch veränderten Pflanzen nicht erwarten. Obwohl bei Getreide auch Freisetzen durchgeföhrt werden, ist, auöer bei Mais, nicht mit einem Anbau von gentechnischem Getreide zu rechnen.

Prof. Dr. **Bärbel Kniel** (biotask AG) befasste sich mit den Auswirkungen der Gentechnik auf die europäische Lebensmittelwirtschaft. Seit 13 Jahren werden transgene Pflanzen kommerziell angebaut. Die Anbauflächen



Bärbel Kniel

steigen jährlich mit beachtlichen Zuwachsraten an und lagen 2008 bereits bei 125 Millionen Hektar, was nach Schätzungen annähernd 9 % der weltweiten Ackerfläche ausmacht. Dieser landwirtschaftliche Entwicklungsschub findet größtenteils auf dem amerikanischen Kontinent und zunehmend in Asien statt. Die Hauptanbauländer sind USA, Argentinien, Brasilien, Kanada, Indien und China. Die gentechnisch veränderten Pflanzen mit der größten Marktbedeutung sind derzeit Soja, Mais, Raps, Baumwolle und Zuckerrüben. Auch in Europa werden transgene Pflanzen angebaut; ihr Anteil an deren gesamten Anbaufläche beträgt gegenwärtig aber nur circa 0,3 %. Die europäische Lebens- und Futtermittelwirtschaft ist von Importen aus Übersee

vor allem bei Soja abhängig. In einigen Ländern Europas ist die Akzeptanz der grünen Gentechnik im Lebensmittelbereich und zunehmend auch im Futtermittelsektor gering, so dass die betroffenen Wirtschaftszweige eine sogenannte GVO-Vermeidungsstrategie verfolgen, die wegen der damit verbundenen steigenden Kosten und Beschaffungsprobleme immer komplizierter und schwieriger einzuhalten ist.

Der Beitrag behandelte die folgenden Aspekte:

- Hintergründe für den Entwicklungsschub bei transgenen Pflanzen.
- Vorteile und Nachteile für Anbauer, Weiterverarbeiter und Verbraucher.
- Rechtliche Anforderungen an Lebens- und Futtermittel ohne Gentechnik-Kennzeichnung inkl. „Gentechnikfrei-Kennzeichnung“.
- Die Bedeutung der Null-Toleranz für nicht in der EU zugelassene transgene Pflanzen
- Erzeugnisse aus Soja, Mais, Raps, Baumwolle und Zuckerrüben, die in Lebensmitteln und Futtermitteln verarbeitet werden.
- Die Rolle von Fermentationsprodukten aus gentechnisch veränderten Mikroorganismen.

Karin Dieckmann (Dieckmann GmbH & Co. KG) stellte die waxyGerste, ein β -glucanreiches Getreide für Backwaren und Extruderprodukte, vor. Seit über 7000 Jahren ist Gerste in weiten Teilen der Welt ein Grundnahrungsmittel für die menschliche Ernährung. Besonders große Mengen des ernährungs-physiologisch hochwertigen Kornes aßen die römischen Gladiatoren, die auch als „Hordearii“ - die „Gerstenesser“ bezeichnet wurden. In Europa und in Deutschland ist Gerste heute die am häufigsten angebaute Fruchtart nach Weizen und wird überwiegend als Tierfutter und Braugerste genutzt. In den skandinavischen Ländern wird aus Gerste Stärke gewonnen. Seit einigen Jahren wird Gerste wieder verstärkt als Lebensmittel-Rohstoff eingesetzt. Basis hierfür ist das positive Nährwertprofil der Gerste und der hohe Gehalt an β -Glucan in den hellen Kornfraktionen in Verbindung mit dem Mega-Trend zur gesunden Ernährung. Im Jahr 2008 wurde erstmalig in der EU die Zulassung für eine waxyWintergerste erteilt. Mit der Sorte „Waxyma“ steht der verarbeitenden Industrie nun erstmalig eine konventionell gezüchtete neue Gerstenqualität mit 95 % Amylopektin in der Stärke zur Verfügung, die problemlos europaweit angebaut werden kann. Die Bezeichnung „waxy“ stammt ursprünglich von der durchscheinenden Kornfarbe amylopektinreicher Getreidesorten. Amylopektinstärken verkleistern früh und binden Wasser dauerhaft. Eine Auskristallisation der Amylose bei herkömmlichen Stärken, die z.B. zum „Altbacken werden“ des Brotes führt, tritt nicht auf. Die Sorte Waxyma vereint Ertragspotenzial und Pflanzengesundheit. Sie zeichnet sich durch eine helle Kornfarbe, einen aromatisch fruchtigen Geschmack sowie deutlich erhöhte β -Glucangehalte aus.



Karin Dieckmann

Verfügung, die problemlos europaweit angebaut werden kann. Die Bezeichnung „waxy“ stammt ursprünglich von der durchscheinenden Kornfarbe amylopektinreicher Getreidesorten. Amylopektinstärken verkleistern früh und binden Wasser dauerhaft. Eine Auskristallisation der Amylose bei herkömmlichen Stärken, die z.B. zum „Altbacken werden“ des Brotes führt, tritt nicht auf. Die Sorte Waxyma vereint Ertragspotenzial und Pflanzengesundheit. Sie zeichnet sich durch eine helle Kornfarbe, einen aromatisch fruchtigen Geschmack sowie deutlich erhöhte β -Glucangehalte aus.

β -Glucane sind Ballaststoffe, deren positive Wirkungen auf die menschliche Gesundheit umfassend durch medizinische Studien belegt sind. Während übliche Wintergersten rund 4-5 % β -Glucan im entspelzten Korn enthalten, liegt der β -Glucangehalt der waxyGerste um ca. 30 % höher. β -Glucane binden bis zum 40fachen ihres Eigengewichtes an Wasser. Sie führen im Magen-Darm-Trakt zu einer verlangsamten Aufnahme von Nährstoffen und zu einem verzögerten Anstieg des Blut-Cholesterolspiegels. So bewirkt der Verzehr von 3 g β -Glucan aus Gerste pro Tag eine Absenkung des LDL-Cholesterolspiegels um 9 %. Bis Januar 2010 ist die Zulassung des Health Claims „Gerste trägt zur Senkung des Cholesterin-Spiegels bei“ sehr wahrscheinlich. Bereits 13,5 g entspelzte waxyGerste reichen aus, um die vorgegebene Menge von 0,75 g β -

β -Glucane sind Ballaststoffe, deren positive Wirkungen auf die menschliche Gesundheit umfassend durch medizinische Studien belegt sind. Während übliche Wintergersten rund 4-5 % β -Glucan im entspelzten Korn enthalten, liegt der β -Glucangehalt der waxyGerste um ca. 30 % höher. β -Glucane binden bis zum 40fachen ihres Eigengewichtes an Wasser. Sie führen im Magen-Darm-Trakt zu einer verlangsamten Aufnahme von Nährstoffen und zu einem verzögerten Anstieg des Blut-Cholesterolspiegels. So bewirkt der Verzehr von 3 g β -Glucan aus Gerste pro Tag eine Absenkung des LDL-Cholesterolspiegels um 9 %. Bis Januar 2010 ist die Zulassung des Health Claims „Gerste trägt zur Senkung des Cholesterin-Spiegels bei“ sehr wahrscheinlich. Bereits 13,5 g entspelzte waxyGerste reichen aus, um die vorgegebene Menge von 0,75 g β -

Glucan aus Gerste pro Portion im verzehrfertigen Lebensmittel sicher zu stellen. Erste orientierende Schäl- und Mahlversuche am Max Rubner-Institut in Detmold ergaben β -Glucangehalte in der Grießkleie von über 10 %. Fasst man mehrere Mahlfractionen zusammen, so haben über 30 % einen β -Glucangehalt von 8 %. In weiteren Versuchen soll eine Technik zur Gewinnung hoch konzentrierter Fraktionen erarbeitet werden. Backversuche bei Industriepartnern zeigen positive Backeigenschaften von waxyGerstenmehlen. Obwohl die Proteine der waxyGerste keine Klebereigenschaften aufweisen, sind in Weizen- und Roggen-Mischbrot und in Roggenvollkornbrot Zugaben von bis zu 40 % waxyGerste möglich, ohne dass Farbe, Volumen und Textur beeinträchtigt sind. Auch bei Brötchen und ausgewählten Kleingebäcken ergeben sich gute Backergebnisse, wenn die für die Erreichung des Health Claims nötige Menge waxyGerstenmehl zugesetzt wird. Durch die sehr hohe Wasserbindung des waxyGerstenmehls erhöhen sich die Teigausbeuten teilweise deutlich. Orientierende Extrusionsversuche am Max Rubner-Institut ergaben bei einer 50 %igen Mischung von waxyGerstengrieß mit Maisgrieß optisch und sensorisch ansprechende Extrudate, so dass sich waxyGerste zur ernährungsphysiologischen Aufwertung von Extruderprodukten mit β -Glucanen eignen dürfte. Hochwertige β -Glucanreiche Mahl- und Schälprodukte aus waxyGerste können in Verbindung mit der Health Claim-Verordnung zukünftig dazu beitragen, Produktinnovationen im stark wachsenden Segment Wellfood erfolgreich zu positionieren und den Verbrauch von Gerste in der Ernährungsindustrie weiter zu steigern.

Prof. Dr. **Wilhelm Jahn-Deesbach** (Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Universität Gießen) informierte über den Gelbmehlweizen. In vielen uns bekannten Weizen lassen sich im reifen Korn gelbe



Wilhelm Jahn-

Pigmente nachweisen – bei den meisten aber sind die Gehalte so gering, dass die Mahlprodukte weiß erscheinen (Weißmehl-Weizen). In verschiedenen Weizen-Arten innerhalb der Gattung *Triticum* treten aber auch einzelne Genotypen auf, die sehr viel höhere Gehalte an Gelbpigmenten aufweisen: in der diploiden Reihe *Triticum monococcum monococcum* (= Einkorn), in der tetraploiden Reihe *Triticum turgitum durum* (= Durum-Weizen), aber in der hexaploiden Reihe *Triticum aestivum aestivum* nur äußerst selten, weil die Züchtung auf hohes Ertragspotential und das Streben nach weißem Mehl zu Genotypen mit nur noch sehr geringen Gelbpigmentgehalten führte. Die Gelbpigmente im Weizen sind Carotinoide,

wobei nicht das β -Carotin, sondern das LUTEIN den Hauptanteil ausmacht. Ihm werden neuerdings wichtige Wirkungen in ernährungsphysiologisch-medizinischer Richtung zugesprochen, und durch die vom Verbraucher oft gewünschte angenehm gelbe Farbe der Endprodukte aus diesen Gelbmehl-Weizen ergibt sich ebenfalls eine markttechnische Relevanz. In ihren agrotechnischen Eigenschaften fügen sich die Aestivum-Gelbmehl-Weizen ganz in das Spektrum der üblicherweise im Anbau befindlichen Aestivum-Weißmehl-Weizen ein. Hinsichtlich der Standortwahl und der Anbaumaßnahmen stellen sie keine anderen Ansprüche. Auch in ihren verarbeitungstechnologischen Qualitätseigenschaften sind es typische Aestivum-Weizen, nur eben mit einem mehrfachen Gehalt an Gelbpigmenten, verglichen mit den allgemein im Anbau befindlichen Aestivum-Weizensorten. Dies wird durch Untersuchungsergebnisse am Rohprodukt Korn und an verschiedenen Verarbeitungsprodukten belegt.

Dr. **Carolin von Kröcher** (Landwirtschaftskammer Niedersachsen) ging auf die neue Pflanzenschutzgesetzgebung und ihre Auswirkungen auf die Getreidequalität ein. Seit geraumer Zeit wird auf EU-Ebene das so genannte Pestizid-Paket verhandelt. Über zwei der insgesamt fünf Verordnungen und Richtlinien wurde am 13.01.2009 im Europäischen Parlament bereits abgestimmt. Es sind dies die EU- Rahmenrichtlinie



Carolin von Kröcher

(Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für einen nachhaltigen Einsatz von Pestiziden) und die EU-Zulassungsverordnung (Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln). Im Vorfeld der Abstimmung gab es dabei heftige Diskussionen über die Inhalte der beiden Rechtsakte. Vor allem die Landwirtschaft befürchtete eine massive Verschärfung des Pflanzenschutzrechts, verbunden mit einem Wegfall von Pflanzenschutzwirkstoffen. Der nun beschlossene Vorschlag stellt einen Kompromiss dar, dessen Inhalte - sofern möglich - in ihrer Auswirkung u.a. auf die Getreidequalität beurteilt werden

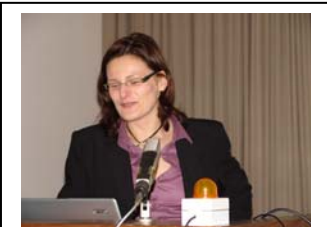
sollen. Noch im Abstimmungsverfahren befinden sich die Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über Statistiken für Pflanzenschutzmittel, eine Maschinenrichtlinie (Neue Pflanzenschutzgeräte) und nicht zu vergessen, eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik, einschließlich Normen für bestimmte Pestizide (Prioritäre Stoffe).

Die EU-Rahmenrichtlinie gilt, wie auch ihre Parallel-Richtlinien bzw. -Verordnungen, für Pestizide, die Pflanzenschutzmittel sind. Generelles Ziel ist die Reduktion von Risiken, die bei der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln für Gesundheit und Umwelt entstehen können. Die viel diskutierte Mengenreduktion wurde auf

besonders bedenkliche Wirkstoffe begrenzt. Allgemeine Grundsätze zum integrierten Pflanzenschutz werden bis 2014 verbindlich eingeführt. Die Mitgliedstaaten haben nationale Aktionspläne mit quantitativen Zielvorgaben zur Risikoreduktion zu entwickeln. Es werden Regelungen zur Fort- und Weiterbildung (Sachkunde), zum Verkauf von Pflanzenschutzmitteln und zur Kontrolle von in Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten EU-weit eingeführt. Das Spritzen oder Sprühen von Pflanzenschutzmitteln aus der Luft wird grundsätzlich verboten. Ausnahmen gibt es nur im Einzelfall. Wie die Regelungen, die zum Schutz der aquatischen Umwelt und des Trinkwassers eingeführt werden, aussehen und wie mit Pflanzenschutz in Schutzgebieten im Sinne der WRRL, in FFH- und Vogelschutzgebieten oder in besonders sensiblen Gebieten umgegangen wird, ist noch nicht sicher abzuschätzen. Für die Umsetzung all dieser Punkte sind in der Rahmenrichtlinie Fristen beschrieben. So ist für den nationalen Aktionsplan z.B. eine Umsetzungsfrist von drei Jahren vorgesehen, für die Umsetzung der Geräteprüfungspflicht für Ingebrauch befindliche Pflanzenschutzgeräte sieben Jahre.

Die EU-Zulassungsverordnung wirkt im Gegensatz zu ihrer Vorgängerin, der Richtlinie 91/414/EWG, direkt in die Mitgliedstaaten. In ihr sind u.a. die Kriterien für die Zulassung von Wirkstoffen festgelegt. Hierbei ist neu, dass die Bewertung der Wirkstoffe nicht mehr risikobasiert, sondern gefahrenbasiert erfolgt. Gesundheits- und umweltbezogene Cutoff-Kriterien entscheiden darüber, ob ein Wirkstoff zukünftig in Pflanzenschutzmitteln zugelassen werden kann oder nicht. Dies hatte im Vorfeld der Entscheidung über die Verordnung zu heftigen Diskussionen geführt und tut es nach wie vor, denn noch ist nicht ganz klar, welche Wirkstoffe die derzeit zugelassenen diese Cutoff-Kriterien überschreiten werden. Schätzungen des BMELVs gehen momentan von ca. 7 % der 252 Wirkstoffe in deutschen Pflanzenschutzmitteln aus. Ein weiterer Inhalt der EU-Zulassungsverordnung ist die zonale Zulassung, die eine verpflichtende gegenseitige Anerkennung der Zulassungen für Mitgliedstaaten in derselben Zone vorsieht. Hiermit soll eine weitere Harmonisierung der Verfahren innerhalb der EU erreicht werden. Mit der vergleichenden Bewertung von Wirkstoffen soll erreicht werden, dass schlechter bewertete Wirkstoffe durch bessere ersetzt werden. Nach der derzeitigen Einschätzung wird es durch die neuen Rechtsakte zu keiner akuten Wirkstoffknappheit kommen, zumal die Cutoff-Kriterien erst bei einer Neubewertung der einzelnen Wirkstoffe greifen. Insofern wird momentan von keinem negativen Einfluss auf die Getreidequalität ausgegangen. Es bleibt zu hoffen, dass in allen Umsetzungen das Prinzip „Minimierung vor Verbot“ gilt und der Nutzen des Pflanzenschutzes ausgewogen beurteilt wird. Dies gilt vor allem auch für die Maßnahmen, die in besonders zu schützenden und sensiblen Gebieten einzuführen sind.

Dipl.-Ing. **Sabine Botterbrodt** (Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.v.) zeigte beim Probenahmemanagement Möglichkeiten und Grenzen der Probenahme von Getreide auf. Der vorbeugende Verbraucherschutz und Hygienevorschriften entlang der Wertschöpfungskette nehmen Lebens- und Futtermittelunternehmen



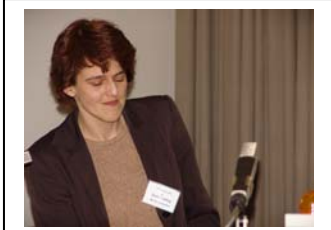
Sabine Botterbrodt

nehmen direkt in die Verantwortung. Vorbeugende Maßnahmen zielen zum einen darauf ab, bereits bei der landwirtschaftlichen Urproduktion mögliche Risiken (z.B. Mykotoxine) zu erkennen bzw. zu vermeiden. Auf der anderen Seite sind aber auch bei der Anlieferung der Getreidepartien, im Handel bzw. bei der Mühle etc. gesundheitliche Risiken durch Kontaminanten sicher zu erfassen und abzuwenden. Die hohen Anforderungen an die Qualität und insbesondere an die Gewährleistung der Lebens- und Futtermittelsicherheit innerhalb der Prozesskette „Getreide“, machen deutlich, wie wichtig die Probenahme als erster Schritt zur Einstufung einer angelieferten Partie ist. ie

sichere Erkennung möglicher Kontaminanten, bzw. die Feststellung der vereinbarten Qualität, hängt im hohen Maße neben der Probenahme auch von der Getreidevorbereitung, vom Umgang mit Rückstellmustern und den angewendeten Untersuchungsmethoden ab. Erste Erkenntnisse über den Zustand einer angelieferten Partie liefert die Sichtkontrolle. Die Probenahme beim Wareneingang (Eingangskontrolle) und die Probenaufbereitung von Getreide sollte sich auf anerkannte Vorschriften/Verfahren beziehen bzw. nach dem Stand der Technik durchgeführt werden, um ein repräsentatives und reproduzierbares Durchschnittsmuster zu erhalten. Dies vermeidet Fehler bei der Getreideerfassung und -bewertung und trägt zur Erfüllung der Sorgfaltspflicht des Unternehmens bei. Im Rahmen des Vortrages werden die rechtlichen Anforderungen und Grundlagen zur Probenahme und Probenaufbereitung von Getreide erläutert und verschiedene in der Praxis zur Anwendung kommende Verfahren beschrieben.

Mit einem Referat über Schnellmethoden zur Sortenerkennung schloss Dr. **Simone Seling** (Max Rubner-Institut) die 24. Getreide-Tagung. Die Sortenechtheit sowie die Sortenreinheit sind beim Winterweizen auf den verschiedenen Stufen (Züchter, Saatgutvermehrung, Landwirt, aufnehmende Hand und verarbeitende Industrie) der Wertschöpfungskette von Bedeutung. In Deutschland hat die Sortenidentifizierung, abgesehen von dem Bereich der Züchtung, nur bei hochwertigem Qualitätsweizen für den Export eine besondere Bedeutung, so dass hier die Sortenangabe des Landwirts durchaus auch überprüft wird. Die entsprechenden Untersuchungen werden normalerweise in einem externen Labor durchgeführt, da die entsprechenden Analysetechniken eine bestimmte Laborausstattung und insbesondere qualifiziertes und erfahrenes Laborper-

sonal erfordern. Gängige Praxis ist bei der Prüfung der Sortenechtheit sowie der Sortenreinheit einer Getreidepartie die Extraktion, Auftrennung, Visualisierung und Auswertung der



Simone Seling

Gliadin-Zusammensetzung von 30-50 einzelnen Getreidekörnern mittels saurer Polyacrylamid-Gelelektrophorese. Der dafür notwendige Zeitaufwand von etwa 2-3 Tagen rechtfertigt diese Untersuchungen im Prinzip nur bei entsprechend hochwertiger Ware. In Australien – einem Land, das normalerweise 70 % seiner Weizenernte von ca. 20 Mio. t exportiert – stellt die Sorte zusammen mit dem Proteingehalt und bestimmten indirekten Qualitätsuntersuchungen eine wesentliche Grundlage für die Bezahlung und die Separierung des Weizens dar. Die Sortenangabe des Farmers wird routinemäßig mittels Gel-Elektrophorese geprüft. Seit einigen Jahren hat sich

auch das wesentlich schnellere Verfahren der, vergleichsweise kostengünstigen, Lab-on-Chip-Kapillar-Elektrophorese als sehr gut geeignet erwiesen, die ca. 40 verschiedenen australischen Weizensorten bei der Getreideannahme voneinander zu unterscheiden. Für die Untersuchung (Extraktion, Auftrennung und automatische Auswertung) von einer Probe werden 15 Minuten benötigt, für die Untersuchung von 10 Proben (z.B. 10 Getreidekörnern), die maximal gleichzeitig in einem Gerät untersucht werden können, werden insgesamt weniger als 60 min benötigt. Inwieweit sich dieses Verfahren für die Unterscheidung deutscher Weizensorten eignet, und einen Beitrag zu einer stärkeren Berücksichtigung der Sorte im Getreidehandel und damit auch zu einer höheren Wertschätzung und besseren Nutzung des genetisch bedingten Qualitätspotentials liefern kann, sind zu prüfende Fragen.