

## **Getreideannahme 4.0 – Rationalisierung durch Automatisierung**

Von  
Thomas Baar, Rostock  
Daniela Detter und Helge Evers, Hildesheim  
Christoph Lehmann, Quedlinburg

## Getreideannahme 4.0 – Rationalisierung durch Automatisierung

Industrie 4.0 und die damit einhergehenden Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung spielen für viele Betriebe und Branchen eine große Rolle – so auch für den deutschen Agrarhandel. Durch die Schließung oder Zusammenlegung kleinerer Standorte entstehen für die verbliebenen großen Getreideannahmestellen immer höhere Leistungsanforderungen. Jedoch sind die Platzverhältnisse vor Ort begrenzt und ein Ausbau des Geländes ist zumeist nicht möglich. Somit müssen höhere Annahmehleistungen durch Automatisierungen erreicht werden. Das Hauptaugenmerk sollte dabei nicht auf den einzelnen Stationen liegen, sondern das gesamte Logistiksystem aus Planung, Beauftragung, Annahme, Probenahme und -analyse, Be- und Entladung sowie Verwiegung sind **durch ein abgestimmtes Gesamtsystem** zu automatisieren und **bestehende Engpässe aufzulösen**.

Ein solches Automatisierungsprojekt wurde von der *Power Oil Rostock GmbH* initiiert und gemeinsam mit den zwei am Projekt beteiligten Firmen *INOGET Christoph Lehmann GmbH* und *Bitzer Wiegetechnik GmbH* am Überseehafen der *Power Oil Rostock GmbH* realisiert.

Der Rostocker Standort ist ein wichtiger Umschlagsplatz für den Export von Getreide und der Verarbeitung von Ölsaaten. Die baulichen Gegebenheiten, die Nutzung des Kontraktgeschäftes, sowie die Disponierung von Anlieferungen und Abholungen bieten eine ideale Grundlage zur Realisierung einer automatisierten Getreideannahme.

### Zielsetzung

Durch Engpässe im Warenein- und -ausgang entstanden lange LKW-Staus bis über das Firmengelände hinaus und damit lange Wartezeiten für Lieferanten und Abholer. Ziel der *Power Oil Rostock GmbH* war die vollständige Beseitigung der vorhandenen Engpässe und damit einhergehend eine Reduzierung der Wartezeiten und Erhöhung der maximalen Annahmekapazität. Zudem sollte die Integration aller Komponenten und Anlagen in das Gesamtsystem (Fahreranmeldung, Probenahme, Probenanalyse, sämtliche Waagen, Be- und Entladung, Rückverfolgbarkeit) gewährleistet werden. Um den Gesamtprozess weiter zu optimieren, sollten in diesem Zuge eine

papierlose Datenerfassung (u. a. der Transportbegleitscheine) und Auftragsabwicklung realisiert sowie der Datenaustausch zum übergeordneten Warenwirtschaftssystem in Echtzeit erreicht werden. Im Zuge der Automatisierung sollte es ermöglicht werden, dass die Fahrer sich selbstständig auf dem gesamten Hofgelände durch eine intelligente Fahreranweisung/-führung bewegen können.



Abb. 1: Lkw-Stau vor/auf dem Betriebsgelände

### Konzeption

Hier hat sich die *Power Oil Rostock GmbH* zur Zusammenarbeit mit der Firma *INOGET Christoph Lehmann GmbH* entschieden.

Der Konzeptentwurf der *Power Oil Rostock GmbH* und der Firma *INOGET* sieht für diese Anforderungen ein umfassendes Software- und Logistiksystem vor, welches aus einer Fahreranmeldung, automatisierten Probenahme und -analyse, Plausibilitätskontrolle sowie der Steuerung des Annahmeprozesses inklusive des Kontaktaustausches mit dem bestehenden Prozessleitsystem besteht.

Als Partnerfirma zur Realisierung des Fahrerleitsystems inkl. An-/Abmeldung, der automatisierten Getreideanalyse sowie Waagenanbindung wurde die *BITZER Wiegetechnik GmbH* ausgewählt. Durch deren hauseigene Softwareabteilung können die erforderlichen Sonderprogramme zur Realisierung der gewünschten Abläufe umgesetzt werden.

Abbildung 2 gibt einen Überblick über sämtliche, in den Logistikablauf integrierten, neuen bzw. umgerüsteten Komponenten. Wo welche Komponenten auf dem Betriebsgelände eingesetzt werden ist Abbildung 3 zu entnehmen.

### Komponentenliste

- ☑ 2 x Ausgangsfahrzeugwaagen 20 x 3,30 m
- ☑ 3 x Umrüstung der vorhandenen Eingangsfahrzeugwaagen
- ☑ Umrüstung der vorhandenen Schiffsverlade- und Duplex-Getreidewaagen
- ☑ Automatischer längsverfahrbarer Probenehmer für die gesamte Fahrzeuglänge
- ☑ Automatischer Probentransport und Probenvorbereitung bis in das Labor
- ☑ 2 Probenautomaten mit einfacher bzw. doppelter Besatzlinie
- ☑ BITZER AGRAR Softwaresystem inklusive Sonderprogrammierung
- ☑ > 40 Fahrer selbstbedienter Terminals auf dem Betriebsgelände

Abb. 2: Komponentenübersicht

### Ablauf

#### 1. Ankunft

Das Fahrzeug fährt mit seiner vordisponierten Lieferung auf den Parkplatz.

#### 2. Fahreranmeldung

Die Durchführung der vorgelagerten Fahreranmeldung an einem zentralen Terminal ist essentiell für einen schnellen und reibungslosen Durchlauf bei der Probenahme und Verwiegung. Durch die Abkopplung des Anmeldevorgangs von der Probenahme und Verwiegung können Staus in der Logistikkette vermieden und Vorgänge parallel abgearbeitet werden.

Am Anmeldeterminale kann der Fahrer zunächst seine **bevorzugte Sprache** auswählen, welche ihn auf dem gesamten Betriebsgelände begleitet. Anschließend erfolgt die Anmeldung anhand einer Anmelde Nummer bestehend aus Abruf- und Kontrakt Nummer. Anhand der Anmelde Nummer erkennt das System automatisch für den Ablauf relevante Informationen wie zum Beispiel Artikel, Kunde, Soll- und Restmengen. Anschließend müssen weitere Speditionsdaten wie KFZ-Kennzeichen und Fahrername ergänzt werden. Ein Kernstück der Automatisierung ist die Prüfung der Vorräthen und dazugehörigen Reinigungsarten des Fahrzeugs auf Einhaltung der GMP+ Vorschriften. Bei Nichteinhaltung wird das entsprechende Fahrzeug vom System gestoppt und bis zur Durchführung einer GMP+ konformen Reinigung für die Power Oil Rostock GmbH gesperrt. Zum Abschluss werden vom Softwaresystem die Transportbegleitscheine eingescannt, sodass eine papierlose Datenerfassung möglich ist. Auf diesem Weg können effizient und zeitneutral bereits vor der Probenahme und -analyse falsche Anlieferungen vermieden werden.

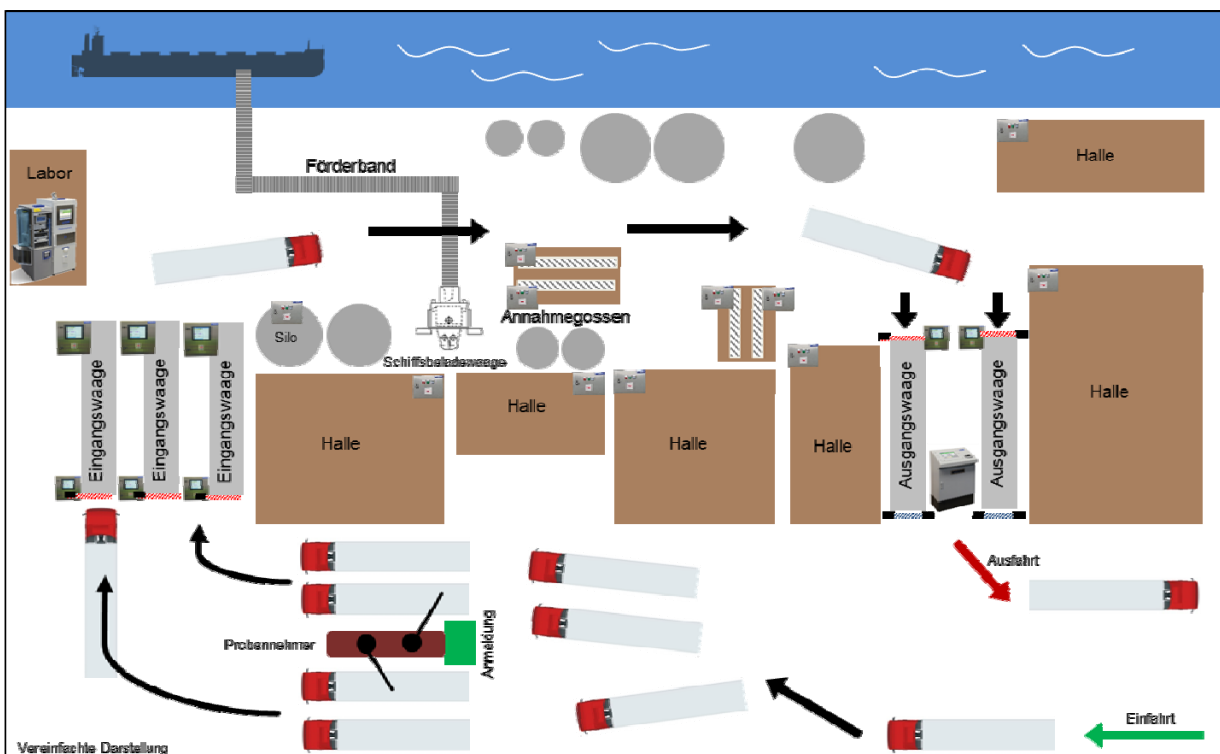


Abb. 3: Überblick des logistischen Ablaufs auf dem Betriebsgelände

Sind alle Angaben korrekt, erhält der Fahrer seine Hofkarte mit einem seinem Vorgang zugeordneten Barcode.



Abb. 4: Bedienmasken des Anmeldeterminals

### 3. Probenahme

Nach erfolgtem Aufplanen vor dem Probenehmer fährt der Fahrer unter den Probenehmer und meldet sich mit dem Barcode am dortigen Terminal an. Durch die Barcodeanmeldung werden das Fahrzeug und der Inhalt von der Software erkannt und mittels einer nach den Produktgruppen (Ölsaaten, Getreide) generierten internen Freigabe an die Steuerung des Probenehmers weitergeleitet.

Im Automatikbetrieb des Probenehmers erfolgen alle Bewegungen des Probenehmers zu den verschiedenen Entnahmestellen einschließlich des Hebens und Senkens der Sonde und der Rückfahrt in die Parkstellung **vollautomatisch**. Die Sonde fährt dabei bis auf den Fahrzeugboden und kehrt danach von allein wieder um. Durch schlupffreie Präzisionsantriebe ist eine absolut exakte Positionierung gegeben.



Abb. 6/7: Realisierter Wareneingang mit Fahrer-anmeldung und Probenahme / Probenaufbereitung im Laboranbau

Ist die direkte Probenentnahme aus dem Fahrzeug abgeschlossen, wird die Ausfahrt bereits zeitsparend freigegeben. Das Fahrzeug verlässt den Probenahmebereich, während der Probenehmer in die Parkstellung fährt und der Probenanbau in das 160 m entfernte Labor durchgeführt wird. Im Anbau vor dem Labor wird das Probenmaterial getrennt nach Produktgruppen durch Homogenisierung und volumetrische Dosierung optimal und wieder automatisch für die Labortechnik vorbereitet. Mit der volumetrischen Dosierung wird

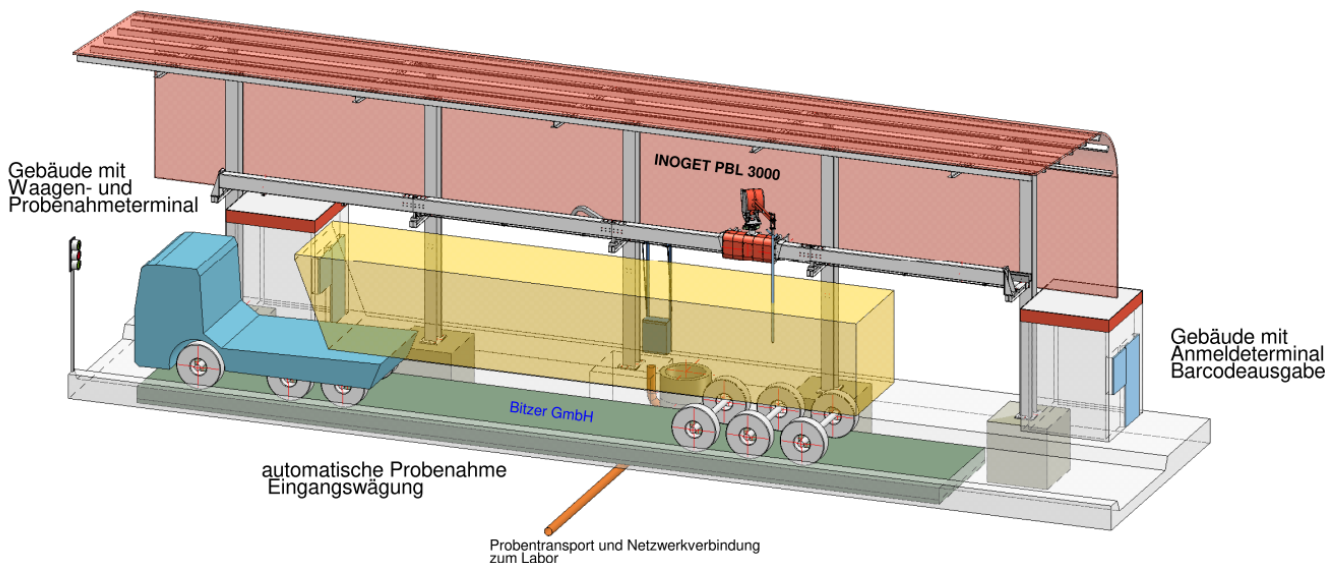


Abb. 5: Beispielhafte Darstellung des Aufbaus Wareneingang mit Fahreranmeldung, Probenahme und Eingangswägung

**BITZER Wiegetechnik GmbH**

Benzstraße 3 ▪ 31135 Hildesheim ▪ Telefon 0 51 21 / 78 28-0 ▪ Telefax 0 51 21 / 78  
www.bitzer-waage.de ▪ E-Mail: info@bitzer-waage.de

gewährleistet dass nicht zu viel Probenmaterial im Labor ankommt. Das überschüssige Material wird in zwei Überschusscontainer für je Ölsaaten und Getreide gesammelt, das Getreide wird zusätzlich über ein elektrisches Käfersieb geführt.

Die Probe muss nun noch vom Laborpersonal durch Betätigung eines Leuchttasters angefordert werden. Dieser gesamte Prozess läuft wiederum vollautomatisch ab. Parallel zur Ausgabe der Probe wird ein zugehöriger Barcode zur Verwechslungsfreien Getreideanalyse ausgedruckt.

#### 4. Getreideanalyse

Währenddessen erfolgt im Getreidelabor bereits die Analyse des Produktes des vorher beprobten Fahrzeuges. Noch vor der Analyse führen die Labormitarbeiter eine manuelle Sicht- und Geruchskontrolle in Hinblick auf Käferbefall u. ä. durch. Sollten hier Mängel festgestellt werden, kann die Anlieferung bereits vor dem Start der Getreideanalyse direkt am Probenautomat abgelehnt werden.

