

61. Tagung für Müllerei-Technologie 2010 in Detmold - ein Rückblick

Die Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V. veranstaltete vom 14.-15. September 2010 in Detmold auf dem Schützenberg ihre **61. Tagung für Müllerei-Technologie**. 267 Besucher aus Belgien, Dänemark, Großbritannien, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz, Slowenien und Deutschland verfolgten das angebotene Tagungsprogramm mit Themen über Markt- und Strukturentwicklung bis hin zur Technologie. Die Vorträge wurden auch in diesem Jahr simultan Englisch übersetzt.

Nach der Eröffnung der Tagung durch den Vizepräsidenten der Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.

Alfred Heyl, Langensalza, begann **Christoph Kempkes** (VK Mühlen AG) mit einer Analyse der gegenwärtigen Lage der Müllereibranche und möglichen Zukunftsperspektiven. Die Situation der deutschen Müllerei stellt sich aus seiner Sicht wie folgt dar: hohe Überkapazitäten allerorten führen zu starkem Konkurrenzdruck. Gleichzeitig verlagert sich mehr Marktmacht zu immer weniger großen Kunden, deren Anforderungen an Preis-/Leistung, Hygiene und Produktsicherheit stetig anspruchsvoller werden - was den Druck insgesamt weiter verstärkt. Der Kampf um Mengen ist für viele Müller wichtiger, als die Profitabilisierung eines gesunden Stamms strategisch verbundener Kunden. Kalkuliert wird deshalb oft unter Vollkosten, teilweise wird mit Getreidepreisentwicklungen „spekuliert“. Als Ergebnis sind inzwischen die Mehlpreise insgesamt viel zu tief, die Risiken zu hoch und kaum jemand verdient noch Geld mit Müllerei - im Grunde eine Bankrotterklärung. Machen wir so weiter, verunmöglichen wir „Zukunft!“ Quasi „nebenbei“ müssen einige von uns noch diverse Kartellverfahren bewältigen und als wäre das alles nun nicht schon Zerreißprobe genug, dürfen wir uns jetzt noch



Alfred-Johann Heyl
(Heyl GmbH & Co. KG)

mit dieser völlig verrückten Ernte herumschlagen, die wegen der Preisexplosion kraterartige Löcher in unsere Kasse reißt. Fünf einfache und praktikable Ansätze bieten sich an, um aus dieser verfahrenen Lage wieder herauszukommen:

- richtig kalkulieren,
- Leistungen für Kunden differenzierter bepreisen,
- Wertschätzung des Verbrauchers für Mehl steigern,
- Führungskompetenz vorleben,
- Fair Play praktizieren.

Zu allererst müssen wir uns wieder auf das 1x1 der Müllerei-Betriebswirtschaftslehre besinnen: bei der Kalkulation eines Mehlpreises müssen das Getreide zum Wiederbeschaffungswert und die Betriebskosten in vollem Umfang veranschlagt werden. Nur Deckungsbeitrag ist nicht (gut) genug! Auch eine adäquate Gewinnmarge sollte der, der Zukunft für sein Unternehmen anstrebt, nicht vergessen mit einzukalkulieren. Laufzeiten für Mehlkontrakte sind kurz zu halten, konkrete Mengen sind zu spezifizieren und das entsprechend benötigte Getreide ist gegen zu decken. Liefer- und Zahlungsbedingungen sind so zu formulieren, dass Kunden, die uns logistische Effizienz ermöglichen, belohnt werden und nicht Menge sui generis, sprich, die Großen fahren preislich besser, nur weil sie groß sind - das ist verkehrtes Denken. Die Zahlungsziele unserer Debitoren sind mit denen bei unseren Kreditoren besser in Einklang zu bringen. Derzeit zahlen wir früh, bekommen unser Geld aber spät - warum wollen wir das so akzeptieren? Ferner - und das ist der zweite Ansatz - wäre es erstrebenswert, wenn wir es endlich schaffen würden, unsere Leistungen differenzierter zu bepreisen. Wir bieten unseren Kunden eine große „Leistungsmatrix“ bestehend aus Grund-, Zusatz- und Sonderleistungen in den Dimensionen Produktion, Produkte, Lieferung, Service, Sicherheit, Analytik, Zertifikate, Beratung, Schulung und Information - und zwar in der Regel zu einem einzigen Preis. Das kann und wird sich niemals nachhaltig rechnen. Liefern wir einem Kunden einen Mehr-Wert - und wenn wir unsere Leistung einmal unter diesem Blickwinkel sezieren, ist da viel herzeigbar - müssen wir diesem dafür auch mehr verrechnen; das ist im Grunde das Normalste der Welt. Oder anders ausgedrückt: machen wir unseren Kunden durch Mehrwert ein Stück erfolgreicher - und das sollte das Ziel unserer Verkaufsbemühungen sein - ist es doch legitim, einen Anteil daran auch für sich einzustreifen. Nicht nur der Kunde, auch der Endverbraucher - und das leitet über zu dem dritten Ansatz - weiß im Grunde viel zu wenig über die Hochleistungen, welche wir Müller täglich erbringen. Kinderlieder über „klappernde Mühlen am rauschenden Bach“ haben die allgemein gängigen Vorstellungen über die Müllerei sicherlich nachhaltiger geprägt, als moderne Walzenstühle, Plansichter, Sortex, Mykotoxin und Risikomanagement. Dabei ist der Preis für 1 kg Haushaltsmehl eine so wichtige Referenzgröße für unseren ökonomischen Gesamterfolg und da lassen wir es tatsächlich zu, dass das Kilogramm in der dominierenden Preiseinstiegsphase in Deutschland so viel kostet, wie eine einzige Zigarette, nämlich 25 Cent! Das ist ein echtes Armutszeugnis - und auch noch völlig ohne Sinn, denn der Verbraucher hat gar keinen klaren Preispunkt für 1 kg Haushaltsmehl im Kopf. Das fördert zumindest eine aktuelle Studie, welche GfK für unser Haus gemacht hat, glasklar zu Tage: das vom Verbraucher repräsentativ „angenommene“ Preisgefüge ist mit der Bandbreite 0,75-1,20 € wesentlich höher, als aktuell im Handel umgesetzt.



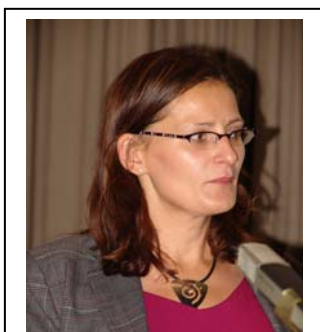
Christoph Kempkes
(VK Mühlen AG)

Ferner signalisieren die Verbraucher klar die Bereitschaft, für die nachhaltige Bereitstellung von deutschem Qualitätsmehl ein höheres Preisniveau mitzutragen – spätestens dann, wenn man ihnen vor Augen hält, welche Sprengkraft das Ausbluten der Versorgungskette Landwirt/Müller für eine nachhaltige und gesunde Gesamtversorgung in unserem Land mit sich bringen würde. Übrigens betrachten die Verbraucher Mehl auch nicht als „Eckartikel“, wie manche meinen: kein Mensch wechselt wegen dem weißen Pulver, welches schlecht geschichtet in den unteren Regalregionen herumliegt, die Einkaufsstätte. Hier schlummern also Potenziale, die wir heben müssen - und zwar durch konzeptionelles Argumentieren mit dem Lebensmittelhandel, nicht durch sinnlose Tiefpreise. Wir brauchen neben unseren klassischen Kompetenzfeldern Produktion und Einkauf dringend eben auch zeitgemäßes Know How über Marketing und Vertrieb - sonst wird die Zukunft eine wenig einträgliche. Auch im Bereich Führungskompetenz - ähnlich dem englischen „Leadership“ (der vierten Ansatz) - müssen wir uns weiter entwickeln, wollen wir auch zukünftig eine Branche bleiben, die gute Leute anzieht, zeitgemäß ausbildet und auch halten kann. „Führung“ im 21. Jahrhundert funktioniert eben durchaus anders, als „Führung“ früher üblich war - ganz verkürzt gesagt: mehr partizipativ, weniger autoritär; mehr informieren, weniger Wissen monopolisieren; mehr Vertrauen investierend, weniger Misstrauen; mehr Empathie, weniger Ignoranz für Zwischenmenschliches. Um das Thema praktikabel zu machen, werden zum Beispiel von den Mitarbeitern bei VK Mühlen - und zwar von allen in allen hierarchischen Ebenen - mindestens drei Dinge erwartet:

- dass sie fortwährend an sich selbst arbeiten - und das betrifft sowohl ihr Verhalten als auch ihre Einstellung,
- dass sie ihre Mitarbeiter „coachen“, das heißt ihnen dabei helfen, dass jeder sein Potenzial optimal für den Gesamterfolg einsetzen kann und
- dass sie ihre Schicht, Abteilung oder Organisation im wahrsten Wortsinn „führen“, sprich, Führungskompetenz vorleben.

Letzteres bedeutet, im jeweiligen Arbeitsumfeld Visionen zu entwickeln und zu teilen. Konkrete Ziele zu setzen. Ein Umfeld für Leistung zu schaffen, damit man die Ziele auch erreichen und Arbeitsfortschritt erleben kann. Ohne letzteren gibt es nämlich keine Arbeitszufriedenheit, ohne die es wiederum auch keine Motivation geben kann. Letztlich muss jeder auch Mut, Entscheidungsfreude und Fehlerfreundlichkeit bei der Umsetzung von Aktivitäten täglich aufs Neue beweisen. Erfolgreiche Manager analysieren was konkret und am besten zu tun ist, und machen das dann. Punkt. Zu einer an Werten ausgerichteten Führungs- und Unternehmenskultur gehört als eine wichtige Ausprägung auch das Thema „Compliance“ – und das führt nun zu dem fünften und für heute letzten Ansatz. Die wörtliche deutsche Übersetzung wäre wohl „Richtlinie“, gemeint ist aber eher so etwas wie „Fair Play“ oder im weiteren Sinne der leider etwas aus der Mode geratene Begriff „Anstand“. Bei VK Mühlen umfasst „Compliance“ einen 10-Punkte-Kodex, der Pflöcke einschlägt für das Miteinander nach innen und nach außen. Ausgeleuchtet werden unter anderem Themenbereiche wie fairer Wettbewerb (gemeint ist hier auch: Kartellrecht), Sicherheit und Umweltverantwortung, soziale Verantwortung, Diskriminierungsverbot, Vermeidung von Interessenkonflikten, sparsamer Umgang mit Ressourcen und zuletzt eine Erinnerung daran, dass jeder Mitarbeiter auch Botschafter seines Unternehmens ist und sich entsprechend zu benehmen hat. Wer das nicht tut, muss raus. Geleitet ist dieser Kodex bei VK Mühlen durch die grundlegende Einsicht, dass es ohne entsprechend „anständiges“ und prinzipientreues Verhalten sowohl im Unternehmen selbst als auch gegenüber Kunden und Mitbewerbern in der langen Frist keinen unternehmerischen Erfolg geben wird - also auch keine Zukunft. „Hauen und Stechen“ macht weder unsere Branche, noch ein Einzelunternehmen aus diesem Kreis hier fit für die Zukunft.

Dipl.-Ing **Sabine Botterbrodt** (Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold) setzte das Programm mit einem Vortrag über den so genannten Product Carbon Footprint fort, der die Treibhausgasemissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette berücksichtigt. Die seit Beginn der Industrialisierung kontinuierlich erhöhten Konzentrationen einer Reihe von Gasen in der Erdatmosphäre führen zu einem anthropogenen (vom Menschen verursachten) Treibhauseffekt, der den natürlichen Treibhauseffekt verstärkt. Ursache sind Emissionen, die in erster Linie aus der Verbrennung von fossilen Energieträgern stammen. Daneben spielen nichtenergetische Produktionsprozesse sowie das Konsumverhalten eine Rolle. Die sechs, im Kyoto-Protokoll genannten, anthropogenen Treibhausgase sind Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid/Lachgas (N₂O), FCKW, teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFC), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) sowie Schwefelhexafluorid (SF₆). Um die Auswirkungen der globalen Erwärmung auf Mensch und Natur in einem möglichst kontrollierbaren Rahmen zu halten, muss der mittlere weltweite Temperaturanstieg auf maximal zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzt werden. Das bedeutet, so betont der Weltklimarat IPCC, dass die weltweiten Treibhausgas-Emissionen bis 2050 um mehr als die Hälfte gegenüber dem Jahr 1990 gesenkt werden müssen. Dabei stehen Industrieländer besonders in der Pflicht – für sie leitet sich aus Klimamodellen eine erforderliche Reduktion der jährlichen Treibhausgas-Emissionen von 80 Prozent und mehr gegenüber dem Jahr 1990 ab. Um das zu erreichen, sind erhebliche Änderungen bei Produkten und Konsum – bei Produktentwicklung und Produkt-



Sabine Botterbrodt (Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.)

design, Produktion und Vermarktung wie auch bei der Nutzung von Produkten – erforderlich. Zur Ableitung von ökologisch und ökonomisch effizienten Maßnahmen ist die Analyse der Klimaauswirkungen von Produkten und Konsum essentiell. Zur Quantifizierung der Klimawirksamkeit der verschiedenen Treibhausgase werden die freigesetzten Mengen nach ihrem unterschiedlich hohen klimawirksamen Potenzial gewichtet. Als Wichtungsgröße wird das sogenannte Global Warming Potential (GWP = Treibhausgaspotential als Maß des Beitrages zum Klimawandel) verwendet. Bei der Berechnung dieser Größe werden hauptsächlich die Absorption von Wärmestrahlung in Abhängigkeit von der Wellenlänge und die Verweilzeit des jeweiligen Gases in der Atmosphäre berücksichtigt. Der Treibhauseffekt (GWP) der verschiedenen Stoffe wird jeweils auf Kohlendioxid bezogen und in CO₂-Äquivalenten dargestellt (CO₂e). Der Weltklimarat (IPCC, 2007) hat Werte für die Treibhausgase und ihre CO₂-Äquivalente (dargestellt als GWP) veröffentlicht. 1 kg Methan hat beispielsweise in dem üblicherweise gewählten 100-Jahres-Zeitraum einen Treibhauseffekt, der 25 Mal höher ist als der von Kohlendioxid. Das bedeutet, dass ein Kilogramm Methan 25-mal stärker zum Treibhauseffekt beiträgt als ein Kilogramm CO₂. Der Treibhauseffekt ist ein globaler Effekt, so dass es keinen Unterschied macht, an welchem Ort Treibhausgase freigesetzt werden. Nur bei der Bildung von Cirrus-Wolken durch den Flugverkehr (die zum Treibhauseffekt beitragen) gibt es einen orts- bzw. höhenabhängigen Effekt. Aus globaler Sicht hat Kohlendioxid aus der Nutzung fossiler Energien und der Abholzung mit über 70 % den größten Anteil am Ausstoß der Treibhausgase, gefolgt von Methan (ca. 14 %) und Lachgas (ca. 8 %). Aus sektoraler Sicht sind die größten Verursacher die Energieversorgung (ca. 25 %), die Industrie (ca. 19 %), die Forstwirtschaft (ca. 17 %), die Landwirtschaft (ca. 14 %) sowie der Transport (ca. 13 %). Der Sektor Landwirtschaft mit seinen Aktivitäten zählt zu den Hauptverursachern der beiden Treibhausgase Methan und Lachgas (IPCC, 2007b). In Deutschland emittierte jeder Bürger im Jahr 2007 durchschnittlich rund elf Tonnen CO₂-Äquivalente. Die Emissionen setzten sich aus den Lebensbereichen Wohnen, Mobilität, Ernährung und aus der Herstellung und dem Konsum von Gütern und Dienstleistungen aller Art, zusammen. Insgesamt verursacht der private Konsum in Deutschland ca. 40 Prozent der jährlichen Pro-Kopf-Emissionen an Treibhausgasen (Quelle: „Die CO₂-Bilanz des Bürgers“, Umweltbundesamt, 2007). Jedes Produkt des täglichen Lebens erzeugt bei Herstellung, Transport, Lagerung, Gebrauch und Entsorgung Treibhausgase. Wissenschaftler und Unternehmen beschäftigen sich demnach seit einigen Jahren mit der Frage, wie die Klimaverträglichkeit von Produkten ermittelt und bewertet werden kann, damit eine Reduktion der Emissionen erreicht wird. Ein intensiv diskutierter Ansatz ist die Ermittlung eines „CO₂-Fußabdrucks“ (vereinfacht für „CO₂e-Fußabdruck“), das so genannte Product Carbon Footprinting. Der Begriff „Product Carbon Footprint“ wird international unterschiedlich definiert und verwendet. Dies gilt auch für gesetzliche Vorschriften. So werden etwa bei der Angabe der CO₂-Emission pro km von Pkw erstens nur die Emission von CO₂ und nicht die von Treibhausgasen angegeben und zweitens nicht die Emissionen der Vorketten zur Bereitstellung von Benzin oder Diesel. Aufbauend auf die ISO-Normen zur Ökobilanzierung (ISO 14040 und ISO 14044), wurden national und international unterschiedliche Initiativen zur Bestimmung der THG-Emissionen, z.B. von Konsumgütern, ins Leben gerufen. Mittlerweile wurden Prozesse zur Erarbeitung internationaler Standards bei der Internationalen Standardisierungsorganisation (ISO) und harmonisierte Richtlinien in Ergänzung zum „Greenhouse Gas Protocol“ zum Product Carbon Footprint initiiert. Internationale branchenübergreifende Standardisierungsprozesse sind angelaufen und werden frühestens Ende 2010, wahrscheinlich aber erst Mitte 2011 abgeschlossen (z.B. ISO 14067-1 „Carbon footprint of products - Part 1: Quantification“). Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) hatte daher das Öko-Institut beauftragt, im Rahmen des Projekts „CO₂-Kennzeichnung von Waren und Dienstleistungen“ eine systematische Analyse zum Weiterentwicklungsbedarf der Methodik und zu CO₂-Kennzeichnungen vorzunehmen. In dem Memorandum des Öko-Institutes (Dezember 2009) wird deutlich, dass es zurzeit an grundlegenden Voraussetzungen für die Erfassung von THG-Emissionen fehlt. Hierzu zählt auch eine wissenschaftlich fundierte, transparente und international harmonisierte Berechnungsgrundlage auf Unternehmens- und Produktebene über den gesamten Lebenszyklus von Produktion über Nutzung bis Entsorgung. Die vielen Aktivitäten in zahlreichen Unternehmen zur Erfassung und Kommunikation des PCF und entsprechender Reduktionsmaßnahmen finden also in einer Zeit statt, in der (noch) keine ausgereiften internationalen Standards vorliegen, und bei der es gleichzeitig Unsicherheit über die angemessene Kommunikation gibt. Gemeinsames Ziel vor dem Hintergrund der aktuell zum Teil noch unterschiedlichen und wenig abgestimmten Berechnungsmethodiken muss demnach ein international anerkannter Standard für unternehmens- und produktbezogene THG-Emissionen sein.

In einem Themenblock über die Nulltoleranz gegenüber genetisch veränderten Organismen innerhalb der EU beleuchtete RA **Alexander Meyer-Kretschmer** (Verband Deutscher Mühlen e.V., Berlin) zunächst die rechtliche Situation im Zusammenhang mit Funden von genetisch veränderten, nicht zugelassenen Organismen (GVO), zu denen es etwa seit der Jahrtausendwende in der EU immer wieder kommt. Der letzte Fall dieser Art betraf gentechnisch veränderte Leinsaat aus Kanada, die sich in konventionelle Leinsaat eingeschlichen hat. Solche Organismen unterliegen nach EU-Recht einer absoluten „Nulltoleranz“: nicht der kleinste Teil davon darf in Lebens- oder Futtermitteln vorgefunden werden, sonst ist die Ware nicht verkehrsfähig. Diese Regelung hat zu zahlreichen, gravierenden Schadensfällen geführt. Die Nulltoleranzregeln sind in ihrer



Alexander Meyer-Kretschmer (Verband Deutscher Mühlen e.V.)

heutigen Form nicht mehr zeitgemäß. Zum einen baute der Gesetzgeber lange Zeit auf die „Auffangregelung“ des Artikels 47 Absatz 2 der Verordnung 1829/2002, wonach eine 0,5 %-Toleranzgrenze für nicht zugelassene, aber sicherheitsbewertete GVO gelten sollte. Von dieser Auffangregelung wurde wenig Gebrauch gemacht, zudem ist sie bereits im Jahr 2007 ausgelaufen. Andererseits verließ sich der Gesetzgeber auch darauf, dass viele nicht zugelassene GVO nicht analytisch erfassbar seien. Auch dies ist mit der Verfeinerung der Analytik weitgehend obsolet geworden. Da gleichzeitig die internationalen Handelsströme und die Zahl der im Ausland zugelassenen GVO zunahm, ist die Lebens- und Futtermittelwirtschaft der Nulltoleranz-Gefahr heute schutzlos ausgeliefert. Die Schäden können ganze Schiffsladungen von Ware betreffen - ein winziger Anteil nicht zugelassene GVO reicht, sie unbrauchbar zu machen. Die Schäden können sich außerdem bis in hohe Verarbeitungsstufen von Lebensmitteln „weiterfressen“ - in beiden Fällen ist das Schadenspotential enorm, was sich in den geschehenen Fällen deutlich gezeigt hat. Wann ein solcher Schaden eintritt und wie viele Geschädigte er treffen wird, ist schlicht nicht vorauszusagen, weswegen Nulltoleranz-Schäden grundsätzlich nicht versicherbar sind. Der Gesetzgeber muss endlich dafür sorgen, dass hier angemessene Regelungen gefunden werden. Die Einführung einer Toleranzschwelle nach dem Vorbild der Schweiz (0,5 % unter strengen Bedingungen) würde einen großen Fortschritt bedeuten und das Damoklesschwert Nulltoleranz deutlich entschärfen.

Im nächsten Vortrag schilderte **Heinz Künkele** (Carl Künkele zur Schapfenmühle GmbH & Co. KG, Ulm) das Thema der Nulltoleranz bei GVO aus der Sicht eines Betroffenen, in dessen Unternehmen Spuren von GVO in einer Partie von Leinsaat aufgetreten sind. Er kam zu folgenden Ergebnissen:

- GVO belastete Rohstoffe führen zu Rückruf, Vernichtung, leere Regale und leere Läger.
- In der Pressekonferenz am 9.9.2009 wird bekannt gegeben, dass Leinsamen GVO-belastet ist. Kurz darauf werden die Unternehmen aufgefordert alle Leinsamenprodukte aus dem Handel zu nehmen und zu vernichten.
- Nulltoleranz: In der EU existiert derzeit keine Zulassung für genetisch veränderten Leinsamen, auch nicht in geringsten Spuren. Die Unternehmen wurden aufgefordert die komplette Leinsamenware aus dem Markt zu nehmen. Es bestand keine gesundheitliche Gefährdung.
- Der Rückruf kostete die Unternehmen ca. 100 Mio. €, obwohl sie keine Verfehlungen begangen haben.
- Bei Mais, Raps und Kartoffeln gibt es bereits zugelassene GVO-Sorten.
- Die Schweiz hat die Nulltoleranz bereits gekippt und einen Toleranzschwellenwert in Höhe von 0,9% bei Futtermitteln und 0,5 % bei Lebensmitteln erhoben.
- Die Forderungen der Regierungspräsidien bzgl. des Vorgehens bei GVO-Belastung innerhalb eines Bundeslandes weichen voneinander ab. Die Unternehmen sind der Willkür der Ämter ausgeliefert.
- Die Nachweismethode für die Feststellung von GVO in Leinsamen gibt es erst seit dem Zeitpunkt, als das Thema an die Presse ging. Die Unternehmen konnten also nicht wissen, dass sie GVO belasteten Leinsamen ausgeliefert hatten.
- Die Kosten für den Rückruf tragen allein die Unternehmen, Versicherungen greifen hier nicht und Vorlieferanten können auch nicht belangt werden.
- Es besteht die Gefahr, dass GVO auch im Weizen gefunden wird. Es werden bereits heute Tests mit GVO-Weizen in Deutschland gemacht. Die Konsequenz für die Unternehmen ist unvorstellbar, wenn man GVO in Weizen finden würde!
- Die Aufhebung der Nulltoleranz in Europa ist in einer globalen Welt zwingend notwendig. Hier sind die Verbände gefordert, diese Notwendigkeit in der Politik darzustellen!



Heinz Künkele (Carl Künkele zur Schapfenmühle GmbH & Co. KG)



Waldemar Gruber (Landwirtschaftskammer NRW)

Dr. **Waldemar Gruber** (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Bonn) trug über den Einfluss von Biogasanlagen auf den Getreideanbau vor. Seit der letzten Novellierung des Erneuerbaren Energien-Gesetzes (EEG) nahm der Neubau von Biogasanlagen erheblich zu. Bis Ende des Jahres 2010 könnten in Nordrhein-Westfalen rund 410 Biogasanlagen stehen, was eine Zunahme für das vergangene Jahr von 80 bis 90 Anlagen bedeuten würde. Deutschlandweit werden Ende dieses Jahres 5500 Biogasanlagen am Netz sein. Vorrangig wird als nachwachsender Rohstoff Mais in den Anlagen vergoren, Getreide kommt nur zu einem geringen Anteil zum Einsatz. Die Getreidebestände wuchsen in den vergangenen beiden Jahren an, mit einer Entlastung des Getreidemarktes durch Bioenergie ist zunächst nicht zu rechnen. Der Betrieb einer landwirtschaftlichen Biogasanlage ist dann wirtschaftlich, wenn nachwachsende Rohstoffe kostengünstig der Anlage bereitgestellt werden können und möglichst die neben dem Strom entstehende Wärme genutzt werden kann. Der gezielte Anbau von Getreide für die Vergärung ist

ökonomisch betrachtet grundsätzlich teurer als der Einsatz von Maissilage. Sollten in Zukunft weitere Biogasanlagen entstehen könnte der Maisanbau zu Lasten des Getreideanbaues erweitert werden. In der Regel sind bei durchschnittlichen Erzeugerpreisen für Milch und Fleisch der Ackerfütterbau und die Veredlung dem Betrieb einer Biogasanlage wirtschaftlich überlegen.

Danach ging Dr. **Karsten Block**, (NaRoTec e.V., Bad Sassendorf) auf die Verwertung von Getreidenachprodukten ein. Stroh und Getreidenachprodukte stellen ein beachtliches Potenzial für die energetische Nutzung dar. Wenn diese Art der Nutzung derzeit noch gering ist, so zielen neue Verfahren der Kraftstoffherzeugung auf genau diese Ressource. Die Konkurrenz zum Wärmemarkt wird letztendlich das langfristige Preisniveau bestimmen. Bei einem kontinuierlichen Absatz kann die verfügbare Menge deutlich durch den Anbau von Miscanthus gesteigert werden. Die Biomasseverordnung in NRW sieht explizit den Ausbau dieser Ressource vor. Der konkrete Ausbau wird aber erschwert durch die neuen Ansprüche der 1. BImSchV, die Kleinanlagen und Feuerungsanlagen bis 1.000 kW regelt und für diese Brennstoffe gesonderte Regeln vorsieht. Diese Brennstoffgruppe ist in der Verordnung definiert als „Stroh und ähnliche pflanzliche Stoffe, nicht als Lebensmittel bestimmtes Getreide wie Getreidekörner und Getreidebruchkörner, Getreideganzpflanzen, Getreideausputz, Getreidespelzen und Getreidehalmreste sowie Pellets aus den vorgenannten Brennstoffen“. Sie „dürfen nur in automatisch beschickten Feuerungsanlagen eingesetzt werden, die nach Angaben des Herstellers für diese Brennstoffe geeignet sind und die im Rahmen der Typprüfung ... geprüft wurden“. Darüber hinaus dürfen die Getreidenachprodukte „nur in Betrieben der Land- und Forstwirtschaft, des Gartenbaus und in Betrieben des agrargewerblichen Sektors, die Umgang mit Getreide haben, insbesondere Mühlen und Agrarhandel, eingesetzt werden“. Bei der Verbrennung von Getreidenachprodukten treten größere Probleme auf, als beim Holz. Sie



Karsten Block
(NaRoTec e.V.)

können nach der neuen 1. BImSchV im Leistungsbereich von 15 bis 100 kW als Regelbrennstoff eingesetzt werden. Anlagen über 100 kW Feuerungsleistung müssen nach der 4. BImSchV in Verbindung mit der TA Luft genehmigt werden. Worin liegt nun die technische Herausforderung bei der Verbrennung? Zuerst ist zu erwähnen, dass der Ascheerweichungspunkt mit rund 800 °C deutlich unter dem von Holz mit 1200 °C liegt, auf den die klassische Kesseltechnik abgestimmt ist. Es müssen also konstruktive Maßnahmen ergriffen werden, um das Problem zu lösen. Bei den Kleinanlagen wurde in den letzten Jahren eine Reihe von Kesseln neu entwickelt und an die speziellen Anforderungen der Verbrennung halmgutartiger Biomasse angepasst. In einer Reihe von Projekten der FNR wurde in Forschungseinrichtungen und in Feldversuchen die Praxistauglichkeit nachgewiesen. Weiterhin befinden sich Abgasreinigungsanlagen für Kleinanlagen in der Entwicklung und man kann erste Produkte auf dem Markt kaufen, so dass hier bei vielen Anlagen in die gesetzlichen Abluftstandards erreichbar sind. Betrübtlich ist allerdings, dass ab 2015 die Anforderungen an den Staubgehalt von derzeit 100 mg/m³ um das fünffache abgesenkt werden auf 20 mg/m³, wenn diese nicht bei einer gesetzlich vorgeschriebenen Überprüfung geändert wird. Dies wäre eine sehr hohe Hürde für die Verbrennung von Getreidenachprodukten.

In einem Praxisvortrag stellte **Hans-Peter Konrad** (Schmidt-Seeger GmbH, Beilngries) ein abgeschlossenes Projekt über einen Siloneubau für die Erfassung und Lagerung von Getreide vor. Die konzeptionelle Ausrichtung der Heimatsmühle in Aalen wurde bereits 1969 nach einem Brand mit der restlosen Zerstörung des Mühlengebäudes und des darauffolgenden Neubaus und Errichtung einer Turmmühle 1971 festgelegt. Die Erfassung erfolgte am Tag über eine konventionelle Längsannahmegasse mit einer Leistung von ca. 50 t/h, in der Nacht wurden die Getreidemischungen zusammengestellt und zur Mühle gefördert. Die geringe Anzahl der Getreidezellen, 12 x 75 to und 20 x 26 to in Holzbauweise aus den Jahren 1956 und 1972, erforderte nun ein Handeln der Inhaber aus folgenden Gründen:

- geringe Annahmehleistung, ca. 50 t/h,
- unzureichende Anordnung der Annahmegasse,
- Veralteter und verbrauchter Maschinenpark,
- zu geringe Anzahl der Getreidezellen aufgrund der Sortenvielfalt,
- Hygienestandard der Rohstofflagerung als ausgewiesene Biomühle.

Im November 2007 erhielt daraufhin die Fa. Schmidt-Seeger von der Heimatsmühle den Auftrag über die Planung einer neuen Getreideerfassungsanlage mit Annahmereinigung und die maschinelle Ausstattung des neuen Getreidesilos mit einer Transporteinrichtung zum bestehenden Mühlengebäude. Die Anforderungen an die neue Anlage stellten sich vom Auftraggeber wie folgt dar:

- keine befahrbare Annahmegasse – Hygienestandard,
- Staubunterdrückung während der Annahme – Umweltbelastung,
- Annahmehleistung 120 t/h Schwergetreide – geringe Standzeiten der Anlieferer,
- Reinigungsleistung 150 t/h Schwergetreide – hohe Reinigungsqualität mit Leistungsreserve,



Hans-Peter Konrad
(Schmidt-Seeger GmbH)

- Rückstandsfreie Fördertechnik – Verschleppung im System unter 0,01 %,
- Verschleißresistente Ausführung der Rohrleitungen in den Hauptwegen – Reduzierung der Reparaturkosten,
- Einsatz eines Magneten vor den Annahme-Elevator – Funkenbildung,
- Ausführung nach dem momentanen Stand der Technik und den Bestimmungen der Behörden.

Die neue Annahmelinie sollte in das bestehende, nicht mehr benutzte landwirtschaftliche Gebäude neben der jetzigen Annahmegasse platziert werden. Dieser Bauabschnitt ist durch eine Brandwand vom bestehenden alten Silokomplex getrennt. Zum Einsatz kommt eine reine Rückwärtskippergasse, 3,5 x 3,0 m, mit Sicherheitsgitterrosten. Durch die Anordnung der Längs- und Querstege können nur kleinste Teile in den Gossentrichter gelangen. Vor dem Annahme-Elevator wurde ein Stabmagnet in der Einlaufnase angeordnet, dadurch ist das Einfließen von Eisenteilen in den Elevator nicht gegeben. Ein Reinigungsvorgang sollte nach jedem Annahmevergange erfolgen. Das angelieferte Getreide wird durch einen Hochleistungs-Aspirateur Typ TAS 206A-2 vorgereinigt, d.h. das Rohprodukt wird in 3 Stufen vom Besatz befreit. Das angefallene Sortiergetreide wird je nach Produktspezifikation in verschiedenen BigBags gesammelt und weiterverarbeitet oder für Fütterungszwecke in der eigenen Landwirtschaft verwendet. Die Schrollen werden ebenfalls in BigBags gesammelt und fachgerecht entsorgt. Die Leichtfraktion wird mittels einer druckpneumatischen Förderanlage zur Mühle transportiert und dort mit der Kleie vermahlen. In der Erfassung wird eine zentrale Filteranlage für Aspiration des Maschinenparkes eingesetzt. Die Sonderausführung im Bereich Elevatoren und Trogkettenförderer erlauben eine nahezu restfreie Förderung. Durch die Minimierung von Spaltmaßen und optimierter geometrischer Anordnung finden sich praktisch keine Räume und toten Winkel zur Ablagerung von Restmengen. Messungen bei dieser Anlage haben eine Restmenge auf dem gesamten Förderweg, d.h. von der Annahme über die Lagerzellen bis zu den Vermahlungszellen von 8 kg ergeben, dies entspricht einem Wert von 0,01 %. Technische Voraussetzungen zur Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosiver Atmosphäre und konstruktive Maßnahmen zur Beschränkung der Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß werden im Vortrag dargestellt. Das Getreide wird generell in den kleinen Zellen eingelagert und erst nach der Freigabe durch das Labor nach der Qualitätseinteilung für die Weiterverarbeitung freigegeben. Die Zusammenstellung der Getreidemischung erfolgt durch drehzahlgesteuerte Austragsschnecken, max. Leistung 70 t/h bei Schwergetreide. Die Genauigkeit dieses Mischvorganges wird intern in regelmäßigen Intervallen durch einen „Eichlauf“ überprüft, d.h. die Austragsmenge bei einer festgelegten Drehzahl wird durch die Durchlaufwaage erfasst und der Drehzahl zugeordnet, die Steuerungseinheit optimiert sich durch diesen Vorgang von selbst. Die Gesamtmenge einer solchen Mischung wird über diese Durchlaufwaage erfasst und an die Steuerungseinheit der Mühle übermittelt. Durch die gewichtsmäßige Erfassung sämtlicher Zu- und Abgänge in den Zellen ist der momentane Getreidestand in den Zellen immer aktuell. Das neue Getreidesilo wird bei normalem Betriebszustand in der Woche 1,5-mal umgeschlagen. Die außenliegende Zellenreihe, 7 Stück, sind für den Kühleinsatz inklusive Zellenabsaugung ausgerüstet. Die Verteilung in die einzelnen Zellen erfolgt durch einen mittigen Trogkettenförderer, pneumatisch gesteuerten Auslaufschiebern mit nachfolgenden ebenfalls pneumatisch gesteuerten Klappkasten. Die Rohre sind in quadratischer Ausführung. Es gibt keine Siloeinstiege von oben, eine Grundplatte ist fest verschraubt mit Einlaufsegment, Vollmelderanschluss und Rohrstützen mit Spannring. In das Zelleninnere kommt man über eine Luke im Trichter. Sämtliche Fördergeräte im Neubau sind mit Punktfiltern ausgestattet, die Abluft wird über Schalldämpfer direkt in den Außenbereich des Silos geblasen. Die Siloentnahme erfolgt wie bereits erwähnt über drehzahlgesteuerte Austragsschnecken, einem zentralen Sammeltrugkettenförderer, Überhebung mittels 2 Elevatoren mit dazwischen angeordneter Durchlaufwaage und einem außenliegenden Verbindungs-Trogkettenförderer zur Mühle. Auf diesem Weg werden auch die beiden großen Rundsilos gefüllt. Die Anbindung an die Vorratzzellen in der Turmmühle, Höhe + 45 m, wird durch einen ebenfalls außenangeordneten Elevator erreicht.

Aktuelle Ergebnisse aus der Forschung präsentierte Dr. **Klaus Münzing** (Max Rubner-Institut, Detmold) in seinem Vortrag über Peelingversuche zur Förderung der Qualität von Mahlerzeugnissen. Mit dem Ablauf des von 2005 - 2010 von der EU geförderten Health Grain Projektes, bei dem es darum ging, das Wohlbefinden der Konsumenten zu verbessern und das Risiko für ernährungsbedingte Krankheiten in Europa durch eine erhöhte Einnahme von Schutzstoffen aus dem Vollkorn und den Getreidefraktionen zu senken, liegt für den Umgang mit Getreide eine neue Datenlage vor. Die neuen Erkenntnisse sowohl zur Identifizierung der physiologischen Mechanismen, welche für den gesundheitlichen Nutzen von Vollkornprodukten oder daraus hergestellten Erzeugnissen verantwortlich sind, als auch zur Herstellung von ernährungsphysiologisch optimierten Getreideprodukten, dürften die bisherigen Handlungsweisen sicherlich beeinflussen. Bestätigt wurde erneut, dass die Hauptkomponenten mit erhöhtem Gesundheitswert vornehmlich in den peripheren Bereichen des Weizenkorns lokalisiert sind, die üblicherweise nicht oder nur wenig in hellen Mehlen existieren. Vor diesem Hintergrund sollten die bestehenden und zukünftigen Müllereiverfahren für Brotgetreide (Weizen, Roggen und Dinkel) evaluiert werden. So interessiert die Frage, ob es gelingt, mit müllerischer Motivation und neuen mahltechni-



Klaus Münzing (Max Rubner-Institut)

schen Konzeptionen, selbst die hoch nachgefragten hellen Mehle so aufzuwerten, dass sie jene Kornbestandteile enthalten, die ein gesundes Mahlerzeugnis auszeichnen. Dabei soll der ursprüngliche Eignungszweck der Mehle, z.B. als Brötchenmehl, nicht in Frage stehen. Um an die gesundheitlich relevanten Komponenten in hoher Konzentration heranzukommen, bedarf es vor der herkömmlichen Passagenvermahlung einer gezielten Bearbeitung der Kornoberfläche. Hierzu eignen sich insbesondere die Nassschälverfahren, die in der Art einer Friktionsbehandlung einzelne Schalenschichten vom Korn so schonend abheben, dass das geschälte Korn nicht die gewohnte Mahlfähigkeit verliert. Dabei müssen ebenfalls die getreideeigenen bioaktiven Substanzen, die in der Aleuronschicht und in der Kleie lokalisiert sind, erhalten bleiben. Dies sind insbesondere die Arabinoxylane (lösliche / unlösliche), Xylanase-Inhibitoren, Methyl-Donoren: Cholin, Betain, Folate sowie die phenolischen Substanzen einschließlich Lignane und Alkylresorcin. Diese Stoffe könnten dann auch in hellen Mehlen die geschätzten gesundheitlichen Vorteile bewirken. In der Diskussion sind in diesem Zusammenhang die reduzierten Faktoren und Risiken für Herz-Kreislaufkrankheiten (CVD), Diabetes Typ 2, Krankheitsrisiken für Insulin-resistente Syndrome und reduzierte Gewichtszunahmen / tieferer Body Mass Index (BMI). In der Mülerei ist die gezielte Oberflächenbearbeitung von vorgereinigtem Korn mittels Schäl-, Schleif- oder Scheuermaschinen nicht neu. Zunehmend wird in Fachkreisen mit dem Schlagwort „Peeling“ auch für Weichweizen und Roggen eine intensive Kornoberflächenbearbeitung vorgeschlagen. Die Vorteile solcher Verfahren liegen in den hygienischen Qualitätsverbesserungen der Mehle, da so Schmutz und Staub auch unter der Kornoberfläche aber auch Mikroorganismen, Mykotoxine und Umweltkontaminanten im Vermahlungsprodukt reduziert werden. Die besondere Herausforderung ist es nun, den möglichen Zielkonflikt zwischen den Erfordernissen der hygienischen Verbesserung - partielles Abtrennen der peripheren Bestandteile des Kornes - und der Nutzung gesundheitlich wertgebender Inhaltsstoffe der Schale sicher zu bewältigen. Wichtig zur Förderung der ernährungsphysiologischen Qualität von Mahlerzeugnissen ist es, die Intensiv-Bearbeitung der Kornoberfläche so zu führen, dass ein gesundheitlicher Mehrwert für die Mahlerzeugnisse sicher genutzt werden kann. Um in dieser offenen Frage einen orientierenden Beitrag zu leisten, wurden im Mühleninstitut des MRI an vier Weichweizenpartien mit unterschiedlicher Qualität systematisch angelegte Nassschälversuche durchgeführt. Dabei kam ein Horizontalschäler (Bühler-Miag) mit einem speziellen Rotor zum Einsatz, der die gewünschte Bearbeitung nach dem Friktionsprinzip (= Peeling) erlaubt. Die Auswertungen ergaben, dass das Peeling der Weizenkörner als Vorstufe der Vermahlung einen verfahrensbedingten guten Ansatz darstellt, um die Kornoberfläche gleichmäßig zu bearbeiten und die Schalenschichten selektiv abzuheben. Die Kornfurche bleibt, wie zu erwarten ist, die limitierende Zone, weshalb die Körner nicht vollständig von den äußeren Fruchtschalen abgetrennt sein können. Die gewählten Einflussgrößen und variierten Arbeits-Parameter sind zielführend und gut modellierbar. Auf das Schälergebnis wirkt stoffseitig die Wasserverteilung, die ihrerseits auch von der Kornbeschaffenheit abhängt. Die Abstehezeiten nach Wasserzufuhr sind kurz zu halten. Auf die Korngröße und Bruchkorn ist zu achten. Verfahrensseitig kommt es darauf an, die Zellulärstruktur der Kornoberfläche und des Keimlings intakt zu halten. Demzufolge müssten in der Konsequenz die Modellierungsspielräume an die Getreidebeschaffenheit angepasst werden. Maschinenseitig haben der Durchsatz, Rotortyp und die Rotordrehzahl die größte Bedeutung für das Schälergebnis. Die Wirkung der Maschinen- und Verfahrensparameter auf Korninhaltsstoffe äußert sich darin, dass die Oberflächenstruktur des geschälten Kornes mit zunehmender mechanischer Beanspruchung beginnende Defekte zeigt. Allerdings verändern sich die Indikatoren für die unversehrte Aleuronschicht (Phytinsäure und Folsäure) bei zielorientierter (schonender) Bearbeitung kaum. Für die weiteren Studien sind für den Peelingprozess von Weizen auf Basis der Ergebnisse folgende Arbeitsparameter festgelegt: Netzzeit: 20 min; Wassserzugabe: 3 %; Rotorgeschwindigkeit 580 U/min; Durchsatz: 80 kg/h; Rotortyp A (Friktion) und Staudruck 5,5 Nm. Insgesamt sind die Ergebnisse zunächst für die Vollkornherstellung direkt übertragbar. Es ist außerdem davon auszugehen, dass die veränderten Oberflächen und inneren Strukturen der geschälten Körner ein daran anschließendes Netz- und Mahlverfahren beeinflussen. Die Netzung für die Vermahlung zu hellen Mahlerzeugnissen muss an die Wasserzugabe für die Schalennetzung von ca. 3 % angepasst werden. Dabei sind folgende Faktoren zu berücksichtigen a) Wasserverluste beim Peelingprozess, b) Schälkleie-Abgänge, c) das Aufkommen an Haarrissen, die den Mechanismus der Wasseraufnahme verändern.

Prozesse zur Sicherstellung der Mehlhygiene standen im Fokus des Beitrags von **Walter Eugster** (Bühler



Walter Eugster (Bühler AG)

AG, Uzwil/Schweiz). Die heutige Mühlenindustrie ist in Bezug auf Maßnahmen zur Einhaltung der Lebensmittelsicherheit gefordert, proaktiv zu agieren. Lebensmittelsicherheit beginnt mit der Handhabung, Reinigung und Verarbeitung des Rohmaterials. Mühlen sind aufgefordert, durch den Einsatz der verfügbaren Techniken und Technologien die mikrobiologische Belastung des Getreides maßgebend zu reduzieren. Ziel ist, die vom Gesetzgeber aber auch durch die Abnehmer auferlegten Grenzwerte einzuhalten. Dies umfasst die Reinigung des Gesamtstromes des Getreides resp. die Trennung und Behandlung von spezifischen Rohgetreideströmen. Besondere Beachtung muss dem Fördern, Lagern und Mischen der Fertigprodukte geschenkt werden. Insbesondere Anwendungen im Convenience-Food-Bereich wie zum Beispiel Frischteige und Flüssigteige bedürfen Mehle mit sehr tiefen mikrobiologischen Werten. Um solche Werte

zu erreichen, müssen vermehrt zusätzliche Mehlhygienisierungsverfahren zugeschaltet werden. Ein spezifisch auf Sanitation ausgerichtetes Design der Maschinen mit hochwertigen Werkstoffen wie auch auf Hygiene ausgerichtete Vorkehrungen im Gebäude sind Voraussetzungen für die Sicherstellung der Mehlhygiene. Diese Aspekte müssen bei der Planung und Konzepterstellung eines modernen Mühlenbetriebes berücksichtigt werden. Auch können bestehende Anlagen durch Einbau zusätzlicher Verfahrensschritte diese Auflagen erfüllen.

Klaus Münzing stellte in Zusammenarbeit mit **Christine Schwake-Anduschus** (Max Rubner-Institut, Detmold) die Verteilungsmuster von Ergotalkaloiden bei mutterkornfreiem Roggen vor. Der Gehalt an Mutterkorn-Toxinen oder -Sklerotien ist lebensmittelrechtlich nicht geregelt. Lediglich die Regularien der europäischen Getreidemarktordnung enthalten Höchstwerte für den Mutterkornbesatz. Laut der Verordnungen (EG) Nr. 687/2008 und VO (EG) Nr. 670/2009 über das Verfahren und die Bedingungen für die Übernahme von Getreide durch die Interventionsstellen beträgt der Höchstanteil für Mutterkorn 500 mg / kg (0,05 %) in Weichweizen und Hartweizen. Für Futtergetreide liegt der Höchstwert bei 1000 mg / kg (0,1 %) entsprechend Futtermittel -VO vom 23. Nov. 2000 i.d.F. v. 11. April 2003, (BGBl. I S. 534), Anlage 5, unerwünschte Stoffe. Darüber hinaus hat das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) für Mutterkorn eine offizielle Risikoabschätzung vorgenommen und Warnhinweise gegeben, nachdem Ende 2003 Roggenmehle mit hohen Mutterkorn-Alkaloidgehalten ermittelt wurden. Aus Gründen des vorsorgenden Verbraucherschutzes soll Getreide weitgehend frei von Mutterkorn zur Verarbeitung bzw. an den Verbraucher gelangen. Verwiesen wird auf das Minimierungsgebot (ALARA-Prinzip: so niedrig, wie vernünftigerweise einzuhalten). Die Überwachungsbehörden gehen gegenwärtig noch von einem Höchstgehalt an Gesamtalkaloiden (GA) von 1000 µg /kg aus. Das heißt, dass übliche GA-Werte bis zu 1000 µg/kg im Mahlerzeugnis theoretisch noch keine Gefährdung darstellen. Im Getreidehandel wird der Mutterkornbesatz abhängig von der alljährlich schwankenden Befallslage auf handelsüblichem Niveau kontraktlich geregelt. Eine Überschreitung des Höchstwertes 0,05 Gew.-% gilt als Wertminderung, weshalb solche Roggenanlieferungen nur mit Preisabschlag toleriert werden. Es liegt somit in der betrieblichen Entscheidung, die mutterkornbelastete Ware entweder abzulehnen (zu stoßen) oder durch Reinigen eine gesundheitliche Unbedenklichkeit zu erreichen. Da aber beobachtet wurde, dass auch „mutterkornfreie“, d.h. unauffällige Roggenpartien Mutterkorntoxine (Ergotalkaloide) enthalten können, lautet die MRI-Empfehlung für die Praxis, möglichst im erntenahen Zustand Mutterkorn zu entfernen. Dies stützt sich auf die Vermutung, dass adhäsiver Mutterkornstaub (z.B. durch Mutterkornabrieb) die Kornoberflächen kontaminiert, so dass selbst nach effektiver Mutterkornauslese der Roggenpartie, z.B. mittels opto-elektronischer Sortiersysteme, ein erhöhter Gehalt Gesamtalkaloiden möglich sein kann. Um diese These zu stützen, wurden im Mühlentechnikum des MRI spezielle Untersuchungen durchgeführt. Da Sklerotiengehalte und GA-Werte bekanntlich ungenügend korrelieren, und da eine Sklerotienmenge nach mechanischer Auflösung zu Staub oder Mehl nicht mehr bestimmbar ist, wurden die Alkaloidmengen und die Verteilungsmuster der Alkaliode in den Mutterkorn befreien Roggenmahlerzeugnissen erfasst. Nach diesen Untersuchungen steht fest, dass sich Mutterkörner bei mechanischer Beanspruchung infolge erhöhter Bruch- und Abriebanfälligkeit mehr in der Feingutfraktion sammeln, als die gleichbehandelten Roggenkörner. So kann im Lager Roggenstaub und in der Roggenmühle Filterstaub eine Mykotoxinsenke darstellen. Ist Mutterkornstaub freigesetzt, verhält er sich gegenüber den Roggenkörnern adhäsiv und haftet sehr leicht an der rauhen Oberfläche, am Bärtchen und in der Kornfurche. Die verbreitete opto-elektronische Sortiertechnik kann vermutlich die mit Mutterkornstaub (und Ergotalkaloiden) kontaminierten Körner weder erkennen, noch aussortieren, da anhaftende Mutterkornstäube nur hellgrau sind. Mit Mutterkornstaub kontaminierte Roggenkörner werden aber gut durch die mechanische Oberflächenbearbeitung dekontaminiert, z.B. durch Frikktionsschälmaschinen „peeling“. Diese Oberflächenbehandlung der Körner vor der Vermahlung minimiert effektiv den Gehalt an kontaminierten Ergotalkaloiden selbst der aschearmen Schrotmehle. Die Oberflächenbearbeitung mittels Frikktionsschälmaschinen verringert bei den Roggenmehltypen 1150 oder 997 die Mehlausbeute. Bei einem „peeling“-Kleieabgang von 3 % ergab sich eine Produkthanfall-Reduktion von 2 %. Bezüglich der Toxin-Risikoabschätzung ist festzustellen, dass „mutterkorn- bzw. sklerotienfreier“ Roggen nicht zugleich „ergotalkaloidfrei“ ist. Das Risiko einer Kontamination von handelsüblichen Roggen ist durch anhaftenden Mutterkornstaub (Ergotalkaloide) an der Kornoberfläche latent. Allerdings dürften „mutterkornfreie“ Roggenanlieferungen von getreideeigener Farbe und gesundem Geruch (Status „gesund und handelsüblich“) nach vorläufiger Erkenntnislage nur ein geringes Toxin-Niveau erreichen. Erreicht Roggen das tolerierbare Niveau von 0,05 Gew.-% Mutterkorn, kann eine Freigabe für die Verarbeitung problematisch sein, da die von der Lebensmittelüberwachung angesehenen Höchstwerte an GA-Gehalten von 1000 µg/kg durch anhaftenden Mutterkornabrieb überschritten werden können. Der theoretisch tolerierbare Sklerotiengehalt von 0,05 % sollte durch den Anteil an GA, der an der Kornoberfläche durch den adhäsiven Mutterkornstaub aufgenommen wurde, reduziert werden. Handelskontrakte sollten risiko-orientiert neu definiert werden, um den theoretisch tolerierbaren Gehalt an GA von 1000 µg/kg bei Roggenmehlen sicher zu unterschreiten (Alara-Prinzip im Kontrakt einfordern). Technologische Ansätze zur Minimierung der Mutterkorn-Toxinbelastung liegen in:

- Erkennung von mutterkornbelasteten Partien verbessern (Probengröße > 1 kg).
- Frühzeitige Auslese optimieren, d.h. Landwirte, Händler, Spediteure in das Mutterkorn-Risikomanagement einbeziehen.
- Belastete Partien wenig bewegen, nach Befallsgrad getrennt aufbereiten und zusammenstellen.

- Bei Anlieferungen mit Mutterkornaufkommen auf Homogenisierungstechnik (Umwälzen) verzichten.
- Reinigungstechnik an dem jeweiligen Mutterkornaufkommen und der Mutterkorn-Arteigenheit anpassen (z.B. Kombination des Reinigungsdiagramms und Einstellung der Reinigungselemente).
- Altbewährte Verfahren der Mutterkornabtrennung einbeziehen (Spiraltrieur).
- Das gesamte Potenzial der Dekontamination im Bereich der Roggenverarbeitung (Peeling, Roggenquetsche, Prallbeanspruchung, Filterstäube, Walzenvermahlung) nutzen oder ausbauen.

Uwe Schill (Bühler AG, Uzwil, Schweiz) wagte mit der Vorstellung der „Intelligente Prozessoptimierung“ einen Blick in die Zukunft. Schwankende Rohproduktqualitäten, Änderungen in den Eigenschaften des Mahlgutes aber auch Anpassungen im Betriebsumfeldes, wie z.B. das Klima, führen unweigerlich zu Reaktionen im Prozess. Der Anlagenbetreiber wünscht jedoch Anlagen, die jederzeit in optimalem Betriebszustand laufen, und die Mehlabnehmer verlangen konstante Endprodukte. So ist es denn auch eine der Hauptaufgaben der Produktionsverantwortlichen, diese Schwankungen zu erkennen und in adäquater Manier zu korrigieren. Neue Techniken bieten vermehrt Unterstützung, die unterschiedlichen Prozessschritte optimierend zu unterstützen. Die fortschreitende Reifung diverser Technologien, aber auch neue Vorgehensweisen, versprechen in naher Zukunft, einige Veränderungen in die Müllerei zu bringen. Dank großartigen Fortschritten in der Messtechnik ist man heute in der Lage bei Zwischenprodukte on-line die Korngrößenverteilung zu erfassen. Mit diesem virtuellen Sieb wird also in Echtzeit z.B. der Betriebszustand einer Schrottpassage erfasst und aufgrund der Messwerte Korrekturen am Mahlspalt vorgenommen. Aber auch bei Endprodukten kann mit dieser Technologie eine Qualitätsprüfung ohne Personaleingriffe durchgeführt werden. Granulationsveränderungen und Überkorn werden sofort erkannt, und der Betreiber wird zum Beispiel auf allfällige Siebbrüche hingewiesen. Auch optische Sensoren werden in naher Zukunft unterstützende Aufgaben übernehmen können, haben sich doch die unterschiedlichsten Technologien zu bezahlbaren Massenprodukten gewandelt. Weitere Kenngrößen im kontinuierlichen Müllereiprozess sind Massenströme und deren Verhalten. Durch optimal positionierte Waagen oder Durchflussmesser können Informationen generiert werden, die zur Prozessoptimierung herangezogen werden können. Neuartige Applikationen sind in Entwicklung oder bereits eingeführt, welche Prozesseingriffe des Betriebspersonals nachahmen. Durch Automatismen an Steuerungspunkten im Verfahren sind zeitnahe Korrekturen möglich und unterstützen die Einhaltung des angestrebten Leistungsvermögens der Prozesse. Mitunter ist die Automation die herausforderndste Aufgabe zwischen Erkennen (Sensorik) und Handeln (Aktorik). Dieser Zwischenschritt muss mit Erfahrungswerten und Prozesskenntnis hinterlegt sein. Wird diese Aufgabe mit Automatismen unterstützt, so gilt es diese Aufgabe an intelligente Systeme zu delegieren. Werden die genannten Kompetenzen funktionell in Systeme eingebunden, z.B. Regelkreise, dann können betriebliche Verbesserungen erreicht oder eben Prozesse intelligent optimiert werden. Insbesondere werden Lösungen umgesetzt, die konstante Endprodukte sicherstellen, den Energieeintrag minimieren, Verfahren optimieren oder auch Ressourcen einsparen.



Uwe Schill (Bühler AG)

Praktische Erfahrungen mit der Sortex beschrieb **Udo May** (Holsteinische Mühlenwerke Rusch GmbH & Co.KG, Itzehoe). Die Spezifikationsvorgaben des Lebensmitteleinzelhandels betreffen schon seit langem die Inhaltsstoffe und die Backqualität. Zunehmend problematisch ist jedoch die Forderung „Frei von Fremdkörpern“, hauptsächlich bei groben Vollkornernzeugnissen. Dieser Forderung ist nur durch eine umfangreiche Getreideaufbereitung nachzukommen. Dabei ist jedoch festzustellen, dass eine „Nulltoleranzgrenze“ für Besatz realistisch nicht erreichbar ist, dies jedoch von Weiterverarbeitern und Verbrauchern gefordert wird. In der Getreideaufbereitung können die einzelnen Besatzfraktionen nur mit einer gewissen, sehr hohen, Auslesewahrscheinlichkeit entfernt werden. Neben den Reinigungsanlagen der „klassischen“ Müllerei (z.B. „Steigsichter“, Magneten, Schwingsiebe, Trieure, Steinausleser, Prallschleudern) wird in der modernen Müllerei das normale Reinigungsdiagramm, insbesondere zur Produktion grober Vollkornernzeugnisse, noch durch weitere Reinigungsverfahren ergänzt (DC-Peeling, Moderne Hochenergie- Neodymmagnete, Allmetallseparatoren, Farbausleser). Insbesondere die Farbauslese hat sich in dem letzten Jahrzehnt durch permanenten technischen Fortschritt zu einer außerordentlich effizienten, universellen Reinigungsmethode entwickelt, die jede der vorgenannten Reinigungsschritte effektiv unterstützen kann. Farbsortierer werden bereits seit Jahren in der Getreidereinigung zu effektiver Aussortierung von Mutterkorn eingesetzt. Wesentlich flexibler wurde die Auslese, als auch Farbsortierer mit Hell - Auslese und optional mit Infrarot-Technologie zur Verfügung standen. Die vorgestellte SORTEX entspricht der



Udo May (Holsteinische Mühlenwerke Rusch GmbH & Co.KG)

Type „Z3“, das heißt, es sind drei Rutschen zur Sortierung installiert: Zwei Rutschen zur Haupt- (Primär-) Sortierung und eine Rutsche zur Nachlese (Sekundärsortierung). Jede Rutsche ist mit zwei Dunkelkameras

einer Hellkamera und einer Infrarotkamera ausgestattet. Die ersten beiden Rutschen sind für die Hauptsortierung vorgesehen. Das Ausleseprodukt wird auf die dritte Rutsche, den Nachleser geführt. Hier findet die Aufkonzentration des Ausleseproduktes zur Entsorgung statt. Das nachgelesene Produkt ist qualitativ schlechter als das Aufgabeprodukt zur SORTEX. Es kann wahlweise je nach Qualität auf die Hauptauslese zurückgeführt oder einem Produkt zugeführt werden, dass keinen so hohen Qualitätsansprüchen genügen muss. Die Arbeitsgenauigkeit der SORTEX wird einerseits durch die Empfindlichkeitseinstellung der Kameras und durch die Aufgabelleistung bestimmt. Wichtig für das Reinigungsergebnis ist aber auch die Treffgenauigkeit der Druckluftstöße. Die Druckluftstöße müssen möglichst kurz gehalten werden, damit nicht zu viel gutes Getreide mit ausgestoßen wird. Weiterhin müssen die Impulse mit einer exakt definierten Verzögerung kommen, da zwischen der Kameraortung eines Defektes und dem Ausblaspunkt ca. 11 mm liegen. Die Fallgeschwindigkeit der einzelnen Besatzfraktionen spielt bei der Auslese also eine ganz wichtige Rolle: Kugelförmige und schwere Wicken, Erbsen, Steinchen, ... rollen / schießen mit höherer Geschwindigkeit die Rutsche herunter als leichte Fusarien oder Mutterkörner. Es ist also sehr schwierig einen bestmöglichen Ausleseerfolg aller Besatzfraktionen zu erzielen. Beste Fertigware erzielt man nur mit sehr hohem Ausschussanteil. Die große Gutproduktmenge kann jedoch bei sehr kleiner Nachleseleistung mit großem Erfolg zurückgewonnen werden. Bei der Roggensortierung ermittelten wir in der Hauptauslese (primär) zunächst einen recht hohen Anteil gesunden Roggens, der in der anschließenden Nachlese (sekundär) zurückgewonnen wurde, so dass, je nach Maschineneinstellung und Aufgabeprodukt, zwischen 20 und 80 % Mutterkornanteil bei geringstmöglichem Roggenanteil entsorgt werden müssen. Hochinteressant ist die Weizensortierung: Im Ausleseprodukt befand sich ein sehr hoher Anteil fusarienbefallener Weizenkörner! Der Fusariumanteil des relativ unbelasteten Weizens ließ sich bereits bei der normalen Grundeinstellung der Maschine von 0,4 auf 0,15 % absenken. Es ist schon beeindruckend, dass aus praktisch unbelastetem Getreide Abstoß mit einem DON – Gehalt von über 7 mg / kg separiert werden konnte. Weiterhin zeigte sich, dass die unterschiedlichen Kameras die verschiedenen Besatzfraktionen sehr differenziert auslesen: Die Dunkel-Kamera das Mutterkorn und Unkrautsämereien, die Hell-Kamera hauptsächlich Bruchkorn und im Infrarot die durch Fusarium geschädigten oder anderweitig verdorbene Körner.

Einen neuentwickelten Walzenstuhl für spezielle Verwendungen stellte **Christian Rückert** (Rückert Mühlen- und Anlagentechnik, Altdorf) vor. Die Neuentwicklung bedient den Bedarf nach einem zeitgemäßen, preiswerten Walzenstuhl, der insbesondere für Spezialvermahlungen und andere Sonderprodukte flexibel eingesetzt werden kann. Er ist aus Stahl gefertigt, die Teile sind CNC-gelastert und -gekannt sowie geschweißt und geschraubt. Eine Zweifachunterteilung des Stuhls ist sinnvoll und serienmäßig machbar, wobei beide Speiseklappen unabhängig einstellbar sind. Die Steuerung kann nach Kundenwunsch angepasst werden und reicht von der einfachen Handsteuerung über die Halbautomatik mit FU Regelung der Speisung und Überwachung bis hin zur Vollautomatik. Auch den modernen Anforderungen an eine hygienische Gestaltung wurde Rechnung getragen. So wurde darauf geachtet, Toträume zu vermeiden und die leichte Zugänglichkeit für die Reinigung sicherzustellen. Der Stuhl ist in verschiedenen Walzenlängen und -durchmessern seit Frühjahr 2010 lieferbar.



Christian Rückert (Rückert Mühlen- und Anlagentechnik)

Judith Schick vom Julius-Kühn-Institut in Braunschweig erklärte die Herkunft von Cadmium in der Umwelt und die Eintragswege in das Getreide. Cadmium in landwirtschaftliche Böden stammt aus der atmosphärischen Deposition (ca. 50 %) sowie aus der Düngung mit phosphathaltigen Düngemitteln (ca. 30 %). Die Größenordnung der Cadmiumgehalte in Böden wird ganz wesentlich von den bodenbildenden Ausgangsgesteinen bestimmt. So sind in Sedimentgesteinen in aller Regel höhere Gehalte zu finden als in magmatischen und metamorphen Gesteinen. Ähnlich variieren auch die Cd-Gehalte in Rohphosphaten, die zur Herstellung phosphorhaltiger Mineraldünger dienen. Der Großteil der Dünger wird aus sedimentären Rohphosphaten hergestellt, welche Gehalte von 90 mg/kg Cd und mehr aufweisen können. Eine bundesweite Stichprobe phosphorhaltiger Mineraldünger aus Rückstellproben aus der amtlichen Düngemittelverkehrskontrolle in 2006 zeigte, dass ein Großteil (77 %) der Proben den Cd-Kennzeichnungswert der neuen Düngemittelverordnung von 20 mg Cd/kg P₂O₅ überschritt, 48% der Proben lagen sogar oberhalb des Grenzwertes von 50 mg Cd/kg P₂O₅. Ganz ähnliche Ergebnisse erbrachte eine umfangreichere Untersuchung der Düngemittelverkehrskontrolle des Landes Sachsen an Proben des Wirtschaftsjahres 2007/2008. Organische Düngemittel wie Wirtschaftsdünger, Klärschlamm und Kompost wiesen dagegen vergleichsweise geringe Cd-Gehalte auf, die nur in Einzelfällen oberhalb des Grenzwertes von 1,5 mg/kg (für Dünger mit P₂O₅<5 %) lagen.



Judith Schick (Julius-Kühn-Institut)

Modellrechnungen anhand von rund 40 verschiedenen Musterbetriebstypen zeigten, dass im Mittel mit jährlichen Cd-Einträgen durch die Düngung in einer Größenordnung von 0,5 g/ha*a (überwiegend Wirtschafts-

dünger) und 3,5 g/ha*a (überwiegend Kompost) zu rechnen ist. Cd-Einträge über trockene und nasse Deposition werden je nach Standort (urban/rural/Verkehrsflächen) auf rund 1 - 5 g/ha*a geschätzt. Eine vereinfachte Bilanzierung (Einträge durch Düngung und Deposition minus Austräge durch Pflanzenentzug und Sickerwasser) deutet darauf hin, dass unter derzeitigen Bedingungen mit einer schleichenden Anreicherung von Cd im Boden zu rechnen ist. Die Hintergrundgehalte in deutschen Acker-Oberböden liegen in einer Größenordnung von 0,1 – 1 mg/kg Cd. Davon ist jedoch nur weniger als 1 % pflanzenverfügbar. Sorption und Mobilität von Cd im Boden hängen von zahlreichen Bodenfaktoren ab, insbesondere von Boden-pH und Gesamtgehalt an Cd, aber auch von den Gehalten an organischer Substanz, Ton, sowie Fe-, Al- und Mn-Oxiden u.a. Diese bestimmen sowohl die Bindungsformen von Cd im Boden als auch die chemische Spezifizierung von Cd in der Bodenlösung. Auch durch die Düngung lässt sich die Mobilität von Cd beeinflussen. Im Boden dominiert Cd, das in metall-organischen Komplexen oder an Carbonat gebunden ist. In der Bodenlösung findet man viele verschiedene Spezies. Nach bisherigem Kenntnisstand sind neben dem freien Cd²⁺-Ion auch Cd-Chlorid, Cd-Sulfat und lösliche organische Cd-Komplexe bioverfügbar. Im Vergleich zu anderen toxischen Schwermetallen wie Pb oder Hg weist Cd einen hohen Transfer vom Boden in die Pflanze auf. Dabei ist die Pflanzentoxizität deutlich geringer als die Toxizität für Tier und Mensch, d.h. gesunde erscheinende Pflanzen können Cd-Gehalte aufweisen, die für Tier und Mensch bereits nachteilige Wirkungen haben können. Die Aufnahme und Translokation von Cd in der Pflanze erfolgt in verschiedenen Teilschritten, die sich in Abhängigkeit von Pflanzenart und Genotyp deutlich unterscheiden können. Generell gilt, dass die Cd-Konzentration in Blatt- und Wurzelgemüsen höher ist als in Körnerfrüchten. Aber auch innerhalb der Körnerfrüchte gibt es Arten, die wie Sonnenblume, Reis oder Hartweizen als „Cd-Akkumulatoren“ (Cd-Gehalt > 0,1 mg/kg TM) gelten, und solche, die wie Sommerweizen, Gerste, Hafer oder Mais typischerweise geringere Konzentrationen aufweisen. Sortenbedingte Unterschiede zeigen sich beispielsweise in der Wurzel-Spross- oder in der Spross-Korn-Translokation des Cd in der Pflanze. Aufgrund der jüngsten Entscheidung der EFSA im Jahr 2009, den Schwellenwert für die lebenslang tolerierbare wöchentliche Aufnahme von Cd durch den Menschen herabzusetzen, dürften solche Unterschiede in der züchterischen Arbeit ebenso wie in der landwirtschaftlichen Praxis zukünftig zunehmend an Bedeutung und Aufmerksamkeit gewinnen.

Den letzten Vortrag der Tagung hielt Frau Dr. **Simone Seling** (Max-Rubner-Institut, Detmold). Sie diskutierte, inwieweit Cadmium eine neue Herausforderung für den Getreidebereich darstellen könnte. Im März 2009 hatte die EFSA (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) eine Stellungnahme zur Bewertung von Cadmium (Cd) aus gesundheitlicher Sicht veröffentlicht und kam dabei zu dem Schluss, dass die Exposition der Bevölkerung gegenüber Cadmium zu hoch sei. Seit dem wird auch wieder über den Cd-Gehalt im Getreide, speziell im Weizen, diskutiert, da ein hoher Anteil der Cd-Aufnahme durch die Lebensmittelkategorie Getreide und Getreideerzeugnisse bedingt ist. Der Grund dafür ist in dem hohen Getreideverzehr zu sehen und weniger in dem Problem einer hohen Cd-Belastung des Getreides. In dem Vortrag wurde zum einen ein Überblick über die durchschnittlichen Cd-Gehalte der deutschen Roggen- und Weizenernte auf der Grundlage der Ergebnisse der Besonderen Ernte- und Qualitätsermittlung des MRI gegeben. Des Weiteren wurde auf die Bedeutung von Standort, Sorte und der Art des Getreidemahlerzeugnisses eingegangen.



Simone Seling (Max-Rubner-Institut)

Bilder von der Tagung



Diskussionen bei Brot & Wein



Züchter und Verarbeiter im Gespräch: **Hanno Brügggen** (H. & J. Brügggen KG) und **Karin Dieckmann** (Dieckmann GmbH & Co. KG)



Auch nach den Vorträgen geht die Diskussion weiter, vl: Dr. **Klaus Münzing** (MRI), **Heinz Zwingelberg** (Ingenieurbüro K. Zwingelberg Mühlenbau GmbH) und **Matthias Schuh** (Rosenmühle GmbH, Ergolding, stellv. Vorsitzender des Ausschusses für Müllerei-Technologie)



AGF-Team gut gelaunt: **Sabine Botterbrodt**, Dr. **Namjiljav Elbegzaya** und **Jana Haase** (vl)



Gedankenaustausch mit Ausstellern (vl): **Michael Munk** (Bühler AG), **Stefan Nissen** (Karl Bindewald Kupfermühle GmbH) und **Udo May** (Holsteinische Mühlenwerke Rusch GmbH & Co.KG)



Schweizer unter sich: **Dominic Meyerhans** (Meyerhans Hotz AG) und **Raimund Eigenmann** (Swissmill, Division der Coop Basel)



Neues aus der Analytik: **Günter Haubelt** (Haubelt Laborgeräte GmbH, I) und **Max Ladenburger** (Heimatsmühle Max Ladenburger GmbH & Co.KG)



Bayerisch-schwedische Pausendiskussion: **Michael Hemmer** (Landshuter Kunstmühle, I) und **Lutz Mahnke** (Farina AB)