

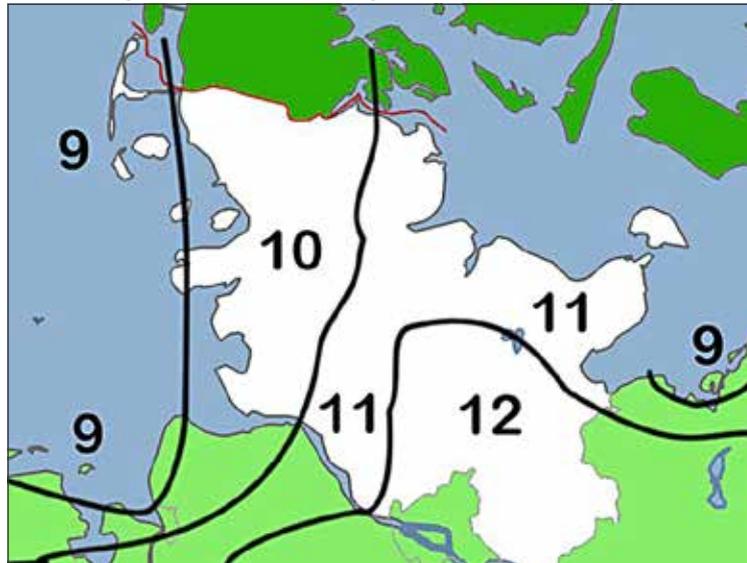
Getreidelagerung neu gedacht

## Die Anlagentechnik wird immer vielfältiger

Die zurückliegenden Erntejahre waren für die Landwirtschaft eine Herausforderung. Gerade zur Druschfruchternte war die Witterungslage im norddeutschen Raum teilweise extrem. 2017 gab es für die Praxis einen sehr feuchten Sommer mit all seinen Erschwernissen zur Ernte und Lagerung. Das Folgejahr hingegen war von Trockenheit geprägt und die zwei folgenden Ernten waren unterdurchschnittlich in Bezug auf die Erntefeuchte. Es zeigt sich, dass in der Urproduktion nach wie vor eine hohe Flexibilität notwendig ist. So entstehen von Jahr zu Jahr neue Herausforderungen für die Lagerhaltung.

Grundsätzlich gilt für die meisten Getreidearten ein Feuchtegehalt von 14,5 % als Handelsbasis und auch als Ziel jeglicher Konservierungsvorgänge sowie in der Lagerhaltung. Für die Kleinsämereien, wie Raps, liegt dieser bei 9 %. Diese Feuchtegehalte werden landläufig auch mit der Lagerstabilität gleichgesetzt. Allerdings liegen die natürlichen physiologischen Feuchtegrenzen tatsächlich

Abbildung 1: Karte der Klimagebiete in Schleswig-Holstein



Quelle: KTBL, verändert RKL

in anderen Bereichen. Wenn man so will, gibt es drei relevante Feuchtegrenzen. Ware mit einem Feuchtegehalt von über 18 % ist biologisch hochaktiv und muss schnellstmöglich einem Konservierungsprozess zugeführt werden, sodass

diese gestoppt und eine Qualitätsveränderung vermieden wird. Eine Zwischenlagerung sollte auf allerhöchstens drei Tage begrenzt werden. Die Trocknungsanlage muss so dimensioniert sein, dass das Gut verarbeitet werden kann. Mit einem Feuchtegehalt von 16 % ist die biologische Aktivität im Korn relativ gering und dieses bei entsprechender Kühlung auch dauerhaft lagerfähig. Diese Ware ist zwar so nicht ohne Abzüge handelbar, allerdings besteht kein Bedarf, beispielsweise für Tierhalter, sie einer Trocknung zu unterziehen. Getreide mit einem Feuchtegehalt von 12 % und weniger ist biologisch so

gut wie gar nicht mehr aktiv und sogar ohne Kühlung dauerhaft lagerfähig. Hier stellt sich jedoch der eine oder andere Praktiker die Frage, wie man solche Ware wieder anfeuchten kann, um die verlorene Masse wiederzuerlangen.

### Das Feuchtegleichgewicht ist entscheidend

Prinzipiell folgt der Feuchtegehalt im Getreidekorn den Luftbedingungen der es umgebenden Luft. So strebt das Korn immer zu einem Gleichgewicht zwischen der Kornfeuchte und der relativen Luftfeuchtigkeit der umgebenden Luft in Abhängigkeit von Temperatur und Luftdruck. Dieser physikalische Zusammenhang wird als Feuchtegleichgewicht bezeichnet. Beispielsweise besteht ein Feuchtegleichgewicht für Weizen von 14,5 % Feuchtegehalt bei 65 % relativer Luftfeuchtigkeit und 20 °C. Der Einfluss des Luftdrucks ist so verschwindend gering, dass er keine Berücksichtigung in der Praxis findet. Wird das Getreide nun mit einer so konditionierten Luft beaufschlagt, kann eine Trocknung oder aber auch Anfeuchtung entstehen. Gerade bei ungeschickter Belüftung kommt es immer wieder zur Anfeuchtung des eigentlich auf die Handelsbasis getrockneten und eingelagerten Getreides. Der Grund dafür ist darin zu sehen, dass das Lagergut mit Luft in Berührung kommt, welche eine höhere Luftfeuchtigkeit hat und

Tabelle: Durchschnittliche Erntefeuchten in Schleswig-Holstein

Jahr	Erntefeuchten in %					
	Winterweizen	Roggen	Wintergerste	Sommergerste	Triticale	
1998	16,6	15,6	15,7	16,4	–	16,1
1999	15,1	14,2	15,2	14,5	–	14,8
2000	16,1	16,5	15,7	17,3	–	16,4
2001	15,1	14,8	14,4	14,9	–	14,8
2002	15,4	15,1	14,2	14,3	–	14,8
2003	13,7	13,8	14,8	13,6	–	14,0
2004	16,0	15,7	14,3	15,1	15,6	15,3
2005	15,6	15,8	15,5	15,3	15,2	15,5
2006	14,7	14,1	13,0	14,2	13,7	13,9
2007	15,6	15,5	15,5	15,1	15,0	15,3
2008	15,6	14,7	15,2	16,1	15,3	15,4
2009	15,2	13,9	15,2	14,4	13,9	14,5
2010	16,2	16,5	13,9	15,4	15,1	15,4
2011	17,2	16,7	15,0	16,4	16,1	16,3
2012	15,3	15,1	14,8	14,7	15,5	15,1
2013	15,2	14,6	14,2	15,1	15,2	14,9
2014	15,1	14,5	15,3	14,0	14,6	14,7
2015	15,1	14,6	15,2	14,8	15,1	15,0
2016	16,3	15,6	15,0	15,7	16,5	15,8
2017	16,6	16,7	15,3	16,7	–	16,3
2018	13,4	13,0	13,4	13,4	–	13,3
2019	15,3	15,6	14,3	14,8	–	15,0
Ø	15,5	15,1	14,8	15,1	15,1	15,1

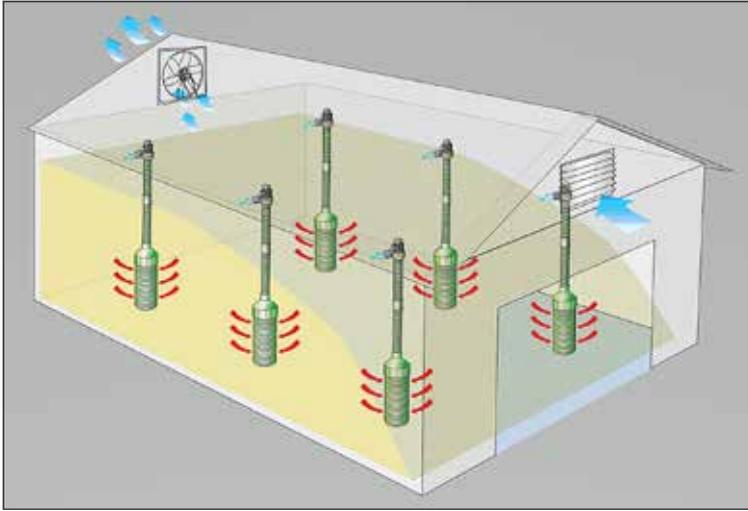
Quelle: BEE und RKL



Gleichmäßig eingeschichtetes Getreide im Lager

Foto: RKL

Abbildung 2: Belüftungsstele



Quelle: Carl von Gahlen Spezialmaschinen

somit das Korn wiederum anfeuchtet. Dieses Prinzip macht man sich allgemein hin bei der Lagerbelüftungstrocknung zunutze. So wird Getreide mit Erntefeuchten bis höchstens 19 % möglichst gleichmäßig eingeschichtet in die Lagerzelle eingebracht und mit einer vorkonditionierten Luft unter Ausnutzung des natürlichen Wasseraufnahmevermögens von zirka 1 g/m<sup>3</sup> zusammengebracht.

Das Trocknungsziel von 14,5 % sollte innerhalb von 14 bis 21 Tagen erreicht werden. Dazu muss die Lagerbelüftungstrocknung mit entsprechend hohen Luftraten von 60 bis 80 m<sup>3</sup> pro 1 m<sup>3</sup> Getreide und Stunde arbeiten. Dieses Trocknungssystem ist allerdings auf eine Lagerhöhe von 6 bis 6,5 m begrenzt. Diese Form der

Trocknung bedarf nur selten einer zusätzlichen Zuheizung, um die Trocknungsluft entsprechend zu konditionieren. In der Praxis wird hier in der Regel mit flüssiggasbetriebenen Brennern gearbeitet, die zirka 3 bis 8 % der Gebläselaufzeit zugeschaltet werden müssen. Lagerbelüftungstrocknungen mit Teilumluftverfahren kommen

teils ohne zusätzliche Wärmequelle aus. Dieses Konservierungsverfahren ist höchst energieeffizient und benötigt zirka 0,5 bis 0,8 kWh pro Kilo entzogenem Wasser. Zudem ist es das einzige Trocknungsverfahren, welches vollautomatisch

gerade dort Verbreitung, wo der Trocknungsbedarf traditionell sehr hoch ist. Viele Praktiker haben jedoch manches Mal die Erfahrung machen müssen, dass die Trocknung im Lager gerade bei feuchterer Erntesituation an ihre Grenzen stößt. Denn wenn die Lagerbelüftungstrocknung in der Halle noch gut mit 19 % Gutfeuchte umgehen kann, so sind in Rundsilozellen Gutfeuchten von mehr als 18 % nicht zu empfehlen. So entstanden in den vergangenen Jahren zunächst Insel- und Individuallösungen zur Verarbeitung von feuchtem Getreide im Hallenbau. Diese haben sich mittlerweile zu konkreten Systemlösungen entwickelt.

den Trocknungsprozess regelt und bei Erreichung des Trocknungsziels stoppt. Am Markt sind individuelle Anlagen in Form von Getreidehallen, welche als Lagerbelüftungstrocknung konzipiert werden, sowie Systemlösungen, die als Rundsilozellen angeboten werden, verfügbar. Interessanterweise findet dieses Trocknungsverfahren



Schnell-trocknungszelle mit Mischtraverse

Fotos (2): Werkfoto



Schnell-trocknungszelle mit Schrägboden

### Was Schnell-trocknungszellen leisten können

Von den Anlagenbauern werden sogenannte Schnell-trocknungszellen angeboten. Diese werden in zwei Varianten ausgeführt: zum einen mit einem befahrbaren Belüftungsboden und einer dazugehörigen Mischtraverse mit entsprechendem Rührschneckensystem. Ganz ähnlich, wie es bereits vom Silotrockner bekannt ist. Der Vorteil besteht darin, dass die vorhandene Fördertechnik der Getreidehalle zur Befüllung wie auch die Gebäudehülle genutzt werden können. So können auch sensible Trocknungsgüter wie Bohnen und Erbsen schonend in größeren Mengen und überfeuchtes Getreide mit Feuchtegehalten von mehr als 19 % getrocknet werden. Benötigt werden hierfür eine entsprechend große Gebläseeinheit sowie ein Wärmeluftezeuger, welcher die Trocknungsluft auf 45 °C bei Getreide und 60 °C bei Mais erhitzen kann.

Die zweite Bauform der Schnell-trocknungszelle verfügt über einen Schrägboden mit 28° Neigung und entsprechenden Düsenblechen, welche zur Zellenmitte hin ausgerichtet sind. Die Positionierung der Zellen in einer Halle ist hochflexibel. Die Befüllung und Entleerung geschehen vollautomatisch, sodass der Arbeitsaufwand relativ gering ausfällt. Diese

ANZEIGE

Landtechnischer Lohnbetrieb  
H. Kämmerer  
seit 1992

Mobiler Mahl-, Quetsch- & Mischdienst  
Tel. 0 48 55/759 · www.mobile-mühle.de

zweite Bauform wird in der Regel als Satz-trocknung betrieben. Wird diese um eine Mischtraverse erweitert, kann mit dieser Trocknung sogar Körnermais behandelt werden. Die Schnell-trocknungszellen erweisen sich als hilfreiche Bausteine zur Erhöhung der Flexibilität von Getreidelagerhallen. Gerade dort sind diese passend, wo gelegentlich ein höherer Trocknungsbedarf entsteht und Trocknungsgüter einer besonderen Aufmerksamkeit bedürfen. In keinem Fall sind Schnell-trocknungszellen ein Ersatz für Durchlauf-trockner mit Laufzeiten von mehr als 150 Stunden pro Jahr.

### Belüftungstelen bieten eine hohe Flexibilität

In Regionen mit einem sehr geringen Trocknungsbedarf oder aber in Situationen mit erhöhtem Aufkommen von Erntegütern und einer notwendigen temporären

Form der Lagerhaltung stellt sich häufig die Frage, wie eine funktionsfähige Belüftung für die Gesunderhaltung des eingelagerten Gutes, vor allem hochflexibel, erstellt werden kann. Belüftungsbeziehungsweise Kühlsysteme bedürfen in der Regel einer sorgfältigen Planung und Ausführung. Der jährlich wiederkehrende Aufbau in den Getreidehallen muss einer gewissen Sorgfalt unterliegen. Nicht selten kommt es dabei zu Problemen. Der Luft abgebende Kanal kann verrutschen oder ist gar komplett unfunktional, oder aber das falsche Gebläse wird versehentlich angeschlossen. All dies führt zu Disfunktionalitäten. Hierfür bie-

tet der Markt jedoch Systemlösungen, welche ein provisorisches oder temporäres Lager mit einem funktionierenden Belüftungssystem ausstatten können. Die Rede ist von senkrechten Belüftungstelen, welche im Lager aufgestellt und im Zuge der Befüllung rundherum zugeschüttet werden. Die Lagerhöhe kann bis zu 6 m betragen. Jede Stele sollte dabei über ein separates Gebläse verfügen. Für die Gesunderhaltung des Getreides sind Gebläse mit einem Lichtstromanschluss in der Regel ausreichend. Der Belüftungsradius kann pro Stele bis zu 4 m betragen. Als Faustformel sollte jedoch der Belüftungsradius nie größer als die Einlage-

runghöhe sein, da sonst bestimmte Bereiche im Getreidestapel nicht erreicht werden. Am Markt sind Belüftungstelen in Metall- und Kunststoffausführung verfügbar. Gerade die Kunststoffausführung hat sich als sehr robust erwiesen, jedoch können höhere Stapeltemperaturen zu Problemen führen. Getreidestapel mit hohen Temperaturen, wie es bei Getreide aus Durchlauf Trocknern ohne Kühlzone üblich ist, sind nicht der richtige Einsatzbereich.

Albert Spreu  
Rationalisierungs-Kuratorium  
für Landwirtschaft (RKL)  
Tel.: 0 43 31-70 81 10  
spreu@rkl-info.de

## FAZIT

Die Lagerlogistik sowie die Aufbereitung der Druschfrüchte nehmen auf den landwirtschaftlichen Betrieben weiterhin an Bedeutung zu. So vielfältig wie die Landwirtschaft selbst sind auch die Lösungsansätze dazu. Es sind mittlerweile viele Konzepte von Insel- und Individuallösungen bis hin zu Systemlösungen vorhanden. Durch die neueren Konzepte wird die Flexibilität gesteigert. Es lohnt sich, sich mit diesen einmal im Detail zu beschäftigen.

Neue Agrarpolitik wirft Schatten voraus

## Damit rechnen Experten

**Für die Planung kann es nicht schaden, sich über die mögliche Entwicklung der Produktionsbereiche in den nächsten zehn Jahren zu informieren. Das Thünen-Institut hat ein Szenario vorgestellt.**

„Nicht nur die Corona-Pandemie stellt den deutschen Agrarsektor aktuell vor große Herausforderungen“, sagt Marlen Haß, Agrarökonomin am Thünen-Institut in Braunschweig. „Auch steigende gesellschaftliche Erwartungen bei Tierwohl und Nachhaltigkeit, veränderte Ernährungsgewohnheiten und die Verschärfung von Umweltauflagen zu Düngung und Pflanzenschutz führen zu hohen Unsicherheiten für die deutsche Landwirtschaft. Dazu kommen noch die laufenden Verhandlungen zur EU-Agrarpolitik nach 2020 und der Brexit.“

Marlen Haß ist Mitautorin der aktuellen „Thünen-Baseline 2020 bis 2030“, einer alle zwei Jahre erscheinenden Projektion der erwarteten Entwicklungen im deutschen Agrarsektor für die nächsten zehn Jahre. Die Baseline stützt sich auf bestimmte Annahmen zur

Entwicklung äußerer Einflussfaktoren, zum Beispiel der Höhe des globalen Wirtschaftswachstums. Des Weiteren gehen die Experten davon aus, dass bereits beschlossene Änderungen in der Agrarpolitik umgesetzt werden und ansonsten die derzeitige Politik beibehalten wird. Die Thünen-Baseline stellt somit keine Prognose dar, sondern beschreibt ein Referenzszenario, mit dem sich Auswirkungen alternativer Politiken und Entwicklungen analysieren lassen. In der „Thünen-Baseline 2020 bis 2030“ werden unter anderem Ergebnisse für Preise, Nachfrage, Produktion und Einkommen dargestellt. Die nachfolgenden Einschätzungen konzentrieren sich hauptsächlich auf die Entwicklung des deutschen Agrarsektors bis 2030 im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 2017 bis 2019 (Referenzzeitraum). Die Thünen-Fachleute weisen einschränkend darauf hin, dass die Berechnungen auf Daten und Informationen beruhen, die bis Februar 2020 vorgelegen haben. Der Austritt des Vereinigten Königreichs aus der EU und die Auswirkun-

gen der Corona-Pandemie wurden nicht berücksichtigt. Natürlich konnten auch nicht die Folgen des Ausbruchs der Afrikanischen Schweinepest (ASP) in Deutschland in die Ergebnisse einfließen.

### Entwicklung der Preise bis 2030

Für den Referenzzeitraum lag der durchschnittliche Erzeugerpreis von Weizen bei 162 €/t. Über die Projektionsperiode sinkt dieser Preis zunächst leicht, steigt ab dem Jahr 2022 jedoch wieder an und erreicht zum Ende der Projektionsperiode etwa 171 €/t.

Im Projektionszeitraum liegt der deutsche Erzeugerpreis für Mais über dem von Weizen. Diese Entwicklung wird auch gestützt von der weiter steigenden europäischen Nachfrage nach Mais sowie durch die seit 2015 unterdurchschnittlichen Maisernten in der EU, die auch bis 2030 das Rekordniveau von 2014 nicht erreichen. In Deutschland wird für den durchschnittlichen Erzeugerpreis von Mais ein Anstieg von 9 % bis 2030

im Vergleich zum Referenzzeitraum projiziert, was einem Preis von 178 €/t im Jahr 2030 entspricht.

### Wettbewerbsfähigkeit von Ölsaaten

Trotz aktueller Herausforderungen beim Rapsanbau, der die Rapsanbauflächen und Durchschnittserträge in den vergangenen Jahren sinken ließ, gewinnt der Anbau von Ölsaaten in der Projektion langfristig bis zum Jahr 2030 an Wettbewerbsfähigkeit und wird wieder deutlich ausgedehnt. Zurückzuführen ist das vor allem auf stärkere Preis- und auch Ertragssteigerungen im Vergleich zu Getreide.

Die Ölsaatenmärkte sind international eng miteinander verbunden und werden insbesondere durch die Entwicklungen auf den Märkten für Ölschrote und Pflanzenöle beeinflusst. Raps ist in Deutschland die wichtigste Ölsaart. Der steigen-

*Der Rapsanbau profitiert von steigenden Weltmarktpreisen. Die Fläche könnte deshalb um 20 % zulegen.* ↓