Herkömmlicherweise werden für die Analyse der Getreidequalität mehrere Geräte wie Laborwaagen, Siebmaschinen, Ganzkornbestimmer sowie Fallzahlgeräte nacheinander bedient. Die Durchführung der einzelnen Schritte nimmt dabei viel Zeit in Anspruch. Eine **erhebliche Zeitersparnis und Automatisierung** wird hier durch den Einsatz eines Probenautomaten der BITZER Wiegetechnik GmbH erreicht, welcher die einzelnen Komponenten zur Ermittlung der Getreidequalitätswerte in einem Gerät vereint. Die Bedienung erfolgt zentral an einem intuitiv zu bedienendem Touch-Bildschirm.



Abb. 8: Probenautomat mit doppelter Besatzlinie

In einem ersten Schritt wird das Gesamtgewicht der Probe ermittelt. Anschließend erfolgt die Reinigung der Probe und die einzelnen Bestandteile Gutkorn, Sortierware und unverwertbarer Anteil werden über geeichte Waagen ermittelt. Daraufhin werden im integrierten Ganzkornbestimmer alle relevanten Getreide- oder Rapsqualitätswerte festgestellt. Der Probenautomat überprüft in einem Soll-Ist-Vergleich zudem direkt, ob die angelieferten Qualitäten den vereinbarten Sollqualitäten aus dem Warenwirtschaftssystem entsprechen. Ist dies nicht der Fall, kann ein Mängelrügen-Formular ausgedruckt oder die Lieferung abgelehnt werden. Der Fahrer erhält dann am Waagenterminal einen entsprechenden Ablehnungsbeleg.

Die **Qualitätswerte** sind dank des Probenautomaten **innerhalb von nur zwei Minuten verfügbar** und werden automatisch dem entsprechenden Vorgang im BITZER AGRAR System zugeordnet. Nach Abschluss des Vorgangs wird automatisch ein Rückstellmusteretikett gedruckt, um die Rückverfolgung und Identifikation der Getreide- oder Rapsprobe zu gewährleisten. Ebenso sind Fallzahlgeräte in den Ablauf integriert. Die Qualitätswerte kann der Waagenbediener/Silomeister im nebenstehenden Büro direkt einsehen und das Fahrzeug entsprechend der gelieferten Qualität einer Gosse oder anderen Abladestelle (z. B. Halle) zuordnen.

#### 5. Erstverwiegung

Zwischenzeitlich ist das Fahrzeug an einer der Eingangswaagen angekommen. Nach dem Nullstellen der Waagen öffnet sich eine Schranke und der Fahrer kann auf die Waage fahren. Am dortigen Waagenterminal wird durch das Scannen der Hofkarte die Erstverwiegung ausgelöst.



Abb. 9: Waagenterminal zur Erstverwiegung

Im Anschluss kann der Fahrer zum vom Silomeister festgelegten Abladeort fahren. Sollte nach Durchführung der Erstverwiegung die

Qualitätsanalyse und Zuordnung zur Abladestelle noch nicht feststehen, wird dem Fahrer am Waagenterminal angezeigt, dass er an Ort und Stelle auf das Ergebnis warten soll.

## 6. Be-/Entladung

An der Gosse oder Halle angekommen, kann sich der Fahrer wieder an einem Terminal identifizieren. Im Hintergrund läuft eine Plausibilitätsprüfung ab (Richtige Gosse wie vom Silomeister zugeordnet?). Stimmt die Zuordnung, öffnet sich das Rolltor und die Entladung bzw. Beladung kann beginnen.

## 7. Zweitverwiegung und Abmeldung

Nach der Be-/Entladung begibt sich der Fahrer zu den Ausgangswaagen. Nach dem Nullstellen der Waage öffnet sich die Schranke, sodass der Fahrer auf die Waage fahren kann. Seitliche Betonaufrichtungen und zusätzliche Lichtschranken kontrollieren zudem die richtige Position des LKW auf der Fahrzeugwaage. Am Selbstbedienpult muss sich der Fahrer nun abschließend mit seiner Hofkarte identifizieren, um die Zweitverwiegung auszulösen. Auf einem, am Selbstbedienpult, integrierten Unterschriftenpad unterzeichnet der Fahrer den elektronischen Lieferschein mit Erst- und Zweitgewicht. Zur Kontrolle wird dem Fahrer bereits vor Unterschrift der fertige Lieferschein auf einem Monitor angezeigt. Anschließend erhält er einen Ausdruck des Lieferscheins sowie die Versandinformationen im GS1-128 Format. Der Vorgang ist damit im BITZER AGRAR System erfolgreich abgeschlossen, wird automatisch an das Warenwirtschaftssystem übergeben und das Schnelllauftor an der Ausfahrt öffnet sich.



**Abb. 10: Ausfahrt mit Ausgangswaagen, Schrankenanlage und Schnelllauftor**

Die Power Oil Rostock GmbH ist eine der größten Ölmühlen Deutschlands. Hauptaugenmerk liegt auf der Verarbeitung von Ölsaaten, der Produktion von Speise-, sowie Technischen Ölen und Futtermitteln sowie dem Export von Getreide für die Getreide AG.

Die Firma INOGET Christoph Lehmann GmbH verfügt über eine hohe Kompetenz im Bereich der Fahrzeugprobenahme und ist Hersteller von sowohl per Hand gesteuerten Probennehmern wie auch intelligent arbeitenden vollautomatischen Probennahmesystemen.

Die Bitzer Wiegetechnik GmbH ist ein Waagenhersteller mit langjähriger Erfahrung insbesondere in der Agrarbranche und dank der eigenen Softwareabteilung Spezialist für die Automatisierung von Getreideannahmestellen.

## Fazit

Durch das von der Power Oil Rostock GmbH zusammen mit der INOGET Christoph Lehmann GmbH und Bitzer Wiegetechnik GmbH realisierte Gesamtsystem wurde die Annahmelleistung bei gleichbleibenden Platzverhältnissen in etwa verdoppelt, weitere Steigerungen sind zudem möglich.

Die Beschleunigung des Annahmeprozesses wird dadurch ermöglicht, dass sämtliche Einzelprozesse von der Fahrzeuganmeldung, der Probenahme, der Verwiegungsvorgänge und der Getreideanalyse bis zur Lieferscheinerstellung bei verschiedenen Fahrzeugen parallel durch eine konsequente Automatisierung ablaufen können. Im Ergebnis dessen konnten die Standzeiten der anliefernden Fahrzeuge durch die Automatisierung der Einzelprozesse minimiert werden.



**Abb. 11: Automatisches Probennahmesystem bei Nacht**

Die Durchlaufzeit von der Erst- bis zur Zweitverwiegung beläuft sich pro Fahrzeug somit im Normalfall auf nur ca. 15 Minuten. Werden jedoch beispielsweise die Förderwege von einer Getreidesorte zu einer anderen umgeschaltet, entstehen zusätzliche Wartezeiten. Um langfristig zukunftsfähig aufgestellt zu sein, war der Power Oil Rostock GmbH die Kopplung aller aktiven Systeme (Warenwirtschaftssystem, Waagensoftware- und -hardware, Analysensoft- und Hardware, Anlagensteuerung und IT-Infrastruktur) wichtig, welche im Zuge des Projekts realisiert werden konnte. Durch den Kontaktaustausch mit dem Prozessleitsystem wird die Steuerung der angebundenen Anlagen ermöglicht und durchgängig der Nachweis der Einlagerungen und des Materialdurchlaufs sichergestellt. Mit der Einführung des Dokumentenscanners für die Transportbegleitscheine wurde ein wichtiger Schritt in Richtung papierloses Büro unternommen. Diese Digitalisierung und die weiteren vorgenommenen Schritte in der Digitalisierung und Automatisierung von Vorgängen erfüllen die Anforderungen der Power Oil Rostock GmbH an einen modernen, „Industrie 4.0“-Agrarbetrieb.