

REPORTAGE  
ZUM TITELBILD

# Lagerung selbst in die Hand genommen

Silbrig glänzen drei gedrungen wirkende Silos neben der Halle mit dem roten Dach auf der Betriebsstätte von Landwirt Christian Nagel. Er hat den Betrieb in Kühlen-Wendorf, östlich von Schwerin, 2008 vom Vater übernommen. „Die Familie meiner Mutter war hier ansässig und der Betrieb umfasste ca. 250 Hektar, bevor er 1945 aufgrund der Ereignisse zu Kriegsende aufgegeben werden musste. Die Flächen wurden später vom Volkseigenen Gut bewirtschaftet.“ 1993 dann der vergünstigte Rückkauf und Neustart des Vaters mit weiteren zugepachteten Flächen auf 420 ha. Heute bewirtschaftet Christian Nagel 670 ha. Von einer Biogasanlage in der Nähe bezieht er Substrat als organischen Dünger.

Auf den stark verschießenden diluvialen Böden, die eiszeitlich überformt sind, gibt es schweren Acker auf den Kuppen und unweit davon leichte Stellen auf dem gleichen Schlag. Nagel baut darauf Raps, Weizen, Gerste, Hafer und Erbsen an. „Hafer und Erbsen habe ich 2021 im Rahmen der Vielfältige-Kulturen-Richtlinie Mecklenburg-Vorpommerns in die Fruchtfolge aufgenommen“, so Nagel.

## Vertragsanbau für Traditionsunternehmen

Den Hafer ruft übers Jahr die H. & J. Brüggens KG aus Lübeck ab, ein traditionsreicher Hersteller von Müsli, Cerealien, Müsliriegeln, Haferflocken und Cornflakes. Der Müsli-Riese wirbt nun damit, dass Hafer aus der Region verwendet wird. Man schätzt die Qualität des Hafers aus Mecklenburg-Vorpommern. „Dort gibt es ebenfalls engagierte Landwirte, mit denen wir Verträge abschließen und in en-

Ein Landwirt in Mecklenburg hat schrittweise Kapazitäten errichtet, um in der Ernte schneller einlagern und später flexibel vermarkten zu können. Dabei setzt er auf Silos, mit denen **Lagerbelüftungstrocknung** möglich ist.



Die neuen Silos mit der Möglichkeit der Belüftungstrocknung haben ihre zweite Saison fast hinter sich.

FOTO: SABINE RÜBENSAT (5), WERKBILDER (2)

ger Absprache zum Beispiel auch neue Hafersorten ausprobieren“ so ein Brüggens-Mitarbeiter.

Aber nicht nur bei der Fruchtfolge gibt es Veränderungen. „Mit dem Neustart 1993 hat mein Vater für die Lagerung des Getreides mit einem Dienstleister in zwölf Kilometer Entfernung zusammengearbeitet.“ Zuerst erfolgte der Transport mit eigener Technik, Traktor und Anhängern, den bekannten HW 80. Dann, mit mehr Erntefläche und größerem Mähdrescher, wurde die Transportlogistik auf Überladewagen und Lkw umgestellt. „Wir arbeiten mit einer Spedition zusammen, die flexibel auf die speziellen landwirtschaftlichen Besonderheiten

eingeht“, berichtet der Landwirt. „Aber auch damit kamen wir an Grenzen.“

So fasste er den Entschluss, eine neue Halle zu bauen. Seit 2017 können in dieser 1.500 t Getreide gelagert werden. „Mit der damit möglichen Logistik bin ich sehr zufrieden. Nur reicht die Halle nicht für die ganze Ernte und unterschiedliche Partien lassen sich nicht gut trennen.“ Dazu kommen der Aufwand mit mobiler Ein- und Auslagerung und die Grenzen der Belüftung mit auf dem Boden ausgelegten mobilen Belüftungskanälen, den sogenannten Panzertop-Kanälen.

Dann reifte bei Christian Nagel der Entschluss, in weitere Lager-

kapazität zu investieren. Gedanklich hatte er sich schon länger damit beschäftigt. Vom Platz her gab es keine Einschränkungen. Aber arbeitswirtschaftlich praktisch und kostengünstig sollte ein neues Lager natürlich werden.

