

# DSIV Tag der mechanischen Fördertechnik

04.03.2026 in Hamburg



---

## TAGUNGSBAND



Deutscher Schüttgut-Industrie Verband e.V.



**Liebe Kolleginnen und Kollegen,**

*Wir vom Fachbeirat begrüßen Euch herzlich zum Tag mechanischen Fördertechnik in Hamburg.*

*Die mechanische Verfahrenstechnik spielt eine unerlässliche Rolle in der Prozessindustrie und ist integraler Bestandteil im Umgang mit Schüttgütern. Die Relevanz dieses Fachbereiches erfordert eine stetige Auffrischung des Wissens, einen aktuellen Überblick über Entwicklungen und eine tiefe Kenntnis der zugrundeliegenden Prinzipien. Aus diesem Grund sind Tagungen zu diesem Thema von unschätzbarem Wert für Berufseinsteiger sowie erfahrene Fachleute – oder wie man sie oft nennt, „alte Schüttgut-Hasen“.*

*Der DSIV möchte den Teilnehmern im Rahmen dieser Veranstaltung die Gelegenheit bieten, kompetenten Referenten aus unterschiedlichsten Bereichen zu begegnen*

*– vor allem mit einem nahen Bezug zur Praxis. Und wir haben, gemäß unserem Neutralitätsanspruch gegenüber den Verbandsmitgliedern Wert daraufgelegt, auch im Wettbewerb befindliche Unternehmen zu Beiträgen einzuladen. Dies ermöglicht es den Teilnehmern, sich mit einem ganzen Spektrum an Perspektiven vertraut zu machen. Zugleich haben wir die Referenten gebeten, in den Vorträgen die wichtigsten Grundlagen aus ihrem Bereich vorzustellen.*

*Eine weitere Zielsetzung unserer DSIV-Veranstaltung: Euch die Möglichkeit zu bieten, sich mit anderen Teilnehmern auszutauschen und sich Informationen sowie praktische Hilfestellungen für die betriebliche Praxis in die Hand zu geben.*

*Die Abendveranstaltung mit Stadtführung und Restaurant bietet ebenfalls viele Möglichkeiten des persönlichen Kennenlernens und für einen fachlichen und kollegialen Austausch.*

*Herzlich willkommen  
Mario Dikty und Michael Brocks*







**KI und Robotik im Pulverhandling**



**vom manuellen Prozess**



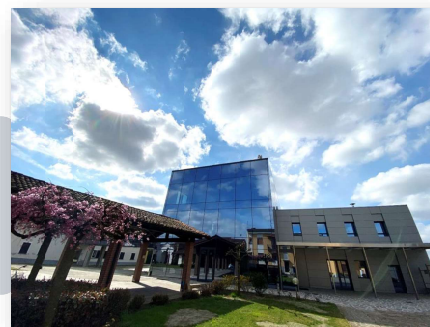
**zur Smart Factory 4.0**

## KI und Robotik im Pulverhandling vom manuellen Prozess zur Smart Factory 4.0

- Mein Name: **Thomas Eules**
- Business Manger für die DACH Region
- Berufserfahrung:
  - Seit 25 Jahren bin ich im Vertrieb der Planung und Umsetzung von Projekten für die Verfahrenstechnik im Bereich Schüttgüter tätig.
- Kontakt:
  - E-Mail: [Thomas.eules@cmsacchi.com](mailto:Thomas.eules@cmsacchi.com)
  - Tel: 0039 340 504 1978







Familienunternehmen seit 1926 – heute in fünfter Generation.



Seit über 20 Jahren spezialisiert auf innovative Roboterlösungen im Bereich Schüttguthandling.



Wir entwickeln, realisieren und optimieren schlüsselfertige Anlagen für die schüttgutverarbeitende Industrie.

**Kontakt:**

F.lli Sacchi s.n.c

Fraz. Mandrino, 25

Italy – 27018 Vidigulfo

[www.cmsacchi.com](http://www.cmsacchi.com)

Tel. +39 0382 619261

Mail: [Info@cmsacchi.com](mailto:Info@cmsacchi.com)

3

**Wir bieten maßgeschneiderte Turn-Key Roboterlösungen zum automatischen Entleeren und Befüllen von Säcken sowie zur präzisen Dosierung von Kleinmengen.**



Robotergetstützte  
Sackbefüllung  
und Palettierung



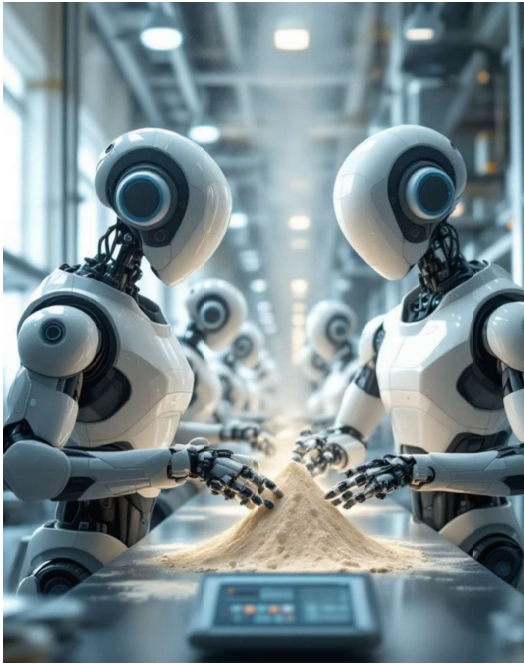
Robotergetstützte  
Sackentleerung  
und Weiterverarbeitung



Robotergetsteuerte  
flexible Dosierung von  
Mikrokomponenten



Robotergetsteuerte  
Dosierung von  
Zusatzstoffen



## KI und Robotik im Pulverhandling – vom manuellen Prozess zur Smart Factory 4.0

Die effiziente und sichere Handhabung von Pulvern stellt in vielen Industriezweigen eine zentrale Herausforderung dar.

Wir bei Sacchi machen Industrie 4.0 für Sie greifbar und erlebbar.

Mit innovativen vollautomatischen Roboterlösungen meistern wir die Herausforderungen der Zukunft und führen Unternehmen in die Smart Factory 4.0.

**Industrie 4.0 in der Praxis:**

**KI und IoT revolutionieren die  
Schüttgutindustrie**

**Grundlagen und Bedeutung**



## Industrie 4.0 – Grundlagen und Bedeutung

Industrie 4.0 bezeichnet die **digitale Transformation der Industriellen Produktion** durch die intelligente Vernetzung von Maschinen, Daten und Prozessen.

Im Kern geht es um die **Integration der physischen und digitalen Welt** durch moderne Technologien.

### Kernelemente für die Schüttgutindustrie:

- Echtzeitdatenerfassung und -analyse
- Predictive Maintenance für Anlagenteile
- Automatisierte Qualitätskontrolle
- Vollständige Prozessrückverfolgbarkeit



#### Kernfunktionen der KI

- Echtzeitanalyse von Produktionsdaten
- Mustererkennung für Prozessoptimierung
- Präzise Steuerung von Dosiersystemen
- Automatische Anpassung an wechselnde Bedingungen

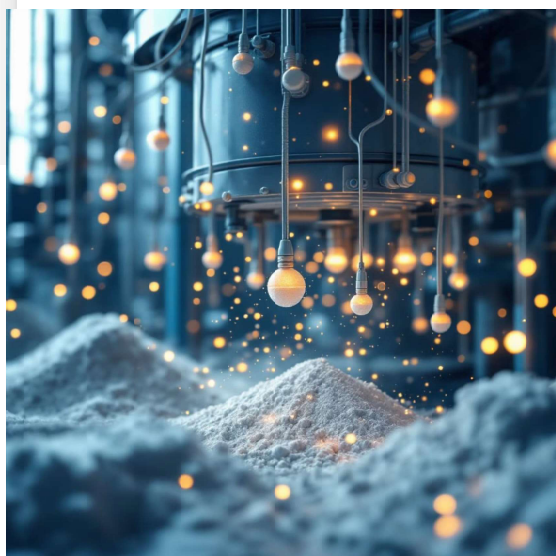
#### Vorteile für die Produktion

- Verbesserte Prozessstabilität
- Höhere Produktkonsistenz
- Reduzierung von Abweichungen
- Lückenlose Rückverfolgbarkeit durch automatische Dokumentation

**KI-gestützte Steuerungssysteme ermöglichen es Robotern, Pulver mit höchster Genauigkeit zu verarbeiten – ein entscheidender Faktor für gleichbleibende Produktqualität.**



## Internet der Dinge (IoT) in der Pulverhandhabung



### Internet der Dinge – einfach erklärt

Stellen Sie sich vor, **alle Gegenstände um sie herum könnten sprechen und zuhören.** (englisch: **Internet of Things**, kurz **IoT**).

Das Internet der Dinge bildet das Rückgrat der modernen Pulverhandhabung, indem es ein Netzwerk vernetzter Sensoren und Geräte schafft, die kontinuierlich Daten sammeln und austauschen.

#### Vernetzte Sensoren

Erfassen Feuchtigkeit, Temperatur und Materialeigenschaften in Echtzeit

#### Zentrale Steuerung

Ermöglicht Fernüberwachung und -steuerung aller Produktionsprozesse

#### Predictive Maintenance / Vorausschauende Wartung

Vorhersage von Wartungsbedarf vor dem Auftreten von Ausfällen

## Vom Sackkarren zur Smart Factory:

### Wie KI und Robotik das Pulverhandling revolutionieren.



Warum akzeptieren wir in der Prozessindustrie noch manuelle Arbeitsschritte, während andere Branchen wie die **Automobilindustrie** längst vollautomatisiert produzieren?

Die aktuelle Realität des Pulverhandlings steht im krassen Widerspruch zum enormen Potenzial der Automatisierung und Industrie 4.0.





**Smart Receive**  
Intelligente Anlieferung und digitale Erfassung



**Autonomer Transport mittels AGVs**  
**Smart Transport**



**Smart Pick**  
Robotische Sackentleerung



**Smart Convey**  
Pneumatische Förderung



**Smart Mix**  
Pulver Mischen



**Smart Pack**  
Automatisierte Abpackung

## Unsere Lösung: Ein durchgängig automatisierter Prozess

**Lassen Sie uns jeden Schritt im  
Detail betrachten...**

**Anhand eines Beispiels zur  
Mischerbeschickung**



## Schritt 1: Smart Receive – Nahtlose digitale Ankunft

Bei der Anlieferung beginnt bereits der digitale Prozess:

- Automatische Identifikation der Sackware via Barcode/QR-Code oder RFID-Tags
- Sofortige Erfassung von Charge, Material, Menge, Lieferant und Zeitpunkt
- KI-gestützte Bildverarbeitung prüft den Zustand der Ware und erkennt beschädigte Säcke
- Digitale Integration ins Lagerverwaltungssystem (LVS)

Vorteile: Kein Papierkram, keine Erfassungsfehler, vollständige Rückverfolgbarkeit vom ersten Moment an.

## Schritt 2: Smart Transport – Fahrerloser Transport zur Entleerstation



### Flexibilität

Softwarebasierte Routenplanung ermöglicht schnelle Anpassungen bei Layoutänderungen oder Prozessumstellungen

### Effizienz

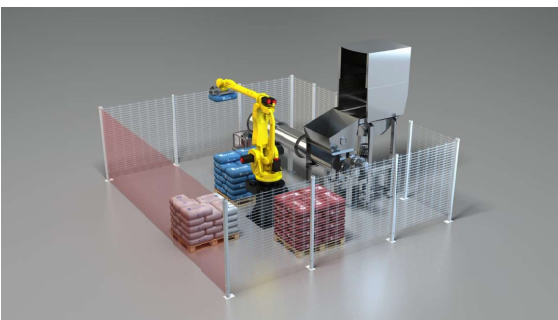
24/7-Betrieb ohne Ermüdungserscheinungen, keine Wartezeiten, optimierte Transportwege durch KI-Algorithmen

### Sicherheit

Integrierte Sensoren und Kollisionsschutzsysteme verhindern Unfälle mit Personal oder Anlagen zuverlässig

Die autonomen Transportfahrzeuge (AGV/AMR) übernehmen die Paletten und transportieren sie berührungslos zur nächsten Station.

## Schritt 3: Smart Pick: Roboter gestützte Entleerung



Der kritische Moment in der Prozesskette:  
Die präzise und staubfreie Entleerung der Pulversäcke erfolgt vollautomatisch durch modernste Robotertechnologie.

### Präzisionsrobotik

Ein industrieller Roboterarm mit speziellem Sackgreifer nimmt die Säcke von der Palette und positioniert sie exakt am Entleerungspunkt.

### 3D-Vision-Systeme

KI-gestützte Kamerasysteme erkennen die genaue Lage der Säcke und ermöglichen einen sicheren Greifvorgang auch bei variierenden Positionen.

### Staubfreie Entleerung

Ein Roboter transportiert den Sack zur Entleerstation, wo er auf speziellen Messern aufgeschnitten und entleert wird. Dieser schonende Prozess verursacht nur eine minimale Staubbelastung. Eine integrierte Absaugung sorgt zusätzlich für eine staubfreie Arbeitsumgebung.

**SMARTPICK**

**SACCHI**

Robotor – Mobil- verfahrbar  
Dosierung in pneumatische  
Förderung



**SMARTPICK**

**SACCHI**

Alternativ: Dosierung in einen fahrbaren Container



## Schritt 4: Smart Convey – Sauberer und kontaminationsfreier Weitertransport



### Geschlossenes System

Absolute Trennung des Produkts von der Umgebungsluft verhindert den Eintrag von Feuchtigkeit, Keimen oder anderen Verunreinigungen

### Minimale Produktrückstände

Glatte Oberflächen und spezielle Ausführungen (z.B. saubere Verschraubungen) reduzieren Anhaftungen und erleichtern die Reinigung

### CIP/SIP-Fähigkeit

Die Systeme können automatisch gereinigt und sterilisiert werden, ohne demontiert werden zu müssen – ideal für hygienisch anspruchsvolle Anwendungen

Das pneumatische Fördersystem transportiert das Pulver direkt und kontaminationsfrei zum Mischer.

## Schritt 5: Smart Mix – Der intelligente Mischer für höchste Hygieneanforderungen



### Hygienesdesign auf höchstem Niveau:

- Glatte, polierte Oberflächen ( $R_a < 0,8 \mu\text{m}$ )
- Spaltfreie Konstruktion ohne Totzonen
- Hochwertiger Edelstahl 316L für alle produktberührten Teile

### KI-gestützte Prozesskontrolle:

Integrierte Sensoren überwachen kontinuierlich Leistungsaufnahme, Drehmoment und Temperatur

Die KI-Software erkennt den optimalen Mischzeitpunkt und stoppt den Prozess automatisch

Digitale Dokumentation aller Parameter für lückenlose Rückverfolgbarkeit



## Schritt 6: Smart Pack – Präzise Dosierung und Verpackung

Am Ende der Prozesskette steht die vollautomatische Abpackung:



### Präzise Dosierung

Exakte Füllmengen dank hochgenauer Wägesysteme mit automatischer Nachregelung

### Flexible Verpackung

Je nach Anforderung Befüllung von Säcken, Big Bags oder Containern

### Automatische Palettierung

Roboterassistierte Stapelung für optimale Transportlogistik

### Digitale Rückverfolgbarkeit

Jedes Gebinde erhält einen eigenen Code für vollständiges Track & Trace

## SMARTPACK

Die robotergestützte All-in-One-Verpackungslösung  
(Offen- und Ventilsäcke) für Granulate und Pulver



Die **SmartPack** ist eine innovative, vollautomatische

Beutel / Sackverpackungsmaschine,

die **Abfüllen und Palettieren in einem integrierten System** vereint.

Dank einer intelligenten Robotereinheit übernimmt sie nicht nur

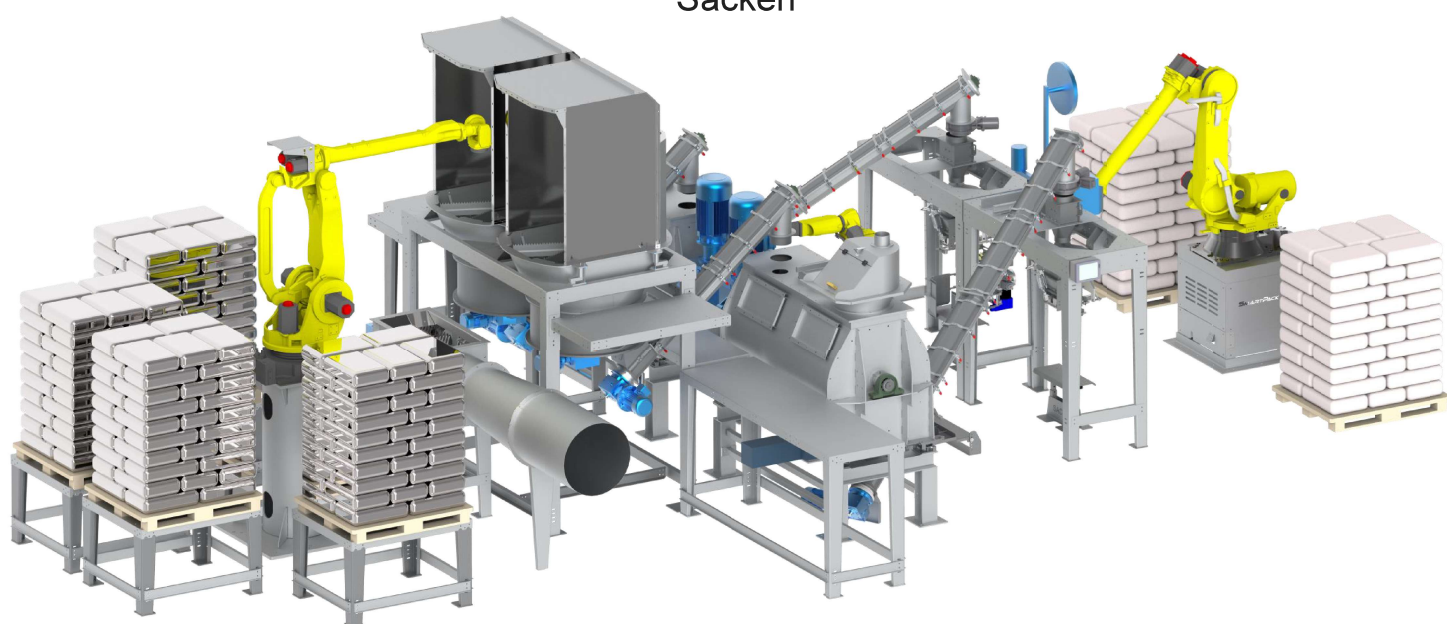
das **präzise Dosieren und Befüllen** der Beutel, sondern auch

deren **automatisches Palettieren** – alles in einem durchgängigen Prozess.



**SACCHI**

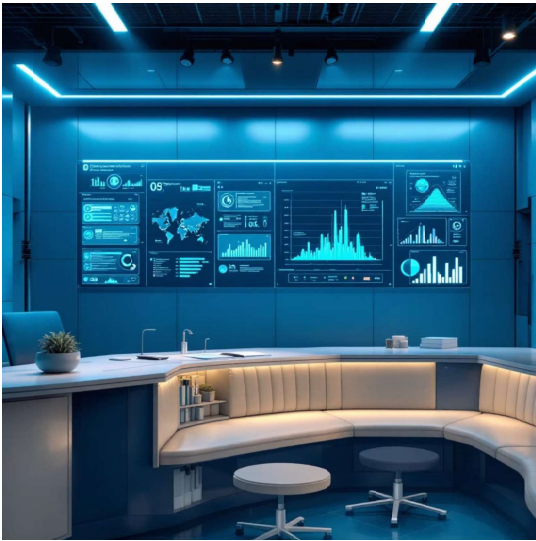
Vollautomatische Entleerung von Säcken in einen Mischer und Verpackung in Säcken





## Schritt 6: Smart Control: Die intelligente Steuerung Die Gehirnzentrale: IoT, Daten und KI

Das Herzstück der Smart Factory ist ein vernetztes Steuerungssystem, das alle Prozesskomponenten integriert und kontinuierlich optimiert:



### Zentrale Vernetzung

Nahtlose Integration aller Komponenten in ein übergeordnetes MES/ERP-System für ganzheitliche Prozesssteuerung

### IoT-Infrastruktur

Sensoren an jeder Station liefern Echtzeit-Daten zu Füllständen, Durchsatz und Anlagenzustand

### KI-Optimierung

Intelligente Algorithmen für Predictive Maintenance, Prozessoptimierung und Energiemanagement

## Ihr Weg in die Smart Factory 4.0

### Die Vorteile im Überblick

#### Höchste Qualität & Sauberkeit

Geschlossene Systeme minimieren das Kontaminationsrisiko und sorgen für gleichbleibend hohe Produktqualität und Reinheit in der Produktion.

#### Maximale Arbeitssicherheit

Keine Staubbelastung und Eliminierung körperlicher Schwerarbeit schützen Ihre Mitarbeiter und reduzieren krankheitsbedingte Ausfälle erheblich.

#### Vollständige Transparenz

Lückenlose Echtzeit-Verfolgung von Charge zu Charge erhöht die Produktsicherheit und erfüllt höchste regulatorische Anforderungen.

#### Wirtschaftliche Effizienz

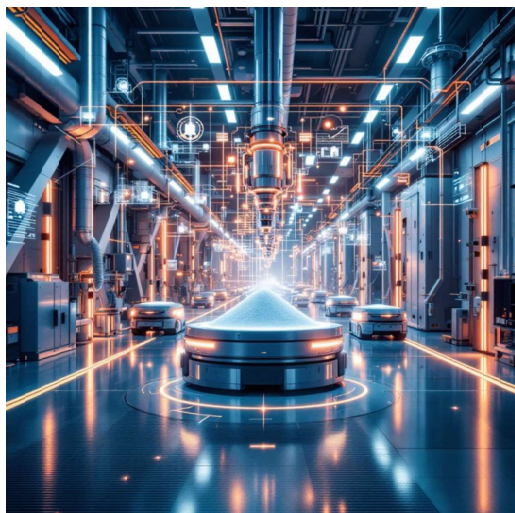
Reduzierte Betriebskosten durch optimierten Personaleinsatz, minimierte Produktverluste und höheren Durchsatz steigern Ihre Wettbewerbsfähigkeit.

**Zukunftssicher & skalierbar:** Flexibel anpassbare Systeme wachsen mit Ihren Anforderungen und sichern Ihre Position im Markt.





## Zukunftsperspektiven im automatisierten Pulverhandling



Autonome mobile Roboter (AMR)

Integration von selbstfahrenden Transportrobotern in die Pulverlogistik für vollständig automatisierte Materialflüsse

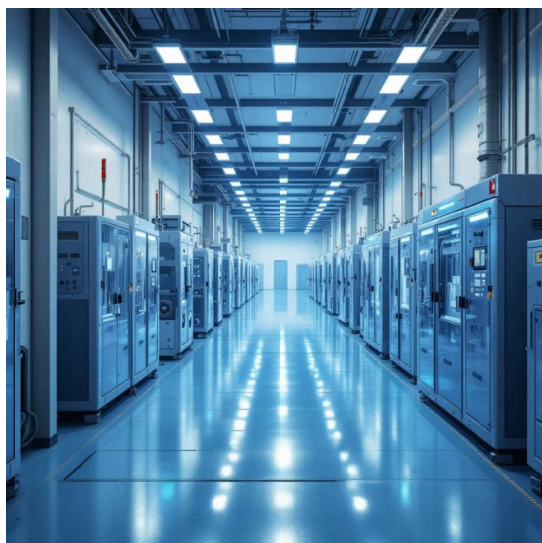
Fortschrittliche KI-Analytik

Selbstoptimierende Produktionssysteme mit vorausschauender Qualitätssicherung und automatischer Prozessanpassung

Digitale Zwillinge

Vollständige virtuelle Abbildung aller Pulverhandlingprozesse für Simulation, Training und Optimierung in Echtzeit

## Die Zukunft der Schüttgutverarbeitung



Die **Zukunft des Pulverhandlings** liegt in der vollständigen Integration von Robotik, KI und digitalen Technologien – Sacchi entwickelt heute schon die Lösungen von morgen.

Die Integration von Robotik und KI in die Pulverhandhabung bietet der Schüttgutindustrie die Chance, ihre Wettbewerbsfähigkeit massiv auf den Märkten zu sichern.

Die Schüttgutindustrie in Europa steht an einem Wendepunkt:

Traditionelle Methoden stoßen an ihre Grenzen, während moderne Technologien den Weg zu einer zukunftssicheren, nachhaltigen und wirtschaftlich erfolgreichen Produktion weisen.

Die Frage ist nicht mehr, ob dieser Wandel stattfinden wird, sondern wie schnell.

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Haben Sie Fragen?

**Wir unterstützen Sie auf Ihrem  
Weg zur Smart Factory 4.0 im  
Bereich des Pulverhandlings.**

# Trogkettenförderer

ein kleiner Ausflug in die Welt des Redlers

Autor: Erik Hoffmann

## Agenda

2

- Firmenvorstellung
- Funktionsprinzip
- Förderorgan
- Ausführung
- Schlusswort





3

# Agenda

- ▶ Firmenvorstellung
- ▶ Funktionsprinzip
- ▶ Förderorgan
- ▶ Ausführung
- ▶ Schlusswort



4

## Wutra Fördertechnik

- ▶ 1889 Gründung der Maschinenfabrik für Förderanlagen durch Gustav Lieder
- ▶ 2000 Kauf der WUTRA Wurzen durch die EMDE GmbH
- ▶ 2007 Kauf Fördertechnik Freital (ehem. Bühler)
- ▶ 2018 Neugründung der Wutra Fördertechnik GmbH

# Produktpalette

5

► Förder- / Prozessschnecken



# Produktpalette

6

► Becherwerke

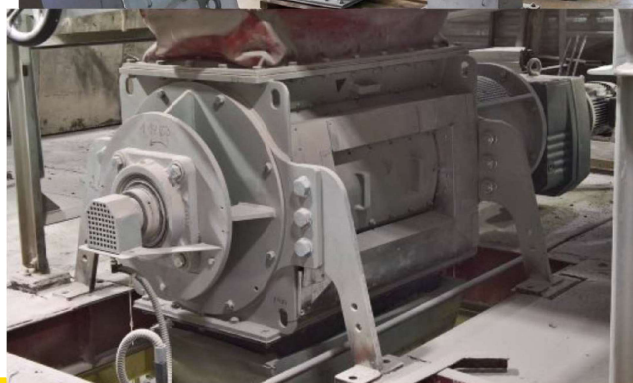
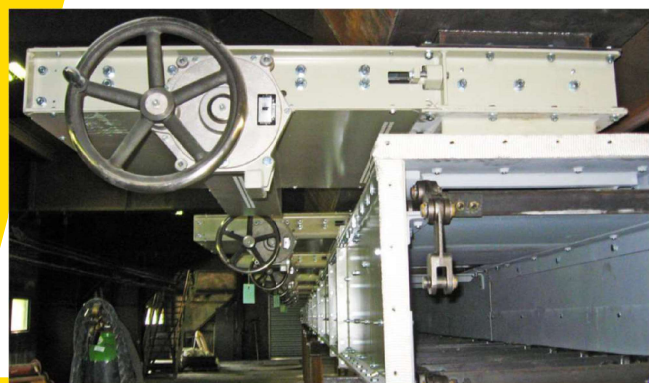




# Produktpalette

7

- Flachschieber
- Wegeverteiler
- Zellradschleusen



# Produktpalette

8

- Trogkettenförderer





9

# Agenda

- ▶ Firmenvorstellung
- ▶ Funktionsprinzip
- ▶ Förderorgan
- ▶ Ausführung
- ▶ Schlusswort



10

## Funktionsprinzip

- ▶ In einem rechteckigen Trogquerschnitt läuft eine endlose Gabelkette mit Querstegen welche das Fördergut transportieren
- ▶ Die Höhe des Schüttgutstroms kann dabei ein mehrfaches der Kettenhöhe erreichen
- ▶ Im Vergleich zu anderen Förderelementen gleicher Leistung, weist der Trogkettenförderer ein günstigeres Gesamtquerschnittsverhältnis auf

11

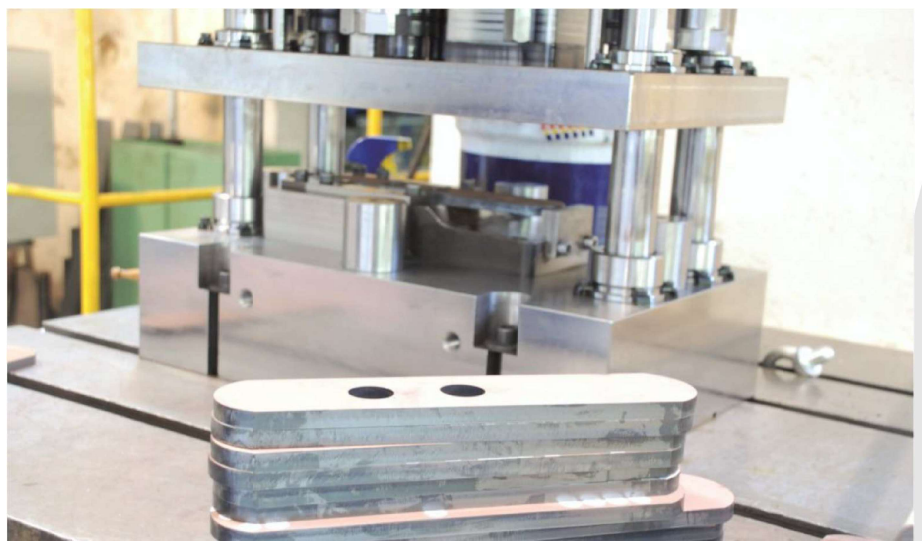
# Funktionsprinzip

- ▶ auch Redler genannt – werden vorrangig zur Förderung von Massenschüttgütern eingesetzt
- ▶ sehr robustes, wartungsarmes und für einen Dauerbetrieb ausgelegtes Fördersystem
- ▶ Förderung horizontalen sowie ansteigend oder mit Kurven realisierbar

12

# Agenda

- ▶ Firmenvorstellung
- ▶ Funktionsprinzip
- ▶ Förderorgan
- ▶ Ausführung
- ▶ Schlusswort



13

## Förderorgan Kette

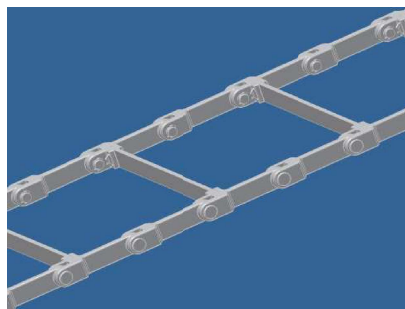
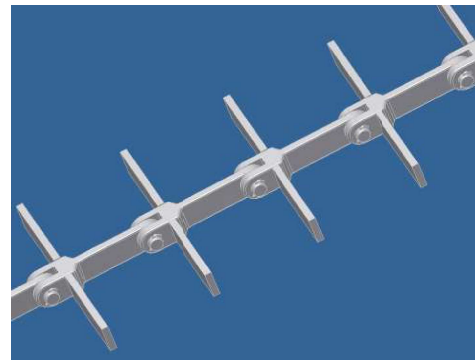
- ▶ Rundstahlkette
- ▶ Gesenkgeschmiedete Gabelkette
- ▶ Geschweißte Gabellaskette
- ▶ (Freitaler Ausführung)
- ▶ Buchsenkette



14

## Kettenausführung

- ▶ Einstranggabellaskette
- ▶ Zweistranggabellaskette





# Kettenausführung

15

Förderung von 0° bis 15°

A - Einstrangkette  
B - Zweistrangkette



Förderung von 15° bis 30°

A/B Typ D



Förderung von 30° bis 90°

A/B Typ F



## Agenda

16

- ▶ Firmenvorstellung
- ▶ Funktionsprinzip
- ▶ Förderorgan
- ▶ Ausführung
- ▶ Schlusswort



17

## Ausführung

- ▶ Produktspektrum von pulverförmigen bis hin zu grobstückig
- ▶ mit einer Kantenlänge von bis zu 150 mm
- ▶ Förderlänge bis 100m und Kapazität bis 1500m<sup>3</sup>/h
- ▶ Anwendung in:
  - Soda-, Kali- & Düngemittelindustrie
  - Zement- & Baustoffindustrie
  - Grundstoff- & Biomasse-Förderung
  - Abfallbehandlungs- & Recycling-Anlagen
  - Kraftwerke
  - Getreide & Saatgut-Handling



18

## Ausführung

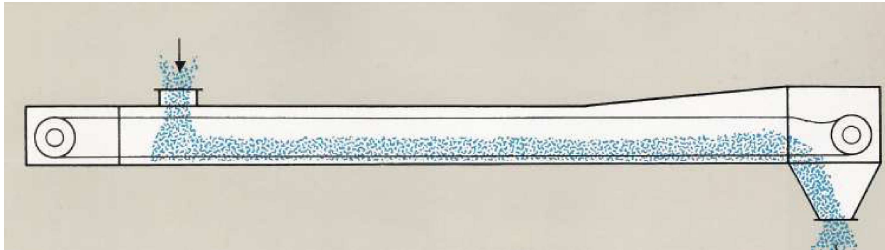
- ▶ Sammeln oder Verteilen
- ▶ Sieben
- ▶ Bunkerabzug
- ▶ Luft- oder Wasserkühlung



19

## Ausführung

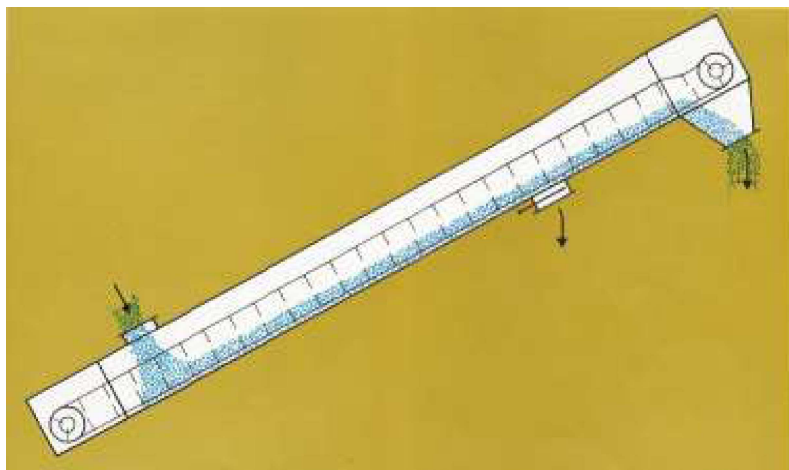
- Horizontal – 0-15° ansteigend



20

## Ausführung

- Schräg – 15° bis 30° Steigung

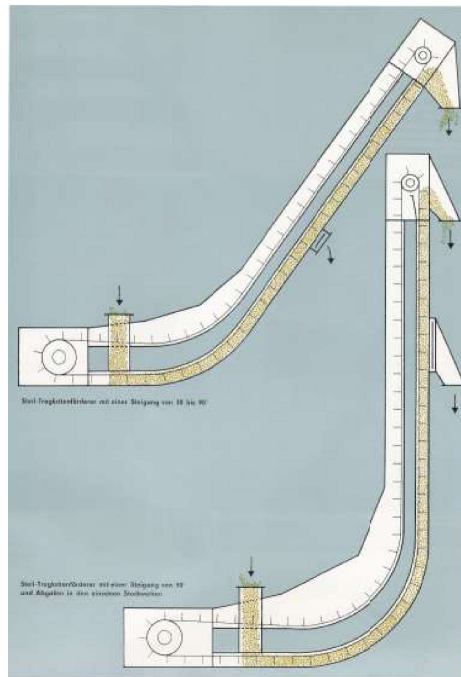




21

# Ausführung

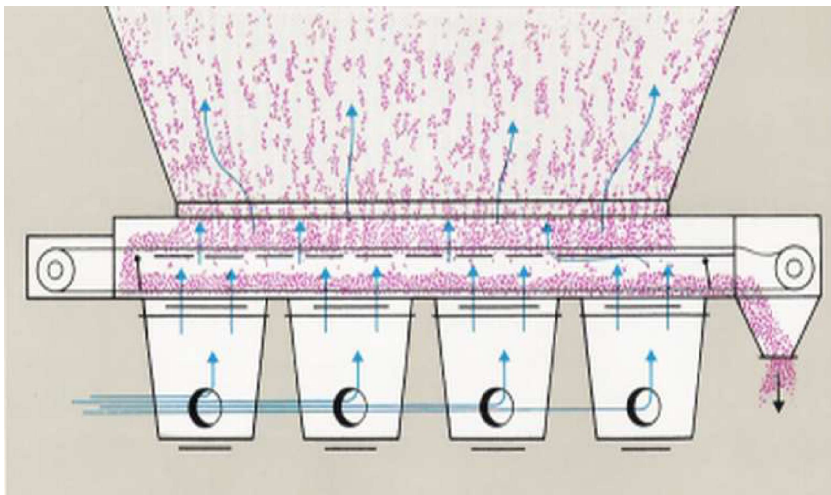
- Steil – 30° bis 90° Steigung



22

# Ausführung

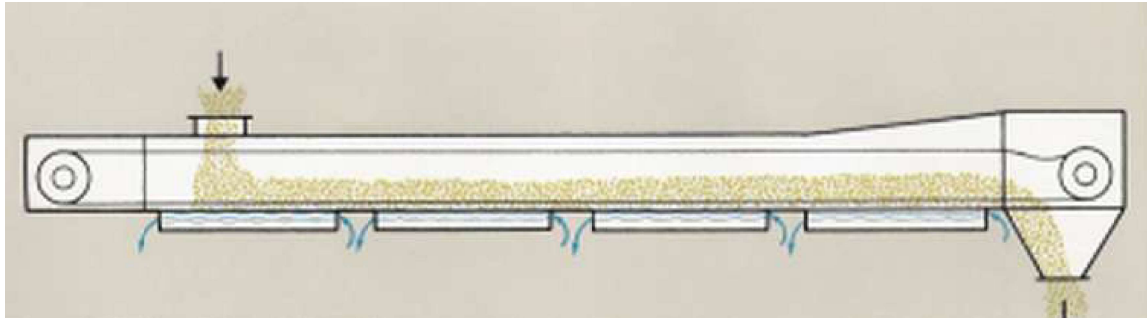
- in Verbindung mit technologischen Prozessen - Luftkühlung ( von 90° auf 45°)



# Ausführung

23

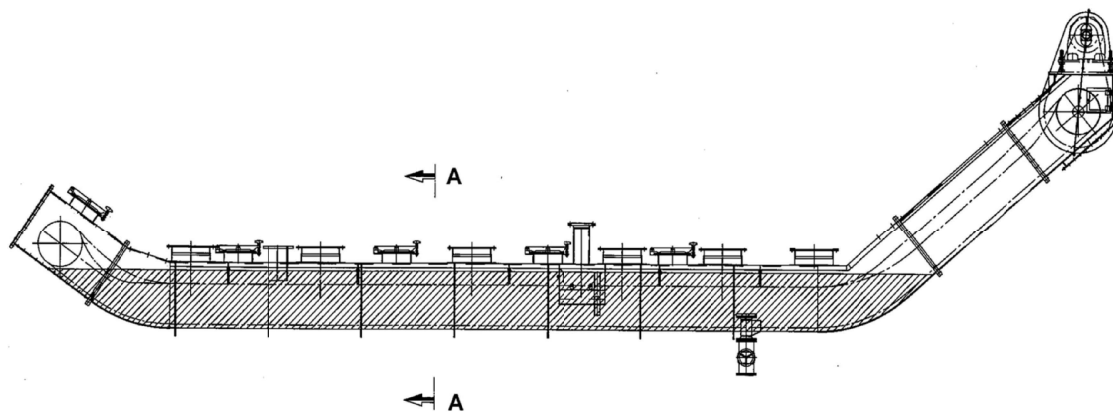
- mit Wasserkühlung (indirekt)



# Ausführung

24

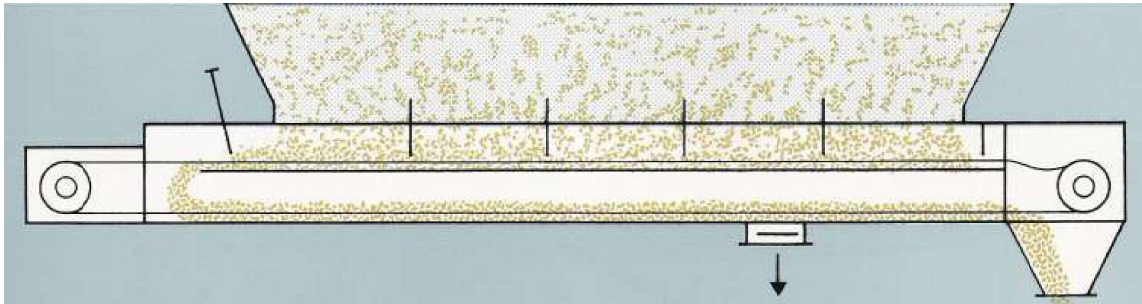
- mit Wasserkühlung (direkt) – Nass- Entascher



# Ausführung

25

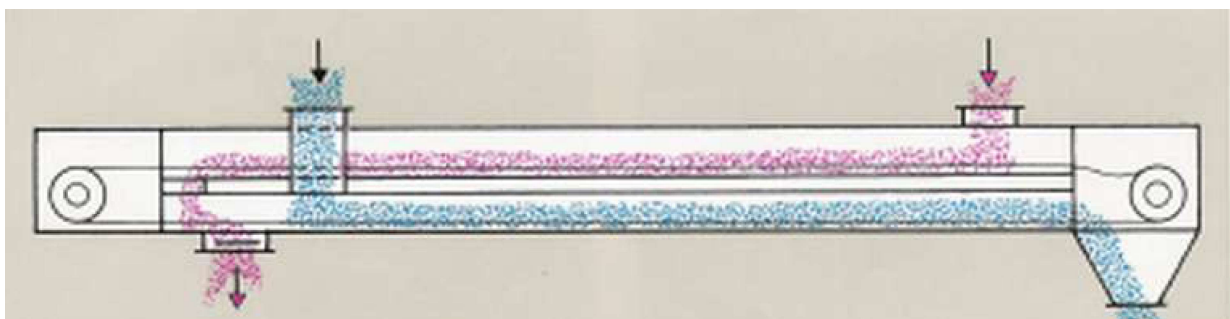
- mit Zwischenboden



# Ausführung

26

- gleichzeitige Förderung in beide Richtungen

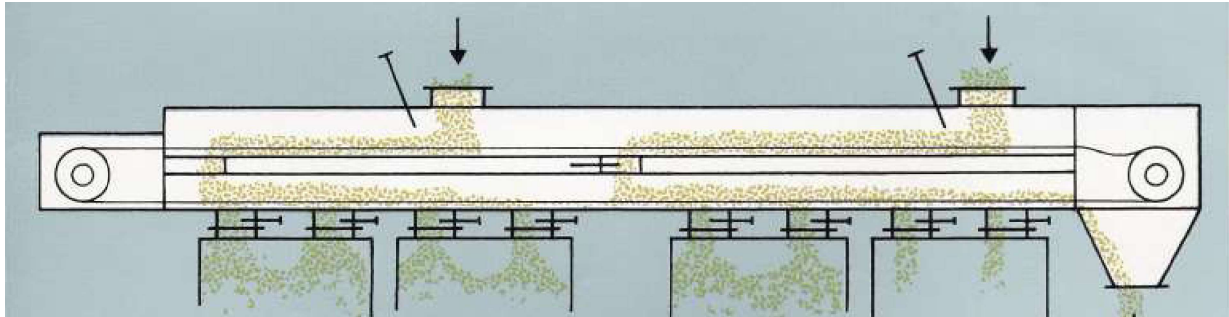




# Ausführung

27

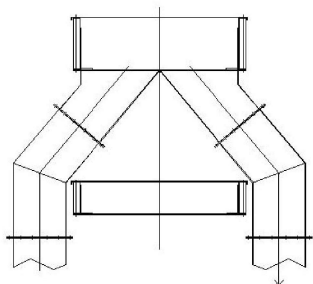
## ► Bunkerbeschickung mit Schüttgutdosierung



# Ausführung

28

## ► Doppeltrog mit Materialabgabe Obertrum



# Ausführung

29

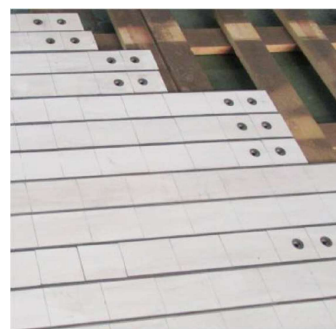
- Sonderausführung Zwillingsiebtrug



# Ausführung

30

- Schmelzbasalt
- Keramikeinlagen
- Verschiedensten Verschleißbleche
- Kunststoffplatten
- Schutzbeschichtungen mit Verbundwerkstoffen



31

# Agenda

- ▶ Firmenvorstellung
- ▶ Funktionsprinzip
- ▶ Förderorgan
- ▶ Ausführung
- ▶ Schlusswort



32

# Schlusswort

- ▶ Ideal für schleißende Produkte
- ▶ Robuste Konstruktion für mehrschichtigen Dauereinsatz
- ▶ Geringer Instandhaltungs- und Wartungsaufwand
- ▶ Produktein- und Ausläufe frei positionierbar
- ▶ Vor- und nachgelagerte Prozesse der Verfahrenstechnik integrierbar
- ▶ Staubdichte bzw. gasdichte Ausführung
- ▶ keine Schmierstellen auf der gesamten Förderstrecke

## **WUTRA Fördertechnik GmbH**

Industriestraße 4 – 6 ▲ 04808 Wurzen ▲ Germany

Telefon +49 (0) 3425 – 8198 - 0

Fax +49 (0) 3425 – 8198 – 11

info@wutra.de ▲ www.wutra.de

# Vielen Dank



Autor: Erik Hoffmann





## Aeromechanische Förderer

## Aeromechanischer Förderer



- Fördergeschwindigkeit von 3,7m/sec bis 6,8m/sec
- Hinter der Förderscheibe entsteht ein Sog/Unterdruck
- Das Schüttgut wird in dem Sog „gezogen“
- Hierdurch entsteht nahezu keine Reibung und kein Verschleiß am Schüttgut!

# Aeromechanischer Förderer



- Wird die Anlage ohne Produkt betrieben, zirkuliert die vorhandene Förderluft in den Rohren. Bei Produktaufgabe verdrängt das Produktvolumen das Luftvolumen. Beim Abwurf wird die gleiche Luftmenge über den Trichter wieder eingesaugt.
- Für alle frei fließenden Schüttgüter und Granulate

## „Aeromechanik“



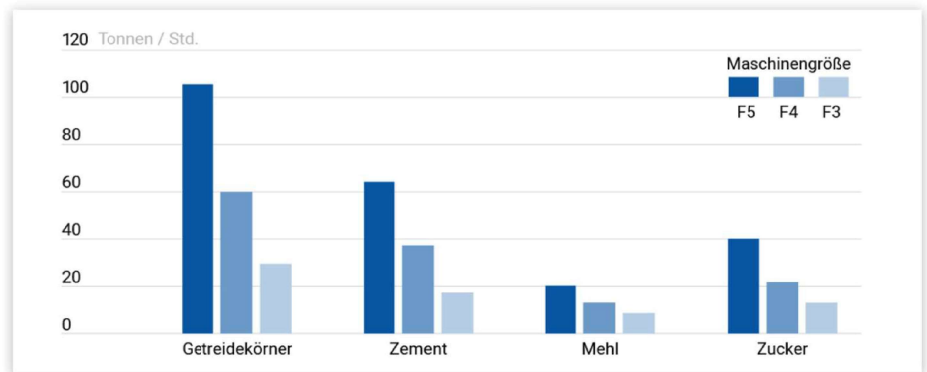
## „Mechanik“



# Aeromechanischer Förderer



- Sehr hohe Förderleistungen



# Aeromechanischer Förderer



- Sehr hohe Förderleistungen
- **Minimale Beanspruchung an das Schüttgut**
  - Geröstete Kaffeebohnen (0,35 %)
  - Haferflocken (0,6%)

# Aeromechanischer Förderer



- Sehr hohe Förderleistungen
- Minimale Beanspruchung an das Schüttgut
- **Keine Entmischung der Schüttguts**

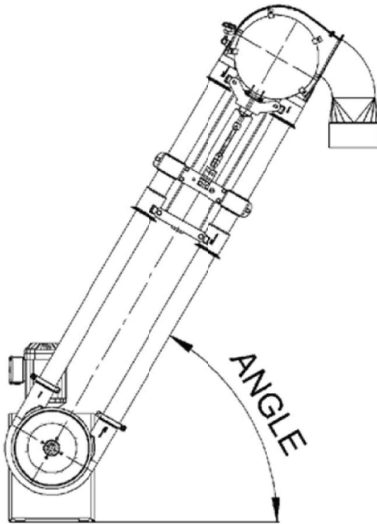
# Aeromechanischer Förderer



- Sehr hohe Förderleistungen
- Minimale Beanspruchung an das Schüttgut
- Keine Entmischung des Schüttguts
- **geringe Energiekosten**
  - 1.5 kW -2.2 kW
  - Max 5.5 kW für schwere Schüttgüter und hohe Durchsätze

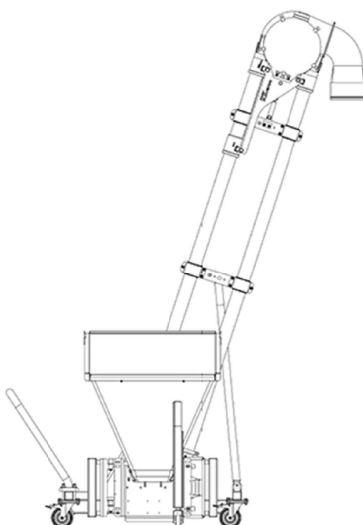


# Aeromechanischer Förderer



- Sehr hohe Förderleistungen
- Minimale Beanspruchung an das Schüttgut
- Keine Entmischung des Schüttguts
- geringe Energiekosten
- **Horizontal bis vertikal**  
**0° - 90° - Jeder Winkel ist möglich**

# Aeromechanischer Förderer



- Sehr hohe Förderleistungen
- Minimale Beanspruchung an das Schüttgut
- Keine Entmischung des Schüttguts
- geringe Energiekosten
- Horizontal bis vertikal
- **Als Festinstallation oder Mobil**

# Aeromechanischer Förderer



- Sehr hohe Förderleistungen
- Minimale Beanspruchung an das Schüttgut
- Keine Entmischung des Schüttguts
- geringe Energiekosten
- Horizontal bis vertikal
- Als Festinstallation oder Mobil
- **ATEX Zone II 2D Ex IIIB T200°C Db**

# Aeromechanischer Förderer

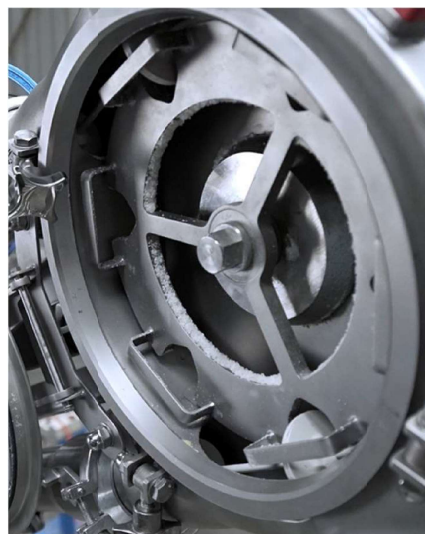


- Sehr hohe Förderleistungen
- Minimale Beanspruchung an das Schüttgut
- Keine Entmischung des Schüttguts
- geringe Energiekosten
- Horizontal bis vertikal
- Als Festinstallation oder Mobil
- **ATEX Zone II 2D Ex IIIB T200°C Db**
- **Div. Reinigungsmöglichkeiten**
  - Trockenreinigung
  - Reinigungsgranulate
  - Nassreinigung

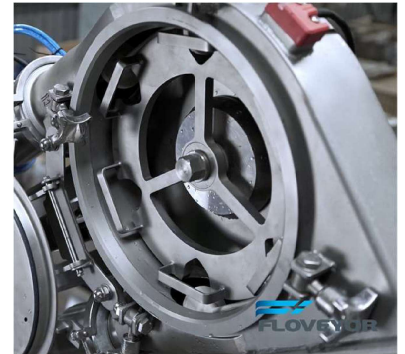
## Reinigung, pneumatisch



## Reinigung mit Reinigungsgranulaten



## Reinigung mit Wasser, Reinigungsmittel



## Aeromechanischer Förderer



- Edelstahl Guss Gehäuse (304, 316L)
  - Nahezu keine Sicken und Kanten
  - Robust und verschleißfest
- Leichter Zugang für Wartung und Reinigung
- Gehäuse als Adapter
  - Sackschütten
  - Prozesstrichter
  - BigBag Stationen
  - Dosiergeräte, Magnete, Knollenbrecher uvm.



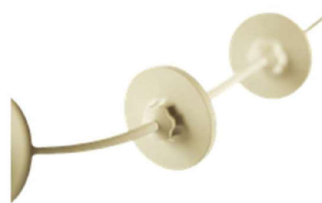
# Aeromechanischer Förderer- Das Seil



**Edelstahl 304 Seil**  
**PU Scheiben Weiss**

Industrielle -,  
Lebensmittel -,  
Chemische Anwendungen

ATEX konform



**PU Ummantelung**  
**PU Scheiben Weiss**

Hygienisches und  
korrosionsbeständiges Design  
für Lebensmittel  
Anwendungen



**Edelstahl 329 magn Seil**  
**Magn. PU Scheiben blau**

Magnetisch, Metall- und  
Röntgendetektierbar mit  
Elektrostatischer Entladung  
(ESD)

ATEX konform



**Magn. PU Ummantelung**  
**Magn. PU Scheiben blau**

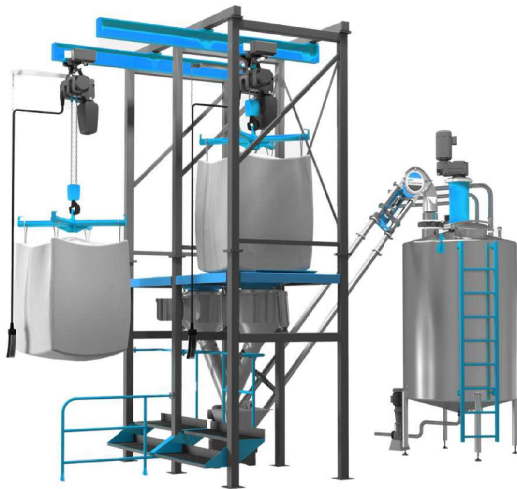
Hygienisches und  
korrosionsbeständiges Design  
Magnetisch, Metall- und  
Röntgendetektierbar mit  
Elektrostatischer Entladung  
(ESD)

## Die Möglichkeiten



- Direkter Förderweg
- Kompakte Bauweise
- Staubdichte Förderung
- Einhausung mit Aspiration
- Sicherheitskomponenten
  - Sieb
  - Magnet
  - Knollenbrecher

# Die Möglichkeiten



- Direkter Förderweg
- Kompakte Bauweise
- Staubdichte Förderung
- Einfaches paralleles BigBag Handling

## Sonderlösungen



- Abgewinkelter Förderweg  
„L“- Design
- Mehrere Aufgabepunkte
  - BigBag
  - Sackschütten
  - Silos etc.
- Weiche am Auslass

## Sonderlösungen



- Abgewinkelter Förderweg  
„Z“- Design
- Mehrer Aufgabepunkte
  - BigBag
  - Sackschütten
  - Silos etc.
- Sehr kompakte Bauweise

## Sonderlösungen



- Variabler Förderweg
  - Winde zur Höhenverstellung
  - Mobile Ausführung
- BigBag und Sackhandling
- Sicherheitskomponenten
- Staubdicht

# Vielen Dank !



Matthias Nothhelfer  
SGH Schüttguthandling GmbH & Co. KG

[m.nothhelfer@schuettguthandling.com](mailto:m.nothhelfer@schuettguthandling.com)

+49 (0) 7738-92338-12

[www.schuettguthandling.com](http://www.schuettguthandling.com)





Mütec Instruments GmbH

**mütec**  
Instruments

1

## Agenda

**mütec**  
Your safe choice

1. *Wer sind wir*
2. *Was kann man mit  
Schüttgutmesstechnik anfangen*
3. *Lösungen für Durchsatzmessung*
4. *Worauf kommt es an*
5. *Beispiele*

2

- ❖ Spezialist für
  - Messtechnik für Pulver, Staub und Schüttgüter
  - Transmitter / Signalwandler Karten für sicherheitskritische Anwendungen
- ❖ Gegründet 1970, 6 ME Umsatz, 40 Mitarbeiter
- ❖ Vertrieb in 30+ Ländern
- ❖ Installierte Geräte: >30.000 Einheiten
- ❖ Standort: Hamburg (fast)
- ❖ Seit 2015 Teil der FineTek Gruppe (Taiwan)



- ❖ 2025: Übernahme der DYNA Instruments, Hamburg (gegr. 1994) der Spezialist für Schüttgut-Messtechnik
- ❖ DYNA & Mütec sind bereits seit über 20 Jahren strategische Partner



Mütec in Seevetal bei Hamburg

3



### Experten für Pulver-, Staub- und Schüttgutanwendungen.

- **Größtes Portfolio** an Messgeräten für Pulver-, Staub- und Schüttgutanwendungen
- Markenname DYNA für Schüttgutmesstechnik
- Langjährige Erfahrung aus unzähligen Projekten



Mütec in Seevetal bei Hamburg

4

### Wir fertigen Messgeräte für diese Aufgaben:

1. Feuchte Messung
2. Durchsatzmessung
3. Durchflussüberwachung (flow / no flow)
4. Durchflusstrend
5. Staubmessung
6. Geschwindigkeitsmessung
7. Partikelgrößenmessung
8. Füllstandüberwachung

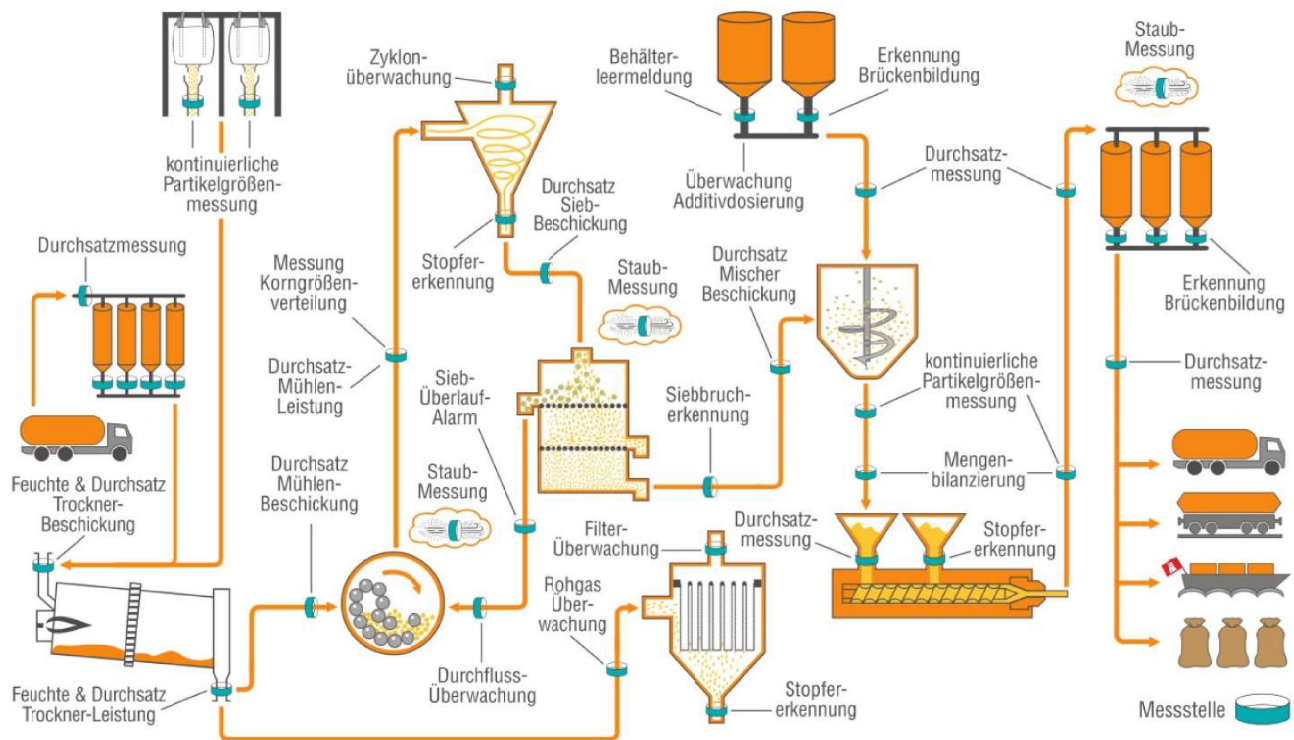


5

### Wozu verwendet man Schüttgutmesstechnik?

1. Transparenz in Prozessen erhöhen
2. Kontrolle verbessern
3. Prozessschritte automatisieren
4. Folgeschäden reduzieren oder vermeiden
5. Anlageneffizienz erhöhen
6. Kosten sparen

6



7

## Anwendung LKW Beladungskontrolle

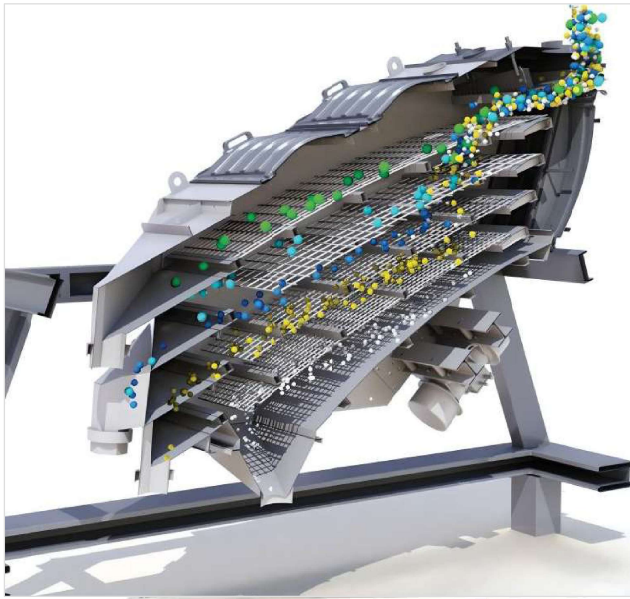
### Wie können wir den Beladungsprozess optimieren?

- ✓ **Überladen & Unterladen vermeiden**  
Maximal zuladen, um Kosten zu sparen - ohne die gesetzlichen Gewichtsgrenzen zu überschreiten
- ✓ **Leichtern vermeiden**  
nachträgliches Entladen (bei Überladung) kostet Zeit und bindet Personal
- ✓ **Produktverlust vermeiden**  
Material aus überladenen LKW kann in manchen Fällen nicht zurück ins Silo und muss entsorgt werden
- ✓ **Mehr LKW beladen**  
wenn Über- und Unterladung vermieden wird, können in gleicher Zeit mehr LKW beladen werden
- ✓ **Verkehr im Werk reduzieren**

- Keine geeichte Messung
- Ersetzt nicht die LKW-Waage am Werkstor



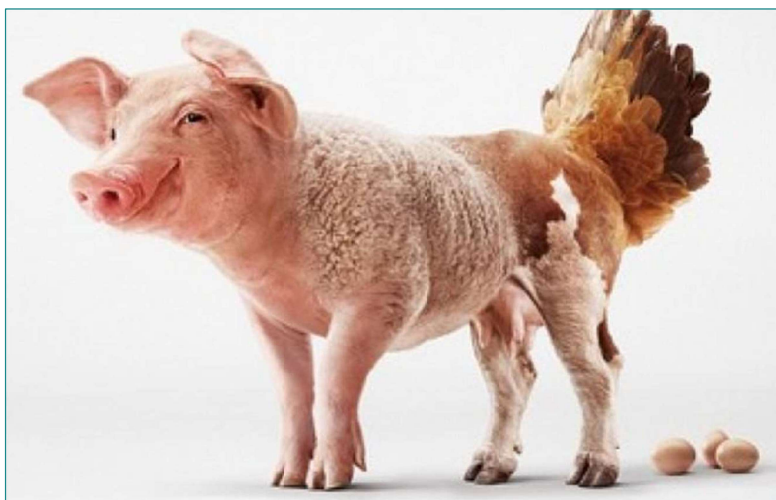




### Was lässt sich mit Siebüberwachung erreichen?

- ✓ **Quantifizieren**
  - Grobkorn
  - Gutkorn
  - Unterkorn
- ✓ **Vorgelagerten Mahlung überwachen**  
durch Mengenerfassung der Fraktionen
- ✓ **Zusetzen von Sieben erkennen**  
durch Überwachen des Grobkorns (Menge oder Partikelgrößenanalyse)  
Produktverlust reduzieren,  
Vermeiden ineffizienter Mühlenauslastung (im Kreis fördern)
- ✓ **Überfahren von Sieben vermeiden**  
und dadurch Produktverlust in Grobkornauslass  
durch Überwachung der Siebbeschickung  
Produktverlust reduzieren,  
Vermeiden ineffizienter Mühlenauslastung (im Kreis fördern)
- ✓ **gleichmäßiges Verteilen**  
der Gesamtmenge auf mehrere Siebe durch Messen über jedem Sieb  
optimale Auslastung der Siebe  
Überfahren Vermeiden
- ✓ **Siebbruch erkennen – in Echtzeit**  
durch inline Partikelgrößenanalyse direkt unter Gutkornauslass  
Abweichungen sofort erkennen  
Nachsieben vermeiden  
hohe Produktqualität sicherstellen

9



### Was für Lösungen gibt es?

10

### Kontinuierliche Messung

1. Bandwaage  
gravimetrisch, radiometrisch
2. Prallplatte  
konventionell, Zentripetalkraft
3. Mikrowellen-Durchsatzmessung
4. Coriolis Durchsatzmessung
5. Durchsatzmessung Radiometrie & Geschwindigkeit
6. Rutschenwaage  
Kombination Waage & Geschwindigkeits-messing
7. Kapazitives Durchsatzmessgerät



11

## DYNA Flow Meters



**DYNAmas**  
Capacitive Technology (velocity + concentration)



**DYNAflow**  
Microwave Technology

- Flow rate in **kg/h, lbs/h or t/h**
- inline & real-time



**DYNArad**  
Capacitive Technology (speed + radiometric density)



**DYNAchute**  
Gravimetric & Electrostatic Technology  
(load cell + velocity)

### DYNA Highlight

**Only supplier with 4 different technologies for flow meters.**

**A unique variety!**

12

## DYNA Flow Meters – A Unique Variety!

DYNA  
Instruments for bulk solids



**DYNA M-flow, MF 3000**  
Microwave Principle

- Flow rate  
~2...~20.000 kg/h
- Needs calibration
- Pneumatic conveyor,  
free fall
- Requires
  - Constant velocity
  - Constant product
  - Distance to moving  
components



**DYNAmas**  
Capacitive Principle

- Flow rate  
~0,1...300+ t/h
- Needs calibration
- Pneumatic conveyor,  
free fall
- Very stable measure-  
ment even if bulk  
density, particle size /  
shape or conveying  
speed changes



**DYNArad**  
Capacitive & Radiometric Princ.

- Flow rate  
~50...300+ t/h
- Needs calibration
- Pneumatic conveyor,  
free fall
- Ideal when moisture or  
chemical composition  
of material changes,  
e.g. coal, fly ash



**DYNAchute**  
Load Cell + Velocity  
**DYNA Patented Slide-Weigher**

- Flow rate  
~500 kg/h...20 t/h
- **No calibration!**
- Very good accuracy
- Free fall only
- **No influence** by  
product changes,  
different products  
can be measured

13

## Durchsatzmessung – Einflüsse & Einsatzgrenzen

DYNA  
Instruments for bulk solids

### Generell

- Was ist das Ziel -  
warum soll gemessen werden?
- Notwendige Messgenauigkeit
- Was passiert vor und nach der Messung

### Schüttguteigenschaften

- Schüttgewicht
- Chemische  
Zusammensetzung
- Produktfeuchte
- Partikelgröße
- Partikelform
- Neigung zu Anhaftungen
- Leitfähigkeit

### Prozessbedingungen

- Durchsatz Bereich
- Temperatur
- Druck
- Fördergeschwindigkeit
- Kontinuierliche Förd. /  
Batch (Dauer)

### Einbauort

- Förderart
- Verfügbarer Platz
- Materialzuführung /  
Verteilung im Rohr
- Rohrdurchmesser
- Nähe zu bewegten  
Komponenten
- Kalibriermöglichkeit
- Umgebungstemperatur<sup>15</sup>

## DYNAmas – Application Example

DYNA  
Instruments for bulk solids

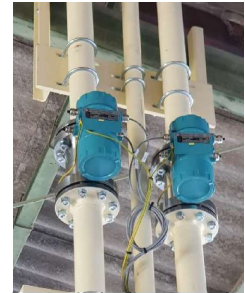
### Building Materials Industry – Truck Unloading and Mixing

**KNAUF**

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Customer         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Building materials manufacturer KNAUF, Ferndorf plant (Austria)</li> </ul>                                                                                                                                        |
| Bulk Material    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Causter (magnesium oxide, MgO) +</li> <li>Magnesite (magnesium carbonate)</li> </ul>                                                                                                                              |
| Task             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Simultaneous truck unloading from two silo vehicles or from a 4-chamber truck</li> <li>Measurement of both flow rates</li> <li>Adjustment of quantity ratio during unloading at throughput 11 - 15 t/h</li> </ul> |
| Solution         | <ul style="list-style-type: none"> <li>2x Pneumatic conveying line DN80 directly after truck discharge point</li> <li>2x DYNAmas DN80</li> </ul>                                                                                                         |
| Customer Benefit | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mixing during truck unloading</li> <li>Ensuring the mixing ratio</li> <li>Very fast return of investment</li> <li>Measuring accuracy +/-2.5%</li> </ul>                                                           |



two conveying lines into the silo



two installed DYNAmas

APP - 101

## DYNAmas – Application Example

DYNA  
Instruments for bulk solids

### Agrobusiness / Chemical Industry – Quantity Balancing

**syngenta**

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Customer         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Seed manufacturer Syngenta, in Brasil</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Bulk Material    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Corn kernels</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Task             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Quantifying the yield in maize seed production</li> <li>Corn kernels are sorted by size, fertility and other factors to obtain high quality seed</li> <li>To control the loss of each batch in the sieving process, throughput is measured at 3 points: Feeding the sieving machine as well as good product and rejects after the sieve</li> </ul> |
| Solution         | <ul style="list-style-type: none"> <li>free fall above sieve</li> <li>free fall and pneumatic conveyor after sieve</li> <li>3x DYNAmas (DN80, DN100, DN150)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |
| Customer Benefit | <ul style="list-style-type: none"> <li>Information about product loss in real time, Significantly improved process transparency</li> <li>Non-contact measurement: no influence on the product</li> <li>Easy integration into existing systems, DYNAmas overall height of only 250/300 mm</li> <li>Measuring accuracy +/- 1 ... 1.5%</li> </ul>                                            |



Corn seed at the sieving station



Two of the three installed DYNAmas (DN80), Pneuma. Conveying



APP - 117



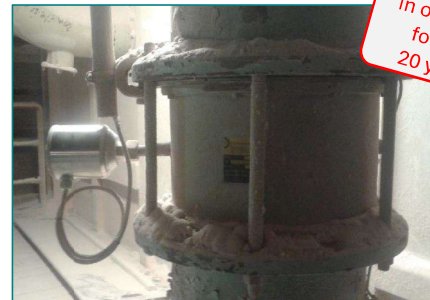
## DYNAguard V – Application Example

**DYNA**  
Instruments for bulk solids

### Mining Industry – Screener Monitoring



|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Customer         | <ul style="list-style-type: none"> <li>K+S Minerals &amp; Agriculture, Plant Werra (Philippsthal, Germany)</li> </ul>                                                                                                                                                                        |
| Bulk Material    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Salt</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |
| Task             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Oversize particles from 4 screens are consolidated in one pipeline</li> <li>When screens are overloaded or clogged the flow rate rises significantly</li> <li>Monitoring of the oversize particle pipeline by trend measurement</li> </ul>            |
| Solution         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Free fall in DN300 consolidation pipe between screens and impact mill</li> <li>DYNAguard V20 with sensor ESR ZF DN300</li> </ul>                                                                                                                      |
| Customer Benefit | <ul style="list-style-type: none"> <li>Quick and reliable detection of disturbances at the sieving machines</li> <li>Optimised utilisation of impact mill</li> <li>Increased process safety</li> <li>Contactless wear-free measurement</li> <li>Durable &amp; reasonable solution</li> </ul> |



In operation for over 20 years!

Installed DYNAguard V



K+S plant Werra in Philippsthal.

APP - 47

## Some Reference Customers

**DYNA**  
Instruments for bulk solids

MÜTEC Instruments GmbH,  
Bei den Kämpfen 26, D-21220 Seevetal bei Hamburg, Germany  
Jens Bornhoeft – Sales Manager North America  
Cell phone +49 172 32 777 32  
E-Mail: [jens.bornhoeft@dynamainstruments.com](mailto:jens.bornhoeft@dynamainstruments.com)

10-2025

# Deutscher Schüttgut Industrie Verband

Tag der mechanischen Fördertechnik

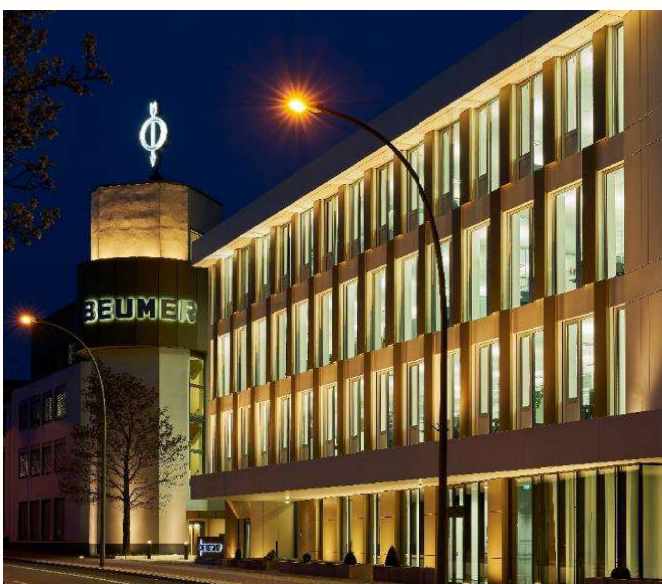
## Gepäck – ein spezielles Schüttgut?

Flughafen Düsseldorf als Beispiel

März 2026

**MADE  
DIFFERENT**

## BEUMER Group



100 % unabhängiges Familienunternehmen

Gegründet 1935

Zentrale in Beckum, Deutschland

Auftragseingang 2025: ca. 1,8 Milliarden Euro

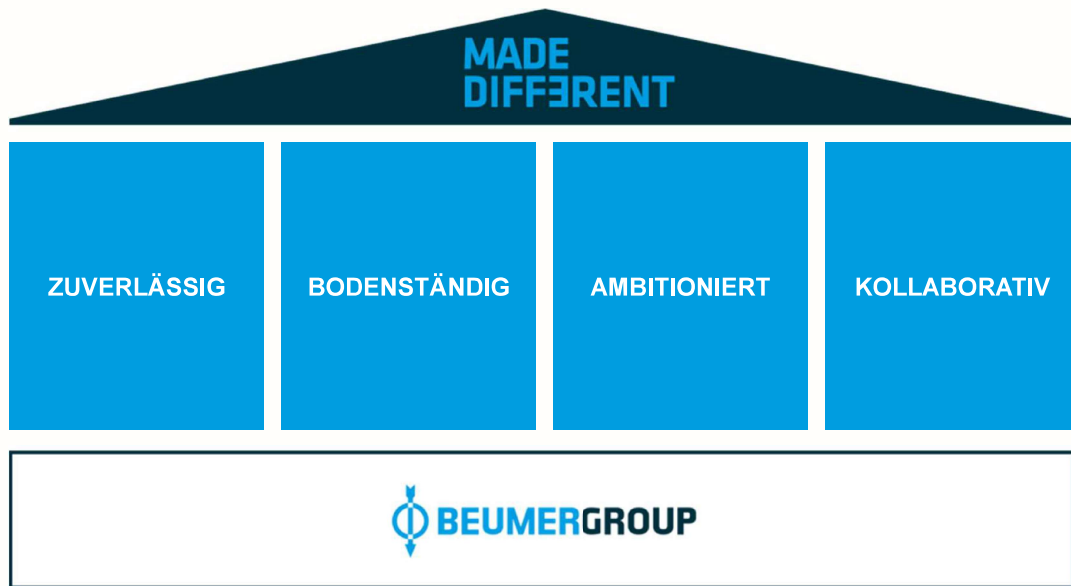
Mitarbeiter ca. 6.000 weltweit

Aktuell 40 Niederlassungen weltweit

**MADE  
DIFFERENT**

© BEUMER Group / 2

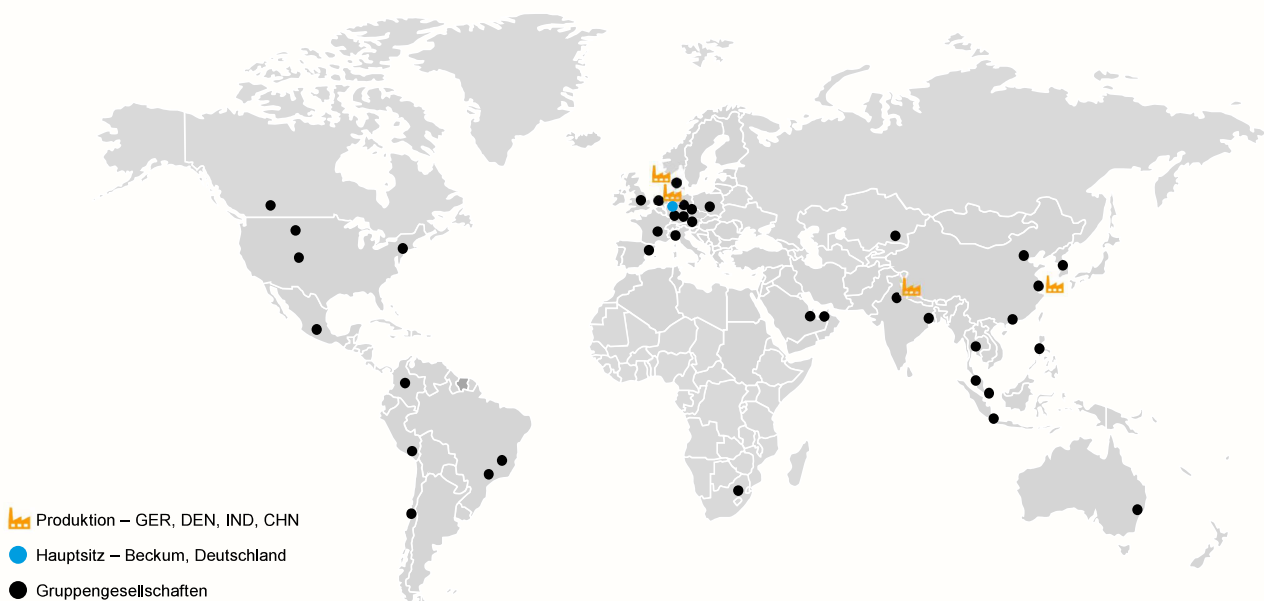
## Unsere Core Values



MADE  
DIFFERENT

© BEUMER Group / 3

## BEUMER Group – Standorte



MADE  
DIFFERENT

© BEUMER Group / 4



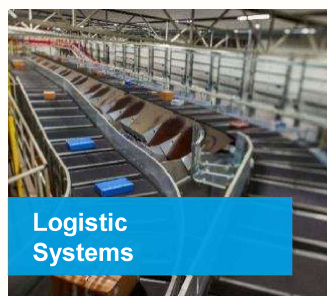
# Entwicklung Auftragseingang



**MADE  
DIFFERENT**

© BEUMER Group / 5

# Geschäftsbereiche (Centers of Competences)



**MADE  
DIFFERENT**

© BEUMER Group / 6



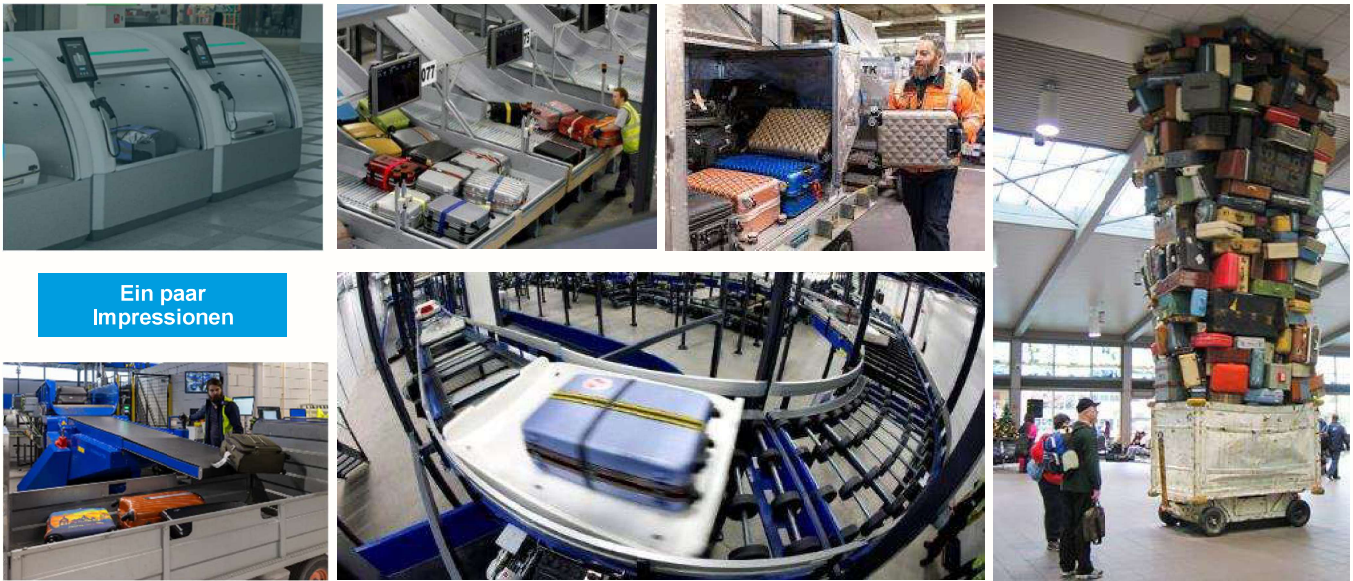
# Minerals & Mining



MADE  
DIFFERENT

© BEUMER Group / 7

# Airport

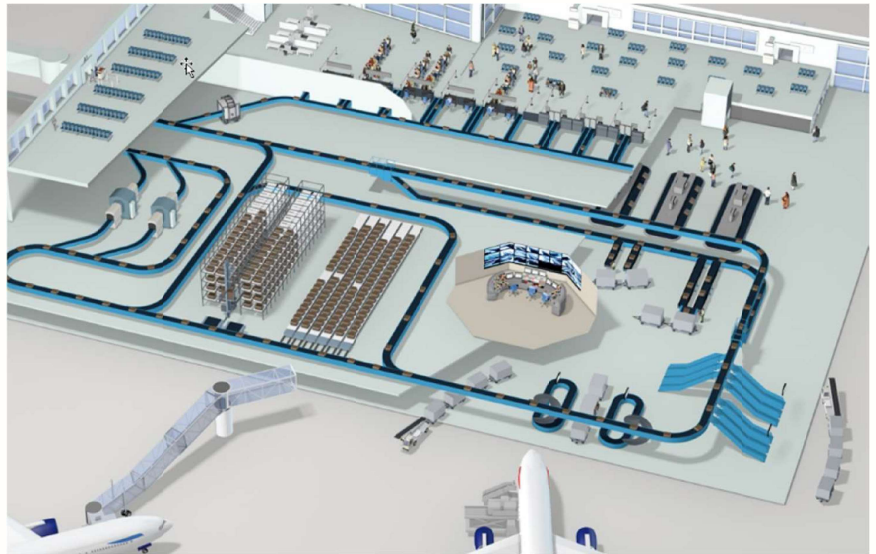


Ein paar  
Impressionen

MADE  
DIFFERENT

## Funktionale Bereiche

1. Check-in
  2. Screening
  3. Speichern
  4. Sortieren
  5. Verladen
  6. Kontrollraum
- Transfer
- Ankunft



**MADE  
DIFFERENT**

© BEUMER Group / 9

## Drei Technologien für Gepäckhandling

### CrisBelt

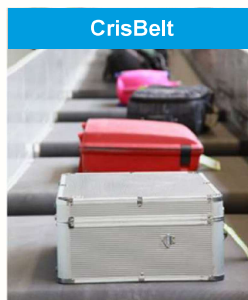
- Starter-Kit für kleine und Flughäfen
- Schwierig bei Problemgepäck

### Tilt-tray Loopsorter

- Sortiermaschine für mittelgroße Airports
- Immer in Kombination mit anderen Technologien

### CrisBag Behältersystem

- Für Mittelgroße und große Airports
- Standardisierung von verschiedensten Gepäckgrößen "Europalette"



CrisBelt



Tilt-tray Sorter



CrisBag



**MADE  
DIFFERENT**

© BEUMER Group / 10



Transport, Screening und Sortierung



Modulare Bausteine – wie Lego

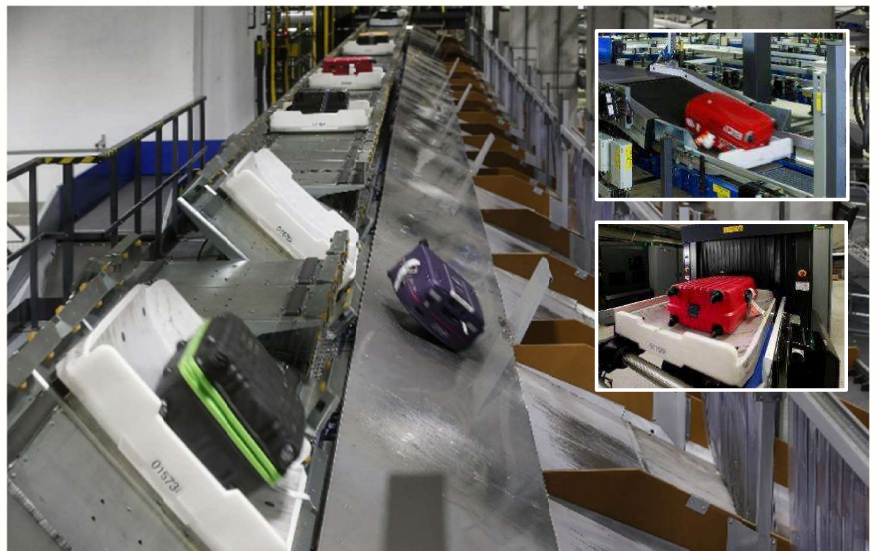


**MADE  
DIFFERENT**

© BEUMER Group / 11

## Beispiel DUS- Ein paar Daten

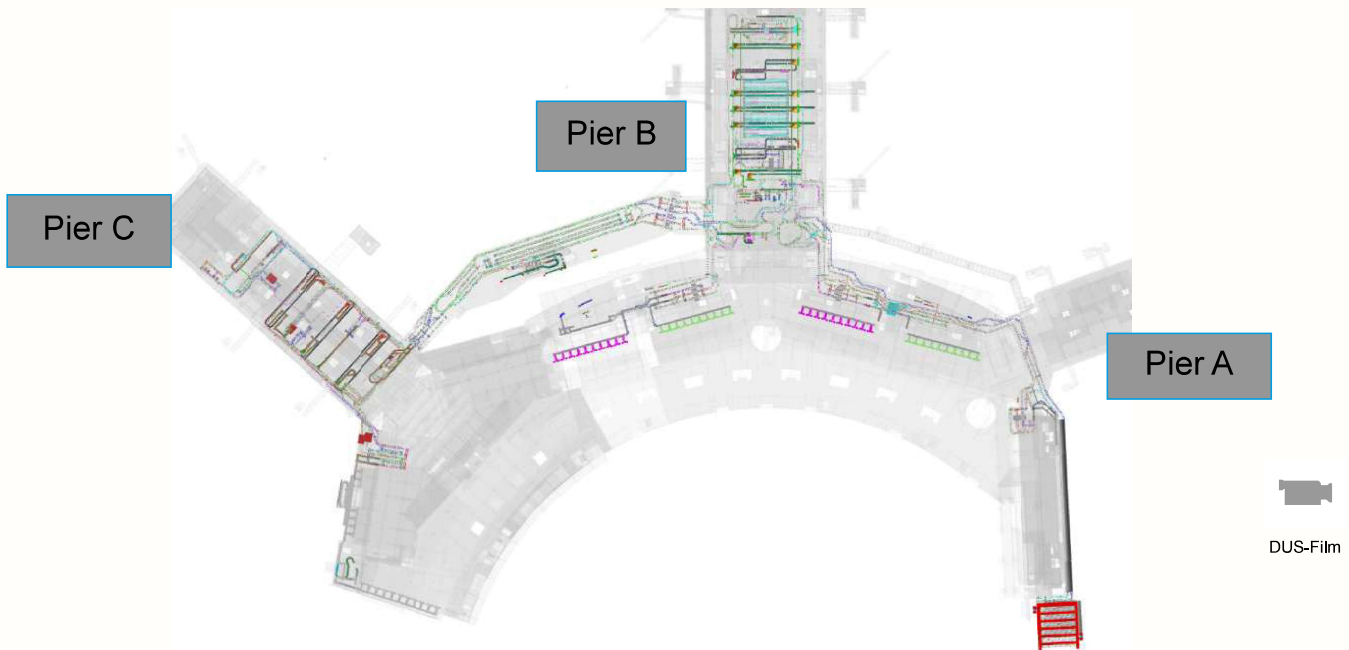
- 21 mio Pax in 2025 – Nr.4 in Deutschland (FRA 63; MUC 42 und BER 25)
- System Kapazität 6.000 bph
- 135 Check-in und 16 Sortierendstellen
- Zwei CrisBag® Sortierloops mit jeweils 3.000bph
- 25 dyn. Kipper mit jeweils 3.000bph
- 4.200 CrisBag und 320 CrisBelt Elemente
- Gepäckspeicher mit 1.800 Positionen
- High Level (SAC and SCADA) Kontrol System



**MADE  
DIFFERENT**

© BEUMER Group / 12

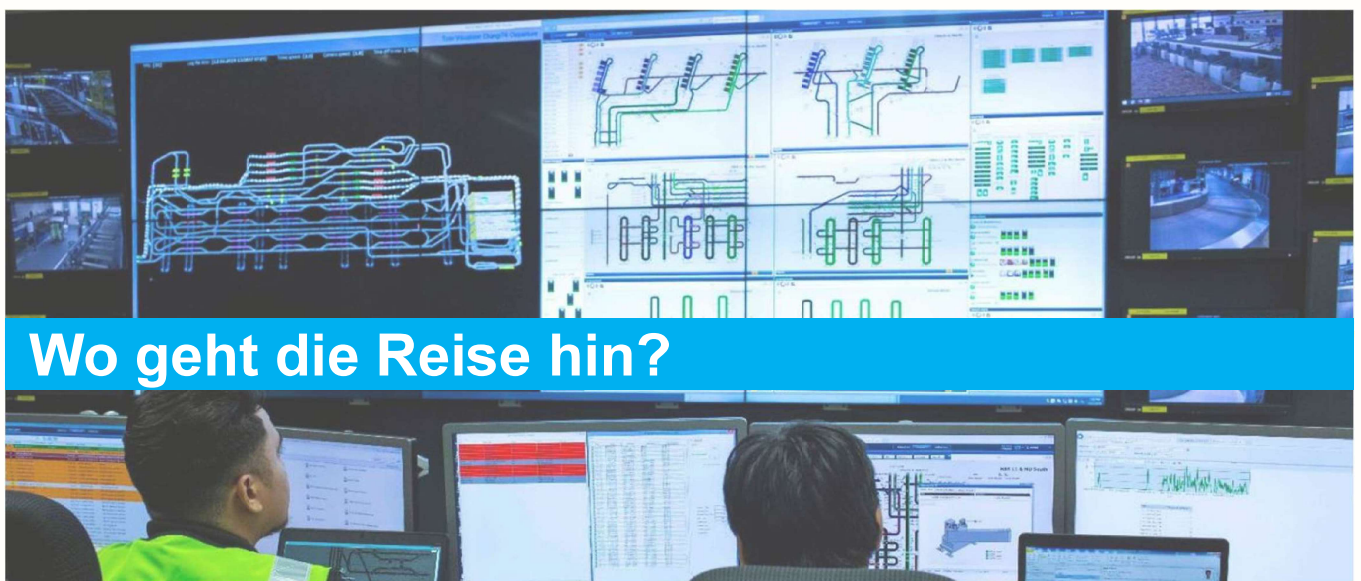
## DUS prinzipielles Layout



**MADE  
DIFFERENT**

© BEUMER Group / 13

## Airport



**MADE  
DIFFERENT**

© BEUMER Group / 14



## Innovative Idee – Video Coding

### Keine Bag tags mehr



#### Traditional barcode



#### barcode plus integrated RFID chip



#### Paper tags with or w/o RFID chip



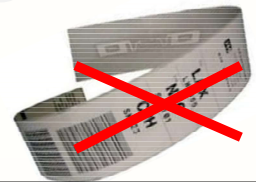
#### Electronic tags with or w/o RFID chip



### Ist das die Zukunft?

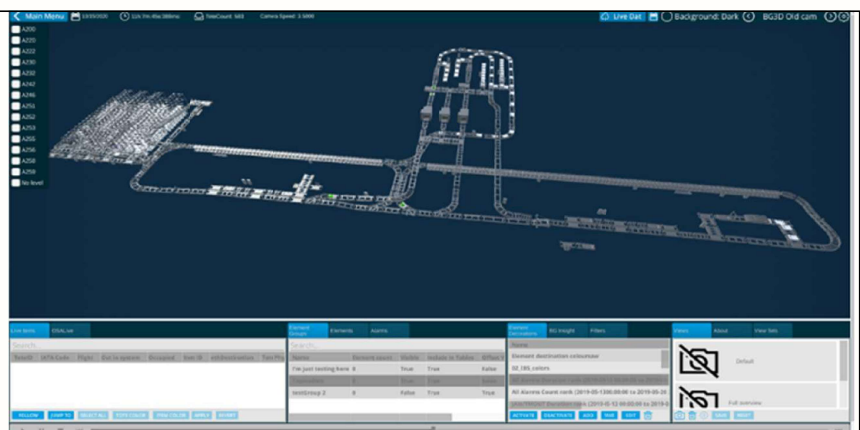
Identifikation von Gepäck **ohne irgendwelche Tags**

... nur anhand von eindeutiger Charakteristik



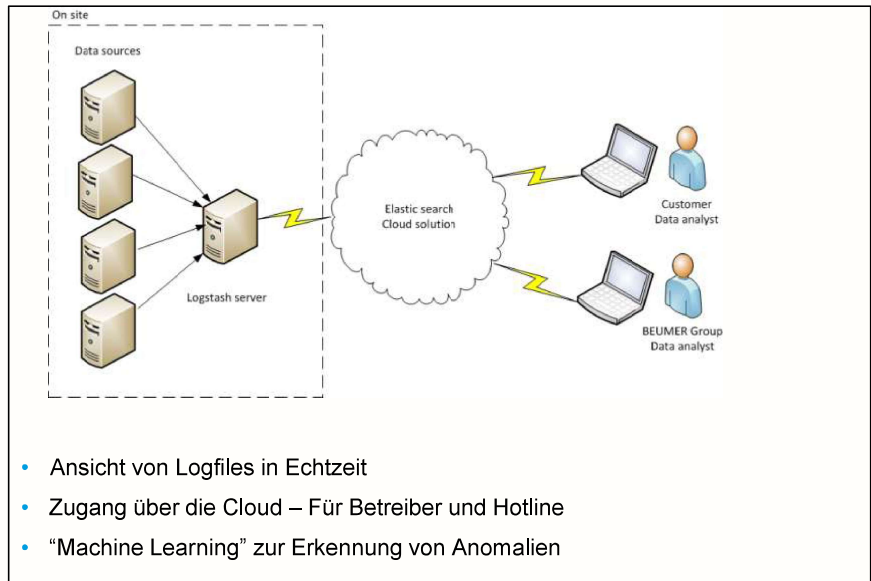
## Innovative Idee – 3D Visualisierung

### Monitoring in Echtzeit



- Überwachung in Echtzeit
- 3D- Visualisierung des Systemflusses und Zustandes
- Wiedergabefunktion zur Fehleranalyse

### Data Analytics



MADE  
DIFFERENT

© BEUMER Group / 17

## Mission Statement

“We are looking for the long-term  
success  
and not for the short-term profit”

**Dr. Christoph Beumer**  
Chairman of Advisory Board  
BEUMER Group



MADE  
DIFFERENT

© BEUMER Group / 18



# ZUTHER

YOUR PARTNER FOR BULK HANDLING SYSTEMS. FOR MORE THAN **100 YEARS**

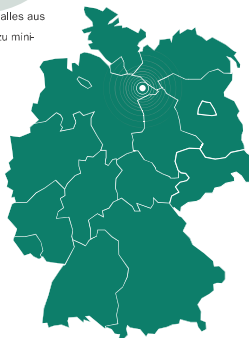


## DER TRADITION VERPFLICHTET. SEIT MEHR ALS 100 JAHREN.

Die Zuther GmbH ist seit über 100 Jahren ein führender Anbieter im Bereich Schüttgut-handlungssysteme. Als Familienunternehmen in vierter Generation steht Zuther für Qualität und Zuverlässigkeit. Am Hauptsitz in Karwitz entwickelt und produziert das Unternehmen mit hochmoderner Fertigung Maschinen und Anlagen für unterschiedlichste Branchen und Schüttgüter. Das umfassende Produktportfolio bietet für jeden Prozessschritt die passende Lösung – von der Annahme über förder-technische Systeme wie Becherwerke, Kettenförderer, Schneckenförderer, Förderbänder und Dosierförderer bis hin zu Aufbereitungs- und Verladeanlagen sowie vielen weiteren Anwendungen.

Von der Entwicklung und dem Engineering über die eigene Produktion bis zum Service erhalten Kunden bei Zuther alles aus einer Hand. Unser Anspruch ist es, Partnern sämtliche notwendigen Komponenten bereitzustellen, Schnittstellen zu minimieren und durch hochwertige Maschinen einen sicheren sowie effizienten Prozess zu gewährleisten.

An allen Standorten setzt Zuther auf hochautomatisierte Fertigungsprozesse und modernste Produktionssysteme. Die Kombination aus jahrzehntelanger Erfahrung, branchenübergreifendem Know-how sowie einer qualifizierten und engagierten Belegschaft bildet die Grundlage unserer Qualität. Mit weltweit über 50.000 installierten Maschinen und Referenzen auf sechs Kontinenten ist Zuther ein international anerkannter Partner im Schüttgut-handling. Stets nach unserem Motto: Qualität aus Tradition.



## ALS TEIL DER ZUTHER GRUPPE. DIE SHA.

Zur Zuther Gruppe gehört auch die SHA Siegmund Henning Anlagentechnik GmbH mit Sitz in Ludwigslust. Die SHA ist ein ausgewiesener Spezialist im Schneckenbau und verfügt über viele Jahre Erfahrung. Auf einer modernen Produktionsfläche von rund 4.000 m² fertigen wir Schnecken und Komponenten für unterschiedlichste Branchen. Das Portfolio reicht von Feindosier-schnecken mit einer Genauigkeit von  $\pm 5$  g über Austragssysteme, Spiralförderschnecken und Mischschnecken bis hin zu Rohr- und Trogschnecken. Auch sehr spezifische Anforderungen können umgesetzt werden – beispielsweise eine Bauprüfung nach Zone 20.

### ALLES AUS EINER HAND – IHR VORTEIL MIT DER ZUTHER GROUP

Viele Lieferanten, viele Schnittstellen, viel Aufwand? Nicht mit uns. Unser umfassendes Produktportfolio reduziert Komplexität und sorgt dafür, dass Sie nur einen Ansprechpartner für alle Lösungen haben. Vermeiden Sie unnötige Schnittstellen und konzentrieren Sie sich auf Ihr Kerngeschäft – wir liefern alles aus einer Hand, branchenübergreifend und effizient.

Mit modernsten 3D-Konstruktionsmethoden visualisieren wir Ihre Maschinen und Anlagen bereits vor dem ersten Spatenstich – transparent, fehlerfrei und individuell auf Ihre Anforderungen zugeschnitten. So entstehen maßgeschneiderte Konzepte, die sich reibungslos in bestehende Prozesse integrieren lassen.





## QUALITÄT UND ZUVERLÄSSIGKEIT.

### ALS OBERSTE PRIORITÄT.

Seit jeher ist es unser Anspruch, modernste Fertigungstechnologien einzusetzen und unsere Produktion bestmöglich zu automatisieren. Durch den Einsatz neuester Maschinenteknik sind wir nicht nur in der Lage, große Bedarfe in kurzer Zeit zu decken, sondern gewährleisten zugleich eine konstant hohe Qualität zu wirtschaftlichen Preisen. Unsere langjährig erfahrenen und hervorragend geschulten Mitarbeiter geben dem Unternehmen ihr Gesicht und arbeiten Tag für Tag daran, unseren Kunden maximale Zufriedenheit zu sichern.

In Kombination mit unserer automatisierten Fertigung sorgen moderne EDV-Systeme wie ERP und CAD sowie ein innovativer Online-Produktkonfigurator für schlanke und effiziente Prozesse. So bieten wir unseren Kunden nicht nur ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis, sondern stehen ihnen heute wie auch in Zukunft als verlässlicher Partner zur Seite.



## BRANCHENÜBERGREIFENDE MASCHINENTECHNIK.

### AUS DEUTSCHLAND IN DIE WELT.

Die branchenübergreifende Erfahrung aus 100 Jahren bildet den Grundstein für unsere zuverlässige Qualität und unser breites Produktportfolio. Zuther bedient heute Kunden aus einer Vielzahl von Branchen und für unterschiedlichste Schüttgüter. Wir haben die passende Lösung für Ihr Schüttgut.



Nur eine kleine Auswahl an Schüttgütern

## WELTWEITE REFERENZEN.

### EINSATZ UNTER SCHWERSTEN EINSATZBEDINGUNGEN.

- Referenzen auf 6 Kontinenten der Welt
- Mehr als 50.000 Maschinen im Markt



## FÜR JEDES SCHÜTTGUT DIE RICHTIGE LÖSUNG.

### ALLES AUS EINER HAND. EIN PARTNER FÜR ALLE ANFORDERUNGEN.





# SCHIFFSVERLADESYSTEM für River-Terminals



## MARKTANFORDERUNGEN



- **Integration oft in bestehende Hafenstrukturen**  
eingeschränkter Bauraum
- **Kombinierte Umschlagsstruktur (LKW, Schiff, Bahn)**  
Kombinationen aus Stück- und Schüttgut auf Schiff, LKW, Bahn
- **Komplexe Eigentums- und Zuständigkeitsstrukturen**  
teilweiser Bau auf Drittgrundstücken
- **Reduzierte Liege- und Verholkosten**  
ineffiziente Infrastruktur kostet Geld und Zeit
- **Hohe Flexibilität**  
Schiffe von 55m bis 110m Länge und unterschiedliche Wasserstände



## ZIELE DER ENTWICKLUNG



- **Hohe Bewegungsfreiheit & Flexibilität**  
keine reine stationäre Lösung
- **Kombinierte Verlademöglichkeiten**  
Schiff, Bahn und LKW
- **Reduzierung von Prozesskosten**  
Weniger Verholungen, mehr Automatisierungsmöglichkeiten
- **Gute Lastverteilung**  
statisch optimierte, langlebige Konstruktion
- **Modularer Konstruktionsaufbau**  
Baukastensystem, skalierbar
- **Kompatibilität für diverse Schüttgüter**  
Getreide, Düngemittel, Baustoffe, Eisenerz etc.



## TECHNISCHES KONZEPT SCHIFFSVERLADESYSTEM

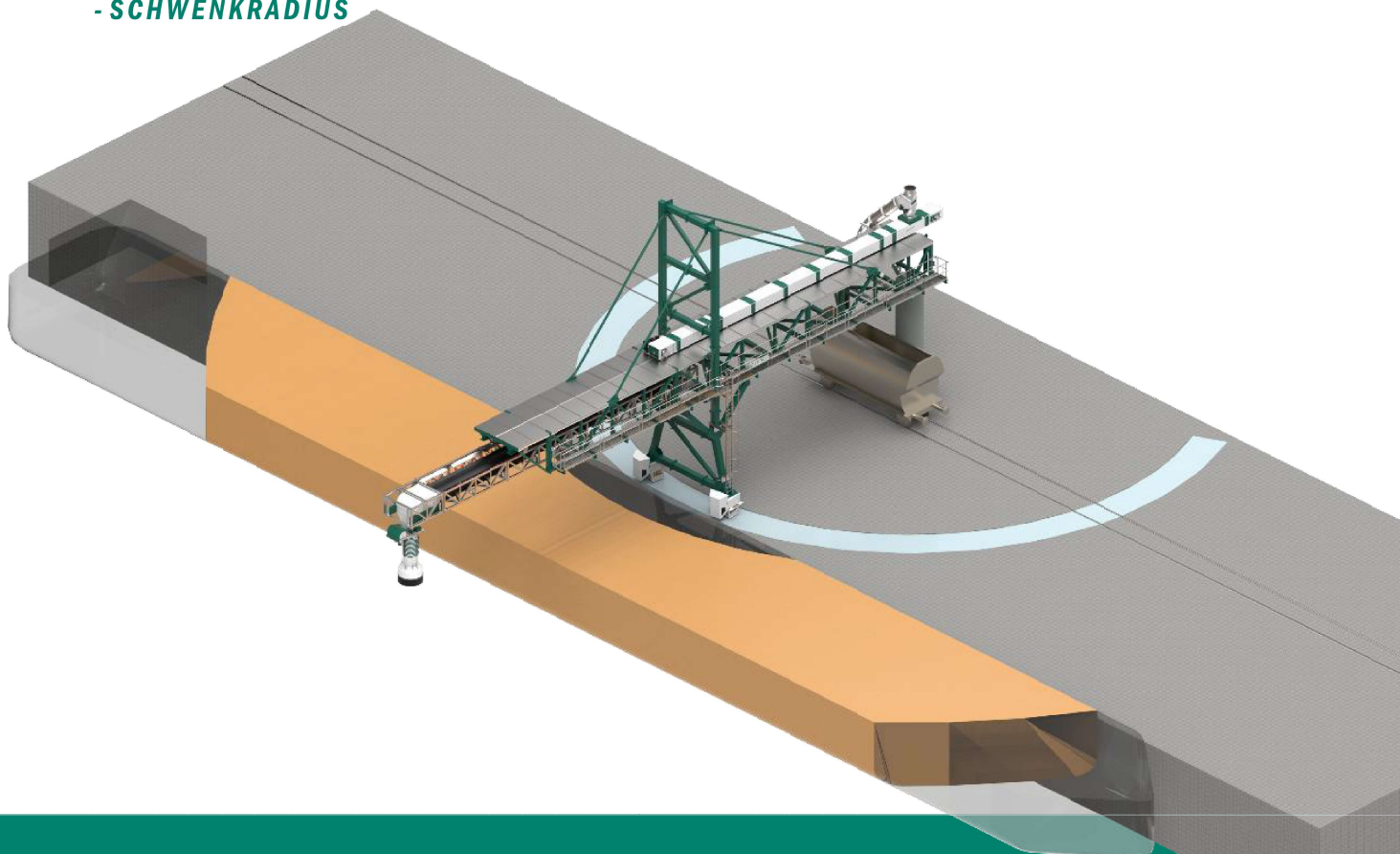


### - GRUDNAUFBAU

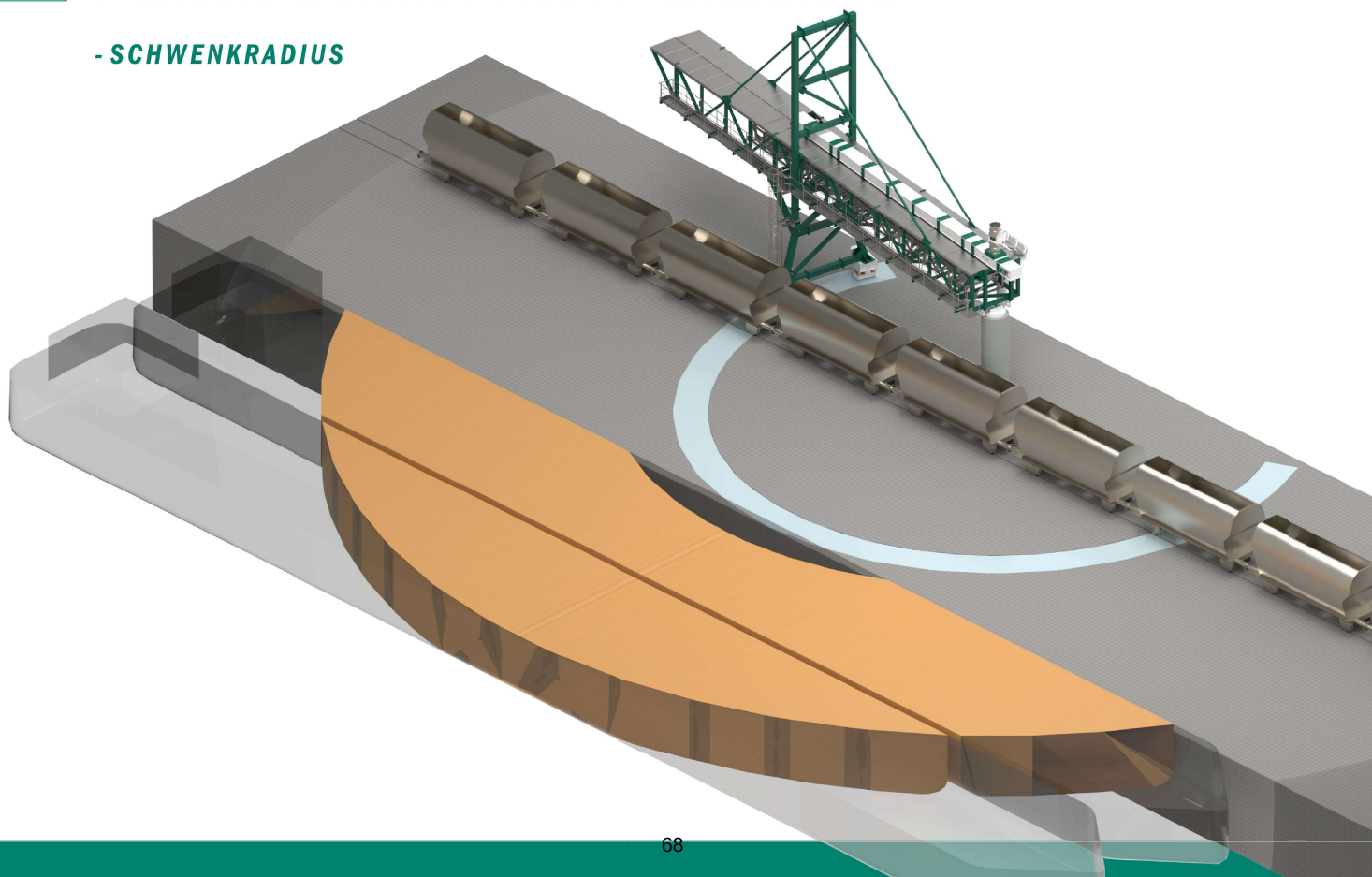




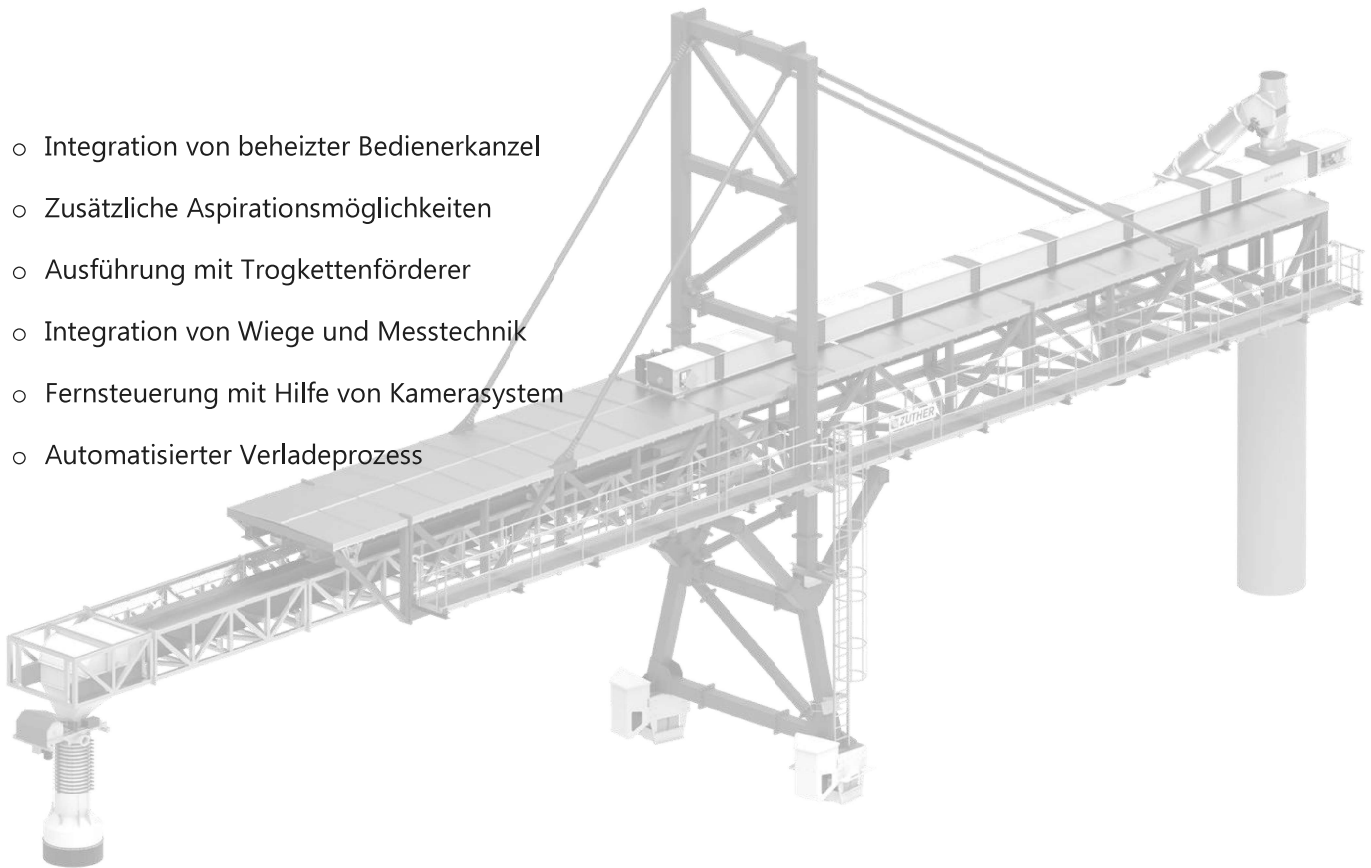
**- SCHWENKRADIUS**



**- SCHWENKRADIUS**



- Integration von beheizter Bedienerkanzel
- Zusätzliche Aspirationsmöglichkeiten
- Ausführung mit Trogkettenförderer
- Integration von Wiege und Messtechnik
- Fernsteuerung mit Hilfe von Kamerasystem
- Automatisierter Verladeprozess



## ZUSAMMENFASSUNG

- Vorteile:
  - Hohe Flexibilität in der Anwendung
  - Hohe Flexibilität für uns als Maschinenbauer
  - Erhöhung der Umschlagsleistung bei geringeren Prozesskosten
  - Erhöhte Unabhängigkeit vom u.a. Hafenbetreiber
- Anwendungsgrenzen:
  - Lediglich ausgelegt für River-Terminals, keine Überseeverladung möglich
  - Praktikabler für „Export“, da keine kombinierte Entladung
  - Bauraum für Parkposition
- Kosteneinsparung bei gleicher Förderleistung von ca. 500-700€ pro 3.000 t Verladung
- Bei zeitgleicher Erhöhung der Verladeleistung, deutlich mehr Einsparung und schneller Amortisierung

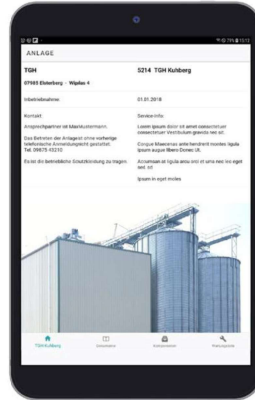




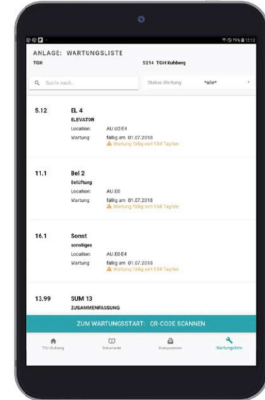
- MAINTENANCEAPP  **FIX**



**1** QR-Code an der Maschine scannen

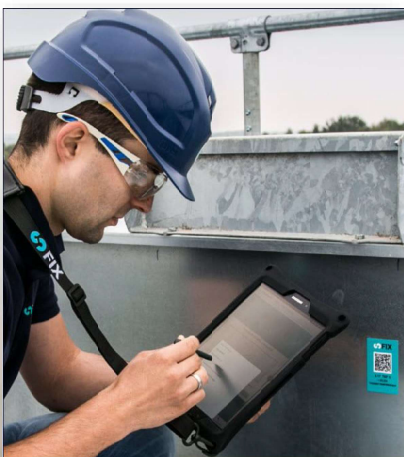


**2** Zugriff auf Maschinendaten und Dokumentationen

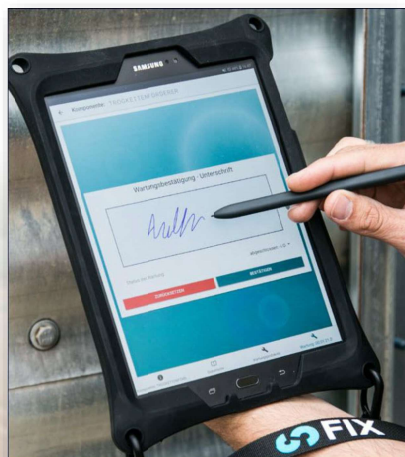


**3** Übersichtliche Liste über offene Wartungsarbeiten der Anlage

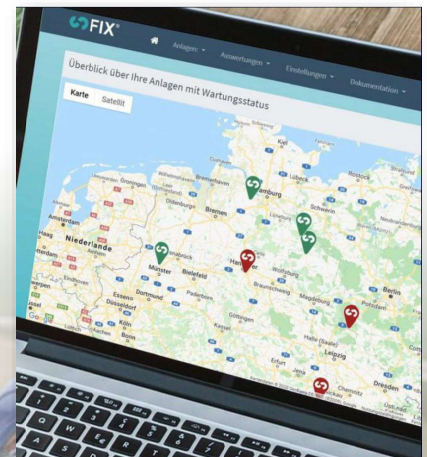
- MAINTENANCEAPP  **FIX**



**4** Wartung intuitiv und einfach dokumentieren



**5** Wartung quittieren und archivieren.



**6** Standortübergreifende Übersicht

- MAINTENANCEAPP  **FIX**®

- Sicherer, intervallgerechter und einfacher Wartungsprozess
- Zugriff auf alle relevanten Dokumente (Ersatzteillisten, Wartungshistorie, Zeichnungen usw.)
- Wartungsberichte und eventueller Ersatzteilbedarf sind „on the fly“ verfügbar
- Vermeidung von außerplanmäßigen Instandhaltungen
- In der Entwicklung: IOT-Sensorik zur Maschinendatenerfassung -> Predictive Maintenance







# **Effizienzgewinn durch Steilfördertechnik**

## **Agenda**

- Kurzvorstellung VHV Anlagenbau GmbH
- Effizienzgewinn durch Steilfördertechnik
- Standortoptimierung Vorbrecheranlage
- Ausblick

## Seit 1995: „Alles aus einer Hand“

Wenig Schnittstellen garantieren reibungslose Projektabwicklung

- 9500 m<sup>2</sup> Gebäudefläche
- 133 Mitarbeiter und 20 Azubis
  - Vertrieb/ Projektierung
  - Konstruktion/ Engineering
  - Entwicklung
  - Produktion
  - Montage
  - After-Sales-Management
  - Schulungen von Kundenpersonal
- Made in Germany



## Produkte



Standardgurtförderer



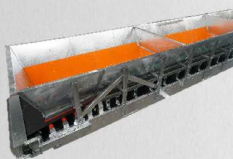
Deckbandförderer



Doppelgurtförderer



K-Gestelle



Wiegebänder



Flat- und BigFeeder



Doseur und  
Kastenbeschicker



Systemstahlbauten  
und Blechbau



# Aktuelle Einsatzgebiete





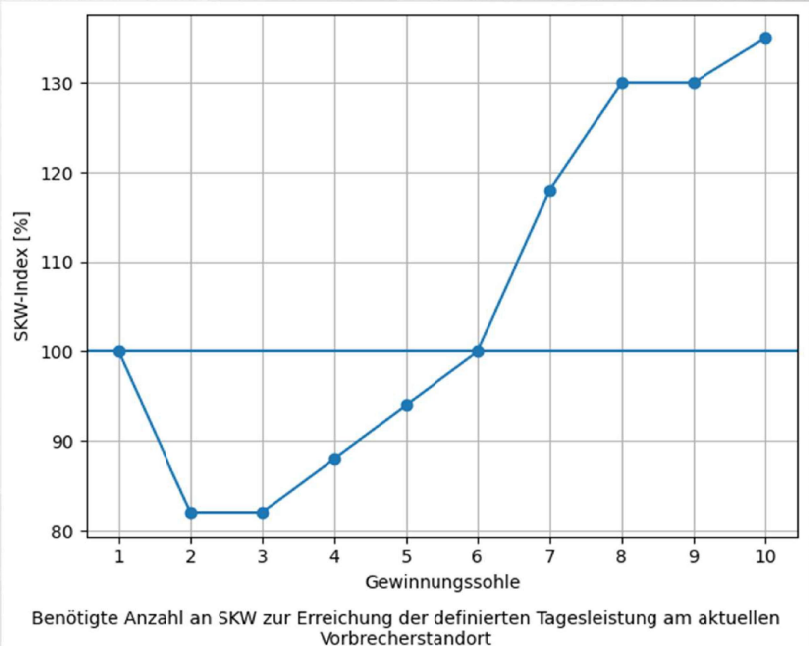
## Wo die Vision real werden soll

- Steinbruch im Tiefenabbau
- Weglänge und Hubarbeit der SKW steigen
  - Umlaufzeiten
  - Benötigte SKW für Tagesziel
  - Dieserverbrauch
- Gesamtaufwand pro Tonne steigt
- Ressourceneffizienz sinkt



## Flottenauslastung

| Gewinnungssohle | Entfernung [m] | $\Delta h$ [m] |
|-----------------|----------------|----------------|
| 1               | 1067           | 0              |
| 2               | 833            | 13             |
| 3               | 853            | 26             |
| 4               | 725            | 39             |
| 5               | 720            | 52             |
| 6               | 943            | 65             |
| 7               | 1156           | 78             |
| 8               | 1193           | 91             |
| 9               | 1360           | 104            |
| 10              | 1453           | 117            |



## Verlagerung des Brecherstandortes

- Vorbrecher näher an zukünftigen Abbauhorizont verlagern
- Deckbandförderer eröffnet neue Standorte
- Hubarbeit auf stationäre Fördertechnik verlagern
- Strukturelle Effizienzsteigerung des Materialflusses

## Theoretische Modellierung

- Modellabbildung der Situation
- Idealisierte Betriebspunkte für SKW
- Isolierte Betrachtung von Umlaufzeiten und Hubarbeit



# Umlaufzeitberechnung

- Ermittlung der Fahrdistanz
- Wegstrecke :=  $L(z) = \frac{1}{\sin(\alpha)} \cdot |h(z)|$
- Umlaufzeitermittlung anhand von Geschwindigkeiten und Standzeiten pro Umlauf
- Gewichtung der Umlaufzeiten
  - Gewinnungsmengen pro Sohle (verbleibend)
  - Nutzlast pro Umlauf



# Umlaufzeitoptimierung

| SKW-Betriebsstunden für Betrachtungszeitraum |                 |       |       |     |     |     |     |     |     |       |       |      |
|----------------------------------------------|-----------------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|------|
| Kippstelle                                   | Gewinnungssohle |       |       |     |     |     |     |     |     |       |       |      |
|                                              |                 | 1     | 2     | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9     | 10    | %    |
|                                              | 1               | 590   | 897   | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 6.152 | 4.251 | 100% |
|                                              | 2               | 644   | 715   | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 5.745 | 3.987 | 92%  |
|                                              | 3               | 699   | 780   | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 5.338 | 3.723 | 85%  |
|                                              | 4               | 753   | 846   | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 4.931 | 3.459 | 79%  |
|                                              | 5               | 807   | 911   | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 4.524 | 3.195 | 73%  |
|                                              | 6               | 861   | 977   | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 4.117 | 2.932 | 68%  |
|                                              | 7               | 915   | 1.043 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 3.710 | 2.668 | 65%  |
|                                              | 8               | 969   | 1.108 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 3.302 | 2.404 | 63%  |
|                                              | 9               | 1.023 | 1.174 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 2.632 | 2.140 | 64%  |
|                                              | 10              | 1.078 | 1.239 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 2.874 | 1.706 | 67%  |



# Energieaufwand

- Hubarbeit als Ausgangspunkt
- Ermittlung des Kraftstoffverbrauches pro Umlauf
- Energiebedarf über Heizwert vom Diesel abgebildet
- Ergebnis: Spezifischer Energiebedarf [kWh/t]

# Energieoptimierung

| Spezifischer Energiebedarf [kWh/t] |                 |      |      |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|------------------------------------|-----------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Kippstelle                         | Gewinnungssohle |      |      |     |     |     |     |     |     |      |      |      |
|                                    |                 | 1    | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9    | 10   |      |
|                                    | 1               | 0,00 | 0,17 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 1,39 | 1,57 | 100% |
|                                    | 2               | 0,07 | 0,00 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 1,22 | 1,39 | 81%  |
|                                    | 3               | 0,14 | 0,07 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 1,04 | 1,22 | 65%  |
|                                    | 4               | 0,21 | 0,14 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 0,87 | 1,04 | 52%  |
|                                    | 5               | 0,28 | 0,21 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 0,70 | 0,87 | 42%  |
|                                    | 6               | 0,36 | 0,28 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 0,52 | 0,70 | 36%  |
|                                    | 7               | 0,43 | 0,36 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 0,35 | 0,52 | 32%  |
|                                    | 8               | 0,50 | 0,43 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 0,17 | 0,35 | 32%  |
|                                    | 9               | 0,57 | 0,50 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 0,00 | 0,17 | 35%  |
|                                    | 10              | 0,64 | 0,57 | ... | ... | ... | ... | ... | ... | 0,07 | 0,00 | 41%  |

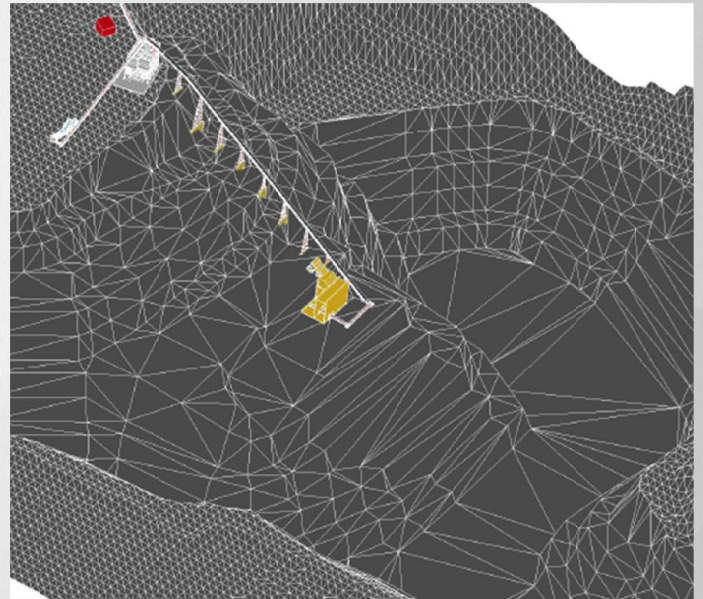
# Theorie und Praxis

## Überführung auf reale Betriebsparameter

- Tendenz „tieferer Vordrillstandort ist vorteilhafter“
- Umsetzung begrenzt
  - Rahmenbedingungen vor Ort
  - Umsetzungsfenster
- Im Fallbeispiel tiefst mögliche Betrachtung: Vordrill auf Sohle 6

# Standortfindung

- Tieferliegender Brecherstandort erfordert kompakte Lösung für den Höhenhub
- Konventionelle Gurtförderer führen zu langen Trassen und großen Eingriffen in die Geologie und die Fahrwege
- VHV-Deckbandförderer ermöglicht große Höhendifferenzen bei geringem Platzbedarf



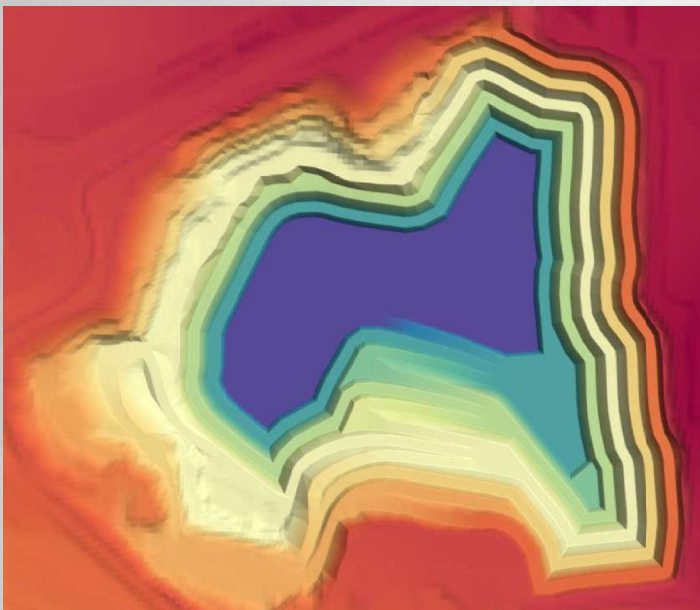


## Platzsparende Alternative

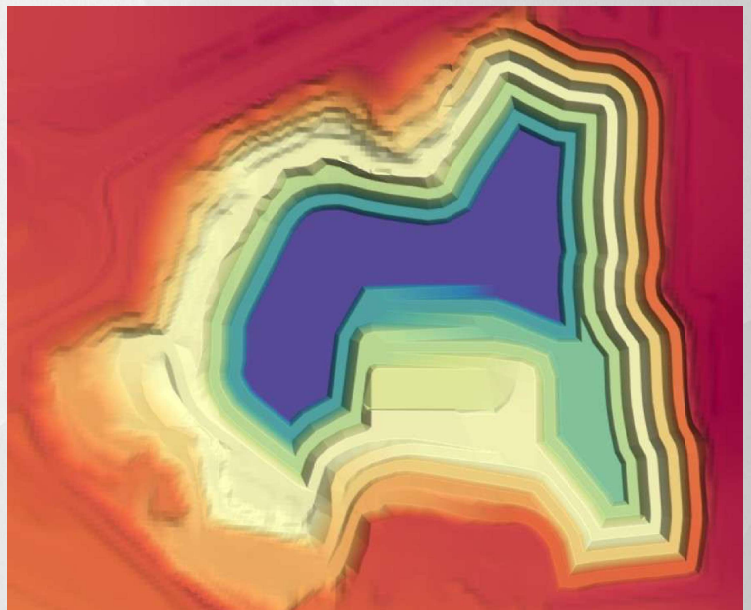
- Viele Anlagen lassen sich auf begrenzten Grundstücken verbessern oder erweitern
- Fahrwege können freier geplant werden
- Gewonnene Fläche kann für weitere Projekte genutzt werden



## Geologische Auswirkungen



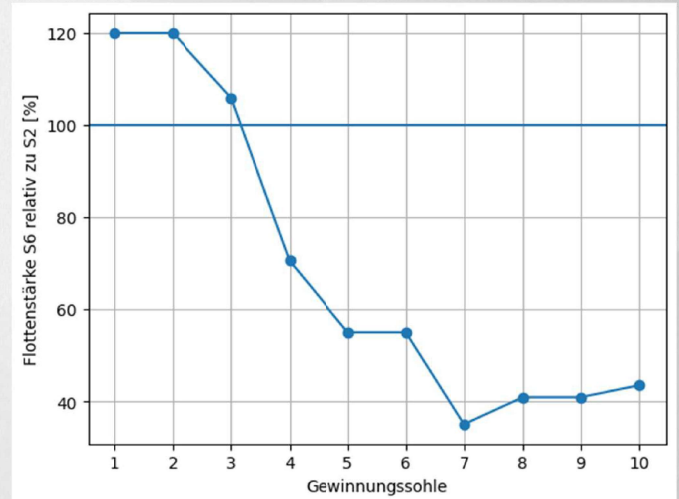
Szenario: Aktueller Standort



Szenario: Optimierter Standort

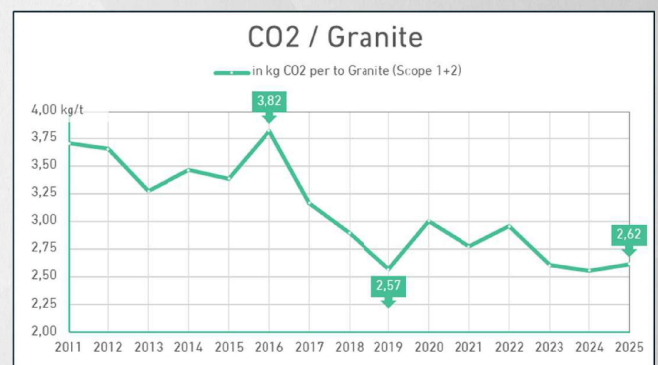
## Umlaufzeiten Neuer vs. Alter Standort

- Datengrundlage:
  - Tatsächliche Umlaufzeiten aus dem Flottenmanagement
  - Extrapolierte Umlaufzeiten für zukünftige Sohlen
- Geforderte Tagesleistung
- Betrachtungszeitraum 15 Jahre

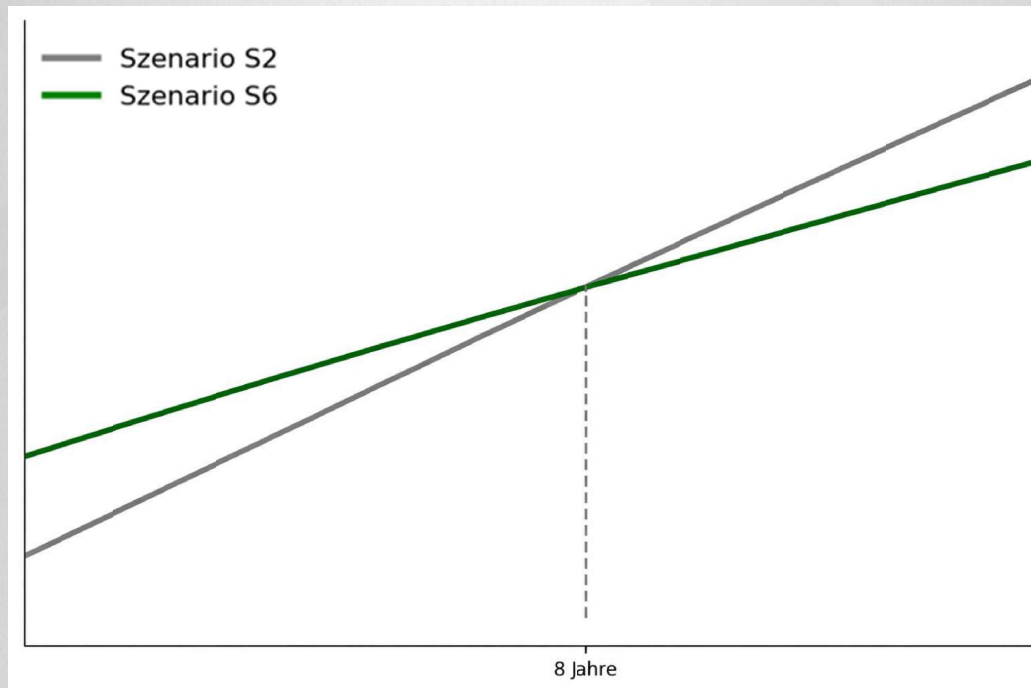


## Ökologische Betrachtung

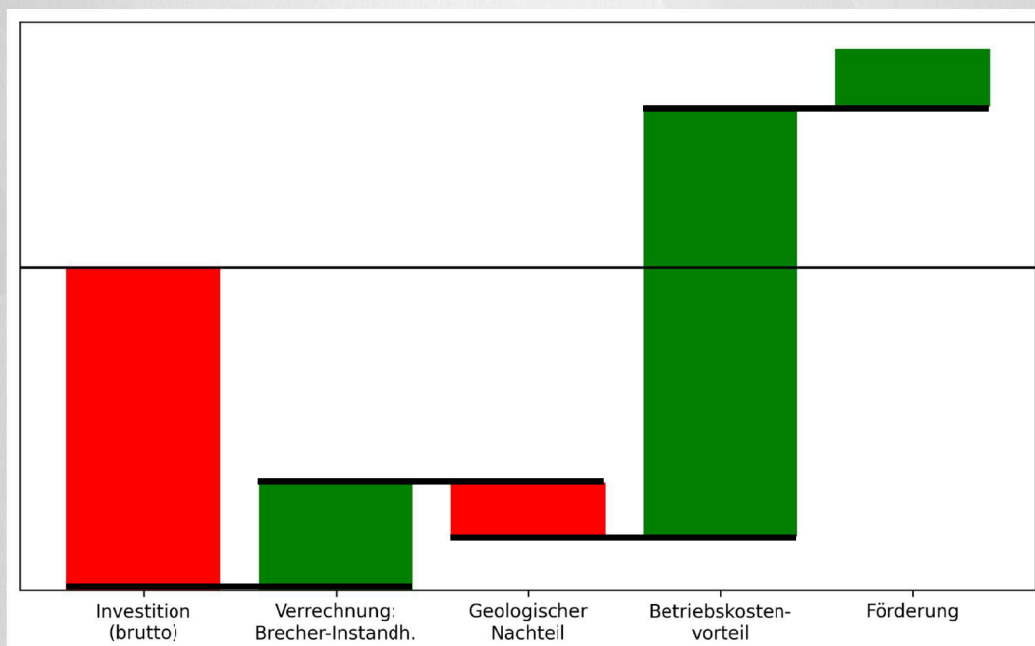
- Abgeleitet aus spez. Energiebedarf
- Innerbetrieblicher Transport Anteil von bis zu 80% der CO2-Emissionen pro Tonne
- Geänderter Materialfluss führt zur Halbierung der CO2-Emissionen für den Transportanteil



## Return on Investment (ROI)



## Ökonomische Betrachtung (15 Jahre)



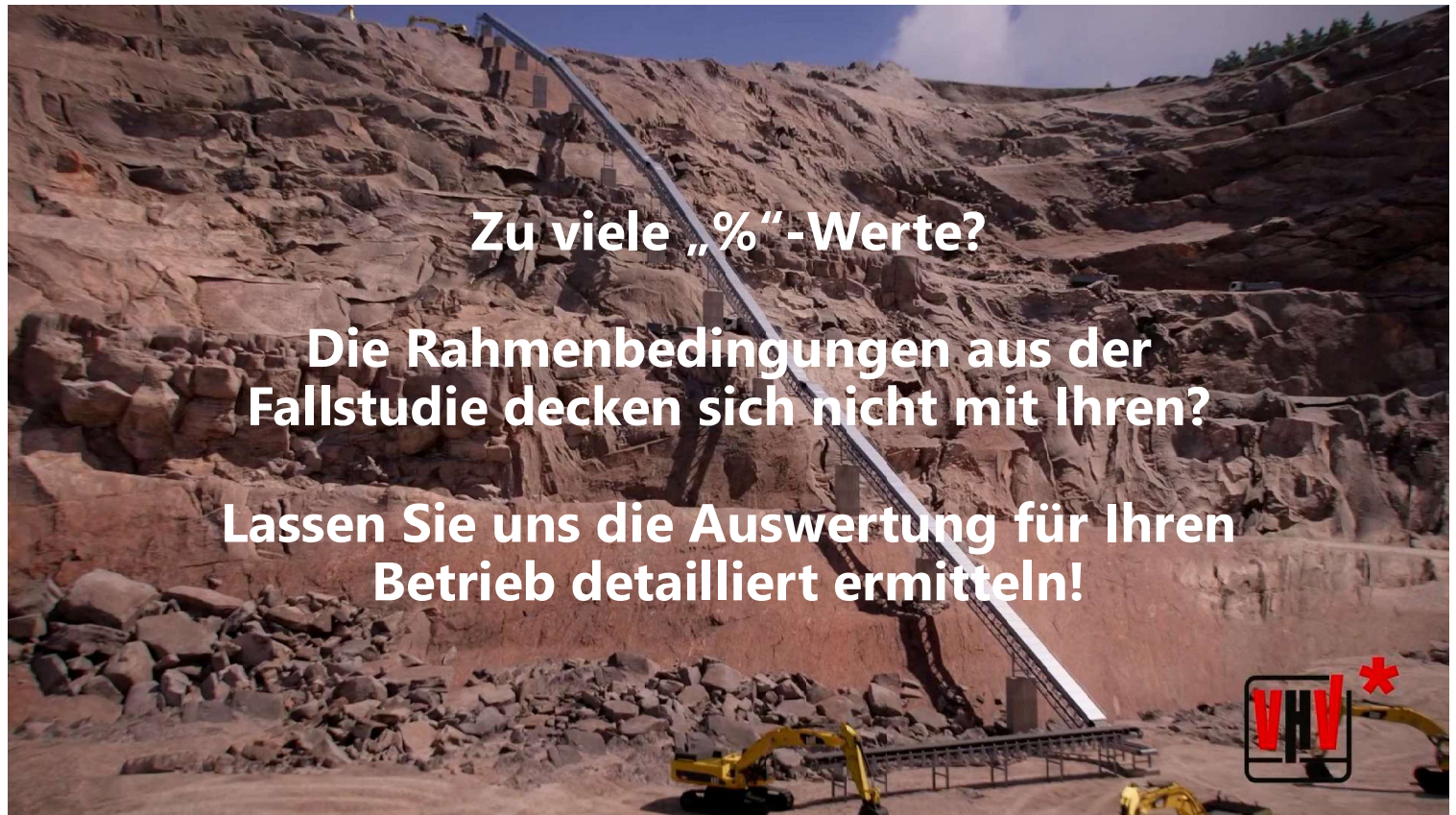


## Nebeneffekte

- Genehmigungs- und Nachbarschaftsvorteile
  - Schallemissionen
  - Staubemissionen
- Reduzierung der Begegnungen zