

Automatisierung im Annahmeprozess von modernen Getreideannahmestellen

Durch die zunehmende Zentralisierung und Zusammenlegung von Getreideannahmestellen sind die Leistungsanforderungen an moderne Getreideanlagen in den letzten Jahren zunehmend angestiegen. Um die erhöhten Anforderungen zu erfüllen, sind neben den Maschinen und Förderwegen vor allem die Zeiten für die Probennahme und Laboranalyse auf zeitliches Einsparpotenzial zu untersuchen. Im Folgenden wird daher beispielhaft der Ablauf einer modernen Getreideannahmestelle beschrieben und aufgezeigt, wo die Unterschiede zwischen der herkömmlichen manuellen Probenanalyse und einem automatisierten Verfahren liegen. Im Anschluss werden weitere Innovationen für die Optimierung der Bearbeitungszeiten je Probe aufgezeigt.

Während der Ernte wird die installierte Maschinenleistung voll ausgeschöpft, um Wartezeiten und Staubildung an den Annahmestellen zu reduzieren.

Mit dem Verfahren der „Bruttoannahme“ (Verwiegung des ungereinigten Getreides über eine Fahrzeugwaage) kann ohne Sortenwechsel sofort abgekippt werden und ohne Leerlaufzeiten die volle Maschinenleistung genutzt werden. Diese erhebliche Steigerung in der Annahmehleistung ist der Hauptgrund dafür, dass sich die „Bruttoannahme“ gegenüber der „Nettoannahme“ (Verwiegung des gereinigten Getreides über eine Schüttwaage) in den letzten Jahren bundesweit durchgesetzt hat.

Trotz der Geschwindigkeitsvorteile der Bruttoannahme bleiben die realisierten Annahmehleistungen häufig unterhalb der installierten Maschinenleistung, da es zu Zeitverlusten aufgrund mangelnder Organisation der Abläufe kommt. Insbesondere bei hohen Annahmehleistungen ist es unabdingbar, die notwendigen Tätigkeiten während des Annahmeprozesses zu entzerren und parallel ablaufen zu lassen. Dies führt zu einer Reduzierung der Taktzeiten und erhöht die Anzahl der je Stunde abgewickelten Fahrzeuge.

Durch die Unterschiede der örtlichen Verhältnisse, müssen die Anforderungen an die Hoflogistik individuell aufgenommen und definiert werden. Moderne Wiege- und Datenerfassungssysteme, wie z.B. das Bitzer Agrar System sind modular aufgebaut und ermöglichen aufgrund von konfigurierbaren Softwaretools sowie variabel anschließbarer Hardware eine Optimierung der Hofabläufe.

Um die Engpässe zu lokalisieren, ist ein in der Abbildung 1 beispielhaft dargestelltes Ablaufdiagramm hilfreich, in das die verschiedenen Tätigkeiten und die jeweils benötigte Zeit

eingetragen werden. Der höchste Zeitblock gibt die Taktzeit und damit die maximal erzielbare Annahmelleistung vor. Im dargestellten Beispiel stellt sich das Labor als Engpass heraus.

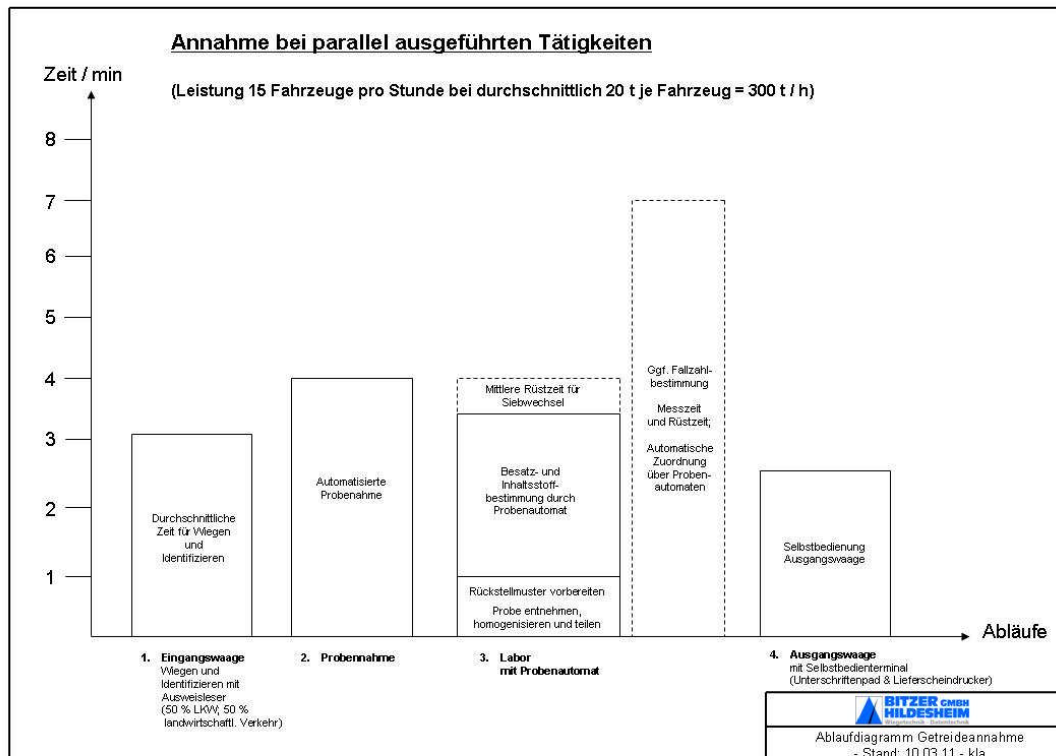


Abbildung 1: Zeit-Ablaufdiagramm für Tätigkeiten bei der Getreideannahme (Bitzer)

Insbesondere in einem Jahr mit problematischen Fallzahlen treten erhebliche Probleme auf. Hier kann durch Einsatz von Doppelbestimmern oder einer zweiten Fallzahllinie Abhilfe geschaffen werden. Da durch das manuelle Verfahren der Fallzahlbestimmung, die Messwerte im Vergleich zu den anderen Analysewerten, wie Besatz, Feuchte, Protein u.a. „verspätet“ geliefert werden, bietet sich ein Anschluss der Fallzahlgeräte an die Wiege- und Erfassungssoftware an. Mit Hilfe der automatischen Zuordnung der Qualitätswerte sind somit alle Labordaten für eine qualitätsbezogene Einlagerung des Getreides einsehbar.

Außer den beschriebenen Engpässen im Labor treten zudem häufig Wartezeiten an Waage und / oder Probennahme auf.

Anhand der tabellarischen Übersicht werde je Standort beispielhaft Maßnahmen aufgeführt, die zu Optimierungen im Zeitablauf beitragen können.

Standort	Tätigkeitenbeschreibung	Maßnahmen zur Zeitreduzierung
I. Fahrzeugwaage	<p>Bei der Erstwägung ist der Wiegevorgang mit Auffahren, Wiegen und Abfahren unter 1 Minute realisierbar.</p> <p>Die Zeiten für die Anmeldung (Identifikation) sind sehr unterschiedlich (1 bis 5 Minuten).</p> <p>Die Zweitverwiegung mit Abmeldung, Lieferscheinabholung ist abhängig von örtl. Verhältnissen (1 bis 5 Minuten).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reduzierung der Laufwege. 2. Identifikation durch Ausweiskarten / Barcodes. 3. Organisatorische Maßnahmen (Vordisposition, Kontrakte, Voranmeldung). 4. Selbstbedienstation mit Lieferscheinerstellung direkt an der Waage.
II. Probennahme	<p>Der reine Stechvorgang, z.B. 3 bis 5 Stiche ist je nach Probennehmer innerhalb von 2 bis 3 Minuten realisierbar. Hinzu kommen erhebliche Rüstzeiten (Abplanung LKW, Förderweg der Probe ins Labor u.a.).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einsatz einer automatisierten Probennahme. 2. Verlagerung der Rüstzeiten, Fahrzeug wird <u>vor</u> Probennahme abgeplant. 3. Entkopplung Probennahme und Waage, Probestechen <u>vor-</u> oder hinter der Waage.
III. Labor	<p>Die Laboranalyse herkömmlicher Art von 1 Person durchgeführt dauert ca. 6 – 10 Minuten und stellt in der Regel den Engpass für die qualitätsbezogene Einlagerung dar.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einsatz moderner Laborgeräte, wie Besatz- und Probenautomat. 2. Verstärkung des Laborpersonals. 3. Optimierung Laboreinrichtung und Abfolge der Tätigkeiten.

Tabelle: Tätigkeiten mit Zeiteinsparpotenzial an verschiedenen Stationen bei der Getreideannahme (Bitzer)

Beispielablauf eines modernen Annahmesystems

Der im Folgenden beschriebene Ablauf skizziert das Annahmeverfahren an einem großen Getreideumschlagsstandort mit mehreren Annahmegossen und hoher Annahmemeistung. Die ankommenden Fahrzeuge, sowohl LKWs und Fahrzeuge für den landwirtschaftlichen Verkehr, fahren auf einer zweiten Spur in das Hofgelände, um die Staubildung in der Zubringerstrasse zu verhindern. Anschließend fährt das anliefernde Fahrzeug im Kreisverkehr Richtung Eingangswaage.

1. Anmeldung

Um den Annahmevergung zu beschleunigen, meldet sich der Fahrer aus der Warteschlange beim Bediener am Anmelde-Schalter des Wiege- und Laborraumes. Grundsätzlich sind zwei Szenarien denkbar:

Szenario 1:

Der Fahrer besitzt eine vorher ausgegebene Ausweiskarte und identifiziert sich mit dieser direkt am Ident-Terminal. Die hinterlegten Daten werden auf dem Bildschirm des Anmelde-PCs dargestellt und der Bediener ergänzt die fehlenden Angaben, wie z.B. die angelieferte Sorte.

Szenario 2:

Der Fahrer besitzt keine Ausweiskarte. Daher muss der Bediener einen komplett neuen Vorgang im System anlegen und eine Hofkarte zuordnen, die er dem Fahrer übergibt.

Alternativ kann die Anmeldung auch über ein gedrucktes Barcode-Etikett erfolgen, das ebenso nach Anlegen des Vorganges im System generiert und dem Fahrer übergeben wird.

Bei beiden Szenarien sind die kompletten Vorgänge im System hinterlegt und von jedem Client-Arbeitsplatz des Wiege- und Erfassungssystems aufrufbar.

2. Wiegen und Probennahme

Das Fahrzeug fährt auf die Eingangswaage und identifiziert sich mit seiner Ausweiskarte am Ident-Terminal oder alternativ am Barcode-Scanner. Daraufhin füllt sich die Maske des Waagen-PCs mit den auf der Karte bzw. Barcode hinterlegten Daten. Der Bediener am Waagen-PC führt die Erstwägung aus und generiert ein Identifikationsetikett für die Probe. Im Anschluss wird die Probe gestochen und aufbereitet, d.h. pneumatisch ins Labor gefördert, homogenisiert und in drei Fraktionen geteilt.



*Abbildung 2:
Selbstbedienstation
mit Ident Terminal (Bitzer)*

3. Labor

Das ausgedruckte Identifikationsetikett wird der entsprechenden Probe zugeordnet. Nach Einschütten der Probe in den Probenautomaten wird durch Scannen des Etiketts der Reinigungs- und Analysevorgang gestartet. Weitere Untersuchungen (Käferbefall, Bonität, Fallzahl) können parallel oder im Anschluss durchgeführt werden. Die ermittelten Qualitätswerte vom Probenautomat werden automatisch jedem Vorgang im System zugeordnet sowie in eine spezielle „Hofliste“ eingetragen. In diese „Hofliste“ trägt der Silomeister die jeweilige Gossennummer ein und steuert die Anzeigetafel (Fahrerinformationssystem).

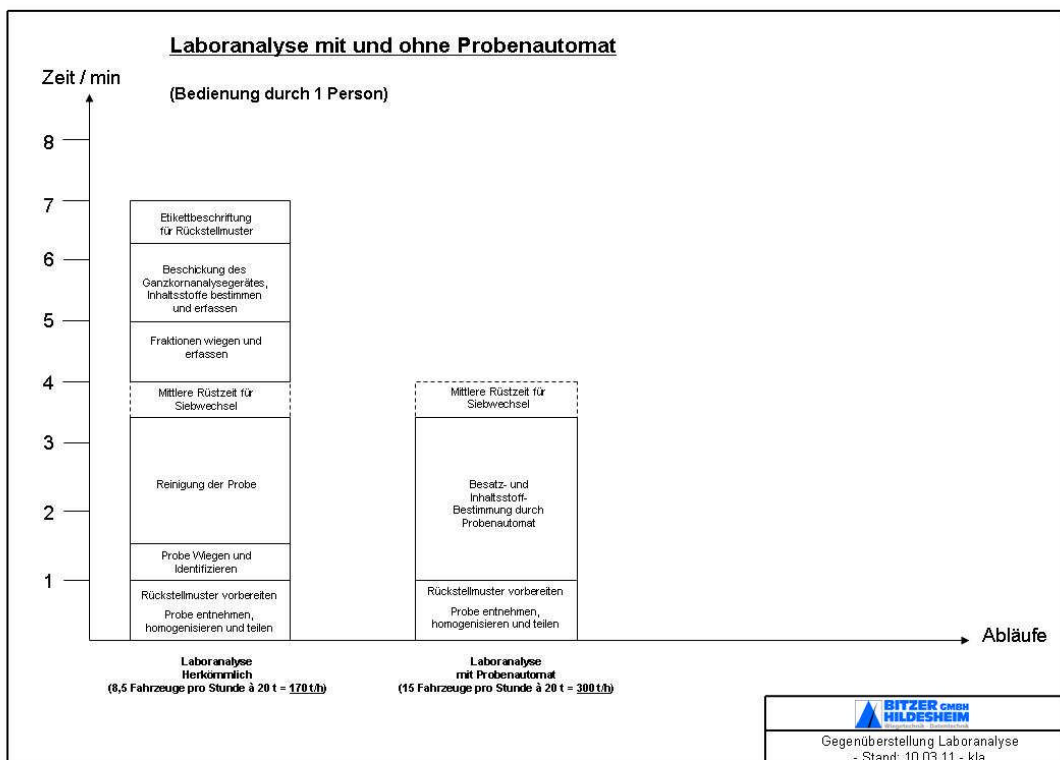


Abbildung 3: Diagramm Gegenüberstellung Laboranalyse (Bitzer)

4. Anzeigetafel (Fahrerinformationssystem)

Das Fahrzeug verlässt sofort nach der erfolgten Probennahme die Eingangswaage und fährt auf dem weitläufigen Gelände weiter in Richtung Wartezone, wo eine elektronische Anzeigetafel installiert ist. Sobald die KFZ-Nummer an einer mehrzeiligen Anzeigetafel erscheint, fährt der Fahrer zur entsprechend angezeigten Gosse.

5. Annahmegosse

Der Fahrer identifiziert sich an der Gosse mit seiner Ausweiskarte. Dieser Vorgang wird vom System auf Plausibilität geprüft („richtige Gosse“?). Dem Silomeister wird der Kunde mit Artikel in der Hofliste am Bildschirm angezeigt, so dass er anhand der Qualitäten das Zielsilo auswählen kann.

Durch bidirektionale Kommunikation zwischen dem Wiege- und Datenerfassungssystem und dem Prozessleitsystem (PLS) wird bei Vorlage der Freigabe das Einfahrttor zur Gosse geöffnet, die Wege geschaltet und nach erfolgter Einlagerung die Silozelle vom Leitsystem an das Wiege- und Datenerfassungssystem automatisch übergeben, so dass auch bei zwischenzeitlichen Änderungen immer die richtige Zelle im System vorhanden ist (wichtig für Rückverfolgbarkeit und Silobestandsführung).

6. Leerverwiegung an der Ausgangswaage

Nach dem Abkippen fährt das Fahrzeug zur Ausgangswaage. Der Fahrer identifiziert sich mit seiner Ausweiskarte und löst die Wägung aus. Der Lieferschein wird auf dem Bildschirm der Selbstbedienstation angezeigt und der Fahrer authentifiziert diesen am Unterschriften-Pad.

Bei einer Hofkarte wird die Rückgabe verlangt und überprüft. Anschließend wird der Lieferschein ausgedruckt. Das Fahrzeug verlässt die Annahmestelle. Der einwandfreie Wiegevorgang wird durch die Aufstandsüberwachung sichergestellt und durch Kameraaufzeichnung im Wiege- und Erfassungssystem dokumentiert.



Abbildung 4: Selbstbedienpult mit Unterschriften-Pad und Lieferscheindrucker (Bitzer)

Komplettiert wird das System durch weitere Wägetechnik für die Verladung und interne Umlagerungen, wie z.B. Verladesilos, eichfähigen Schüttwaagen sowie Bandwaagen zu Kontrollzwecken. Des Weiteren werden über eine Schnittstelle (off- oder online) alle Bewegungsdaten an die kommerzielle Warenwirtschaft übergeben.

Fazit und Ausblick

Durch die dargestellten Möglichkeiten eines (teil-)automatisieren Hofablaufs können moderne Getreideannahmestätten nachweislich höhere Durchsatzmengen erreichen.

Trotz der dargestellten Automatisierungsmöglichkeiten stellen die Probenahme sowie die Probenanalyse die zeitlichen Engpässe dar, die noch größere Annahmekapazitäten verhindern. Durch den Einsatz eines automatischen Probennehmers lassen sich die Zeiten der Probenahme auf ca. 4 Minuten verringern. Da die Arbeiten im Getreidelabor häufig von nur einer Person und während der Erntezeit ggf. von einer weiteren Hilfskraft durchgeführt werden, stellt sich die Frage nach weitergehender Optimierung der Arbeitsabläufe im Labor.

Ein Faktor, der zu zusätzlichen Wartezeiten bei der Probenanalyse führt, ist der manuelle Siebwechsel im Probenreiniger sobald eine andere Sorte Getreide angenommen wird (siehe hierzu auch Abbildung 3). Um hier eine höhere Effizienz zu erreichen, kann der Probenautomat um eine zweite Besatzlinie erweitert werden. Dies bedeutet, dass statt einem Probenreiniger zwei Reinigungsmaschinen mit eichfähigen Waagen ausgestattet und an die zentrale Steuer- und Bedieneinheit angebunden werden. Hieraus entsteht der Vorteil, dass auch Getreidesorten, die unterschiedliche Siebe benötigen (z.B. Gerste und Raps) parallel analysiert werden können.



Abbildung 5: Designstudie des Probenautomaten mit zweiter Besatzlinie (Bitzer)