## Lagerkapazität in zwei Schritten erweitert

Oben auf der Ideenliste stand die Lagerbelüftungstrocknung. Nach einer Veröffentlichung in der Bauernzeitung (4/2018, S. 32–34) hat er sich das dort vorgestellte Lager mit drei Silos von Bintec rund 80 km östlich von seinem Betrieb angesehen. Dazu kommt, dass er und der in der Nähe wohnende



Landwirt Christian Nagel in seiner Lagerhalle.



Sönke Rabe zeigt die Achsschenkellenkung, die das Rangieren mit den bis zu 33 m langen Förderschnecken erleichtert.



Bintec-Mitarbeiter Sönke Rabe sich persönlich kennen. Rabe ist für Beratung und Vertrieb in Norddeutschland zuständig. So fiel dann Christian Nagels Entscheidung für Lagerbelüftungssilos für rund 3.000 t Getreide. „Wir bieten diese Silos meist mit 300 bis 1.500 Tonnen Kapazität an“, so Rabe. „Die Variante mit 1.000 Tonnen wird oft gebaut, sie ist eine effiziente Größe.“ Landwirt Nagel schwankte zwischen drei Silos mit 1.000 t Kapazität oder vier Silos mit je 750 t. Bei einem Silo mit 1.000 t Kapazität kostet die Tonne Lagerkapazität aber 12 bis 15 Prozent weniger. Natürlich kommt es auch darauf an, wie groß die Erntemenge ist und wie viele Partien getrennt gelagert werden sollen. Christian Nagel entschied sich dann für drei Silos mit je 1.000 t. Sie wurden zur Ernte 2020 erstmals befüllt. Ein viertes Silo kann später dazugestellt werden.

### Fundamente mit leichtem Gefälle

Die Silos stehen auf Fundamenten, die ein leichtes Gefälle nach außen haben. „Das haben wir seit 2017 im Angebot“, erklärt Sönke

Rabe. „Damit erreichen wir, dass an den Siloaußenwänden herablaufendes Regenwasser von den Fundamenträndern abfließt. Damit wird verhindert, dass das Wasser irgendwann doch ins Silo hineindrückt und dann Lagergut und Siloteile schädigt.“ Bei den Silos von Christian Nagel bedeutet das, dass bei 15,25 m Durchmesser der Fundamentmittelpunkt 5 cm höher liegt als der Rand. Bintec bietet für diese Fundamentarbeiten ein Komplettsatz zur Ausleihe an. Auch die in 30 cm Höhe über dem

Fundament auf der kompletten Silogrundfläche aufgeständerten Vollbelüftungsböden folgen diesem Gefälle.

### Befüllen und Leeren ohne stationäre Technik

Die Befüllung der Silos erfolgt über eine Luke in der Dachspitze mittels einer zapfwellengetriebenen mobilen Getreideschnecke. Möglich macht dies die Swing-Away-Annahme, eine Stahlwanne mit Aufnahmetrichter auf Rädern.

Sie ist über ein Drehgelenk mit der Befüllschnecke verbunden und wird an den Kipper herangefahren. Zeitraubendes Rückwärtsrangieren wird damit überflüssig. Die Befüllschnecken werden mit verschiedenen Leistungen angeboten. Christian Nagel hat sich für das Modell mit 300 t/h Förderleistung entschieden. „Da müssen mindestens 150, besser 200 PS Zapfwellenleistung vom antreibenden Traktor vorhanden sein“ berichtet er. „So können wir ohne Pause ernten, weil die Hänger ▶



Mit der mobilen Schnecke wird hier in einen Lkw ausgelagert. Mit der Schnecke werden auch die Silos befüllt.

ANZEIGE



Einfach mal mit uns um die  
**Schnecke denken.**

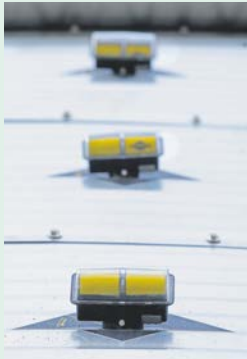
Sprecht mit Fragern übers Lagern:

- Wie lagert man eigentlich heute Getreide?
- Gibt es Systeme, die flexibel erweiterbar sind?
- Schlagkräftig und günstig – geht das überhaupt?
- Kann man in Silos das Getreide auch trocknen?
- Welches Verfahren hat die beste Energieeffizienz?

Impulse gibt's beim Bintec Praktikertag<sup>online</sup>  
Jetzt anmelden unter: [bintec.eu/praktikertage](https://bintec.eu/praktikertage)

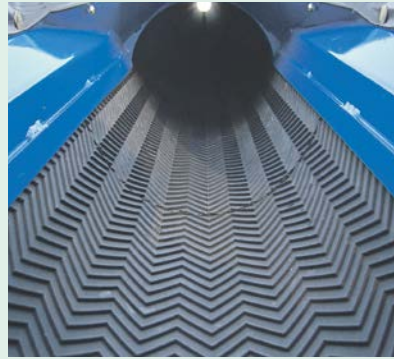


Fördern, lagern,  
trocknen, managen.  
**Anders einfach.**



**Keine Elektronik:** drei mechanische Füllstandssensoren sind in die Siloaußenwand montiert.

Anstelle der per Zapfwelle angetriebenen Förderschnecken gibt es auch Rohrförderbänder mit elektrischem Antrieb. Sie sind allerdings wesentlich teurer.



Neben jedem Silo stehen eingehaust das Lüftungsgebläse und der Heizer.

► schnell wieder zurück zum Drescher rollen.“

Beim Abkippen des Anhängers strömt das Getreide durch die Heckluke in die herangerollte Swing-Away-Annahme und wird von einer Schnecke zur großen Befüllschnecke und mit dieser zur Einfüllluke des Silos befördert. „Das dauert bei einer Anhängerladung von 20 t Getreide circa sechs Minuten“, berichtet Nagel.

Eine Besonderheit sind die Getreideverteiler im Einfülltrichter der Silos. Sie bestehen aus einem exzentrischen Einfülltrichter und einem darunter angebrachten Drehgestell mit sternförmig angeordneten Blechrinnen, den Schurren. Durch unterschiedlich große Öffnungen in den Schurren fließt das Getreide in den Behälter. Dabei entsteht ein Impuls, der den Getreideverteiler mit ein bis zwei Umdrehungen pro Minute in Bewegung setzt. So verteilt sich das Lagergut beim Befüllen sehr gleichmäßig auf der gesamten Silofläche. „Das Getreide regnet praktisch hinein“, sagt Sönke Rabe. Spreu und Getreidekörner werden bei diesem „Einregnen“ nicht entmischt. Die Entnahme erfolgt über eine Schnecke unter dem Siloboden, über der sich mehrere Schieber nacheinander öffnen lassen. Anschließend wird das Getreide über die mobile

Schnecke in den Laderaum des Abholfahrzeuges gefördert. Fließt bei weitgehend entleertem Silo das Getreide nicht mehr allein in die Entnahmeschnecke, wird eine Fegeschnecke zugeschaltet. Angetrieben von einem Schaufelrad am äußeren Ende der Schnecke bewegt sie sich fast auf dem Vollbelüftungsboden aufliegend um den Mittelpunkt des Silos und befördert das Restgetreide in den zentralen Auslauf.

### Belüften und Trocknen mobil überwachen

Die Vollbelüftungsböden der Silos bestehen aus perforierten Blechen, unter denen von einem neben dem Silo stehenden Gebläse ein Überdruck erzeugt wird. „Wir nutzen rapsdichte Böden mit 13 Prozent Öffnungsanteil“, erklärt Rabe. „Sie haben den gleichen Preis wie Getreideböden mit weniger, aber größeren Löchern und ebenfalls 13 Prozent Öffnungsanteil.“

Jedes der drei Gebläse zieht 37 kW. „Das würde bei unserem sonst deutlich geringeren Stromverbrauch über eine hohe Spitzenlast hohe Stromkosten verursachen“, so Nagel. „Deshalb bekommen die Gebläse ihren Strom von einem Stromaggregat. Die Steuerung der Lüftung fordert es vor

Lüftungsbeginn an.“ Durch die große Grundfläche in den Silos wird so eine vollständige Durchlüftung und wenn notwendig Trocknung des Lagergutes gewährleistet. Besteht aufgrund der Witterungslage die Gefahr einer Rückbefeuchtung, schaltet sich neben dem Gebläse ein Heizer ein, der die Ansaugluft erwärmt. Dafür kommen meist Flüssiggasbrenner mit 100 kW Heizleistung zum Einsatz. Die dann gegenüber der Außentemperatur um einige Grad wärmere Zuluft sorgt für eine schonende Trocknung des eingelagerten Getreides.

Temperatur und Feuchte im Stapel messen Sensoren, die an fünf vom Silodach herabhängenden Kabeln angeordnet sind. Zudem liefern eine zentrale Wetterstation und Sensoren unterhalb der Belüftungsböden ständig Daten für die automatische Steuerung, Echtzeitkontrolle und Dokumentation, also das gesamte Lagermanagement. Auf dem Silodach ist ein kleiner, von Solarzellen gespeister Messknoten befestigt. Die fünf Kabel enden hier und die Messdaten werden per Funk weiter übertragen. Christian Nagel kann von seinem Rechner oder mobil vom Smartphone über die Cloud-Software jederzeit und überall die Anlage kontrollieren oder umprogrammieren.

„Wir können mit der Belüftungstrocknung Getreide von maximal 18,5 % Feuchte auf die gewünschten 14,5 % heruntertrocknen. Bei feuchteren Partien würde die Trocknung zu lange dauern, und solches Getreide rutscht auch schlechter über den Getreideverteiler oben im Silo“, erklärt Sönke Rabe. Nach dem Prinzip des Feuchtegleichgewichts „wandert“ die Zone mit der Zielfeuchte von unten langsam im Lagerstapel nach oben. Nachdem die Zielfeuchte erreicht ist, arbeitet die Steuerung daran, die Temperatur automatisch auf das gewünschte Niveau, beispielsweise 8 °C, abzusinken.

Mit den neuen Silos kann Christian Nagel ohne Pause ernten. Die Silotrocknung ermöglicht, Partien mit bis zu 18,5 % Feuchte zu ernten und so das Erntefenster zu vergrößern. Mit dem Getreide auf dem Hof ist er bei der Vermarktung flexibel. **JÖRG MÖBIUS**

**Auf der Webseite** [www.bintec.eu](http://www.bintec.eu) werden mit anschaulichen Videos und Animationen die Funktionsweise der mobilen Füllung und Entleerung der Silos und das Prinzip der Belüftungstrocknung erklärt. Außerdem bietet das Unternehmen regelmäßig kostenlose Praktikertage online an, Anmeldung über die Webseite.

### Trocknung von Körnermais

Der Körnermais spielt aus Fruchtfolgegründen eine zunehmende Rolle und wandert in immer nördlichere Regionen. Dies hat jedoch häufig Erntefeuchten von 35 % und mehr zur Folge. Während Landwirte mit eigenen Durchlauf Trocknern ihren Körnermais selbst trocknen können, sind Produzenten ohne eigene Anlage auf Dienstleister bzw. Händler angewiesen. Hierbei fallen oft hohe Kosten an, die die Wirtschaftlichkeit des Körnermaisbaus sinken lassen.

Die Trocknung von Körnermais im Verfahren der Lagerbelüftungstrocknung in Silos ist eine Möglichkeit, die jedoch einer Vortrocknung der erntefrischen

Ware bedarf. Einige Bintec-Kunden nutzen hierfür mobile Trockner, die den Mais zunächst auf ca. 18 % heruntertrocknen. Dann sollte ein Schwitzprozess folgen, bei dem der Mais (ohne vorherige Kühlung!) einige Stunden unbelüftet liegen kann und noch im Korn gebundenes Wasser auf die Außenhülle ausschwitzt. Erfahrungen zeigen, dass ein anschließendes Belüften dem Mais in kurzer Zeit weitere 1 bis 2 % Wasser entzieht. Die Endtrocknung erfolgt dann im Silo auf die gewünschte Feuchtigkeit, gefolgt von einer Kühlung auf unter 10 °C. Neben arbeitswirtschaftlichen Vorteilen kann bei diesem Verfahren auf stationäre Fördertechnik verzichtet werden. Damit kann es eine Lösung sein für Betriebe mit einer Jahresmenge von bis zu 2.000 t Körnermais. ■



**Kundenanlage zur Maistrocknung:** links ein Rührschnecken-Trockner mit 75 t Kapazität, daneben ein ebenso großes Schwitzsilos mit Belüftungsmöglichkeit und rechts zwei Bintec-Silos mit jeweils ca. 950 t Kapazität. Die sonst auch zur Silobefüllung eingesetzte mobile Schnecke wird genutzt, um den vorgetrockneten, geschwitzten und wieder abgelüfteten Mais in die Bintec-Silos zur Endtrocknung und Lagerung zu fördern. **FOTO: PRIVAT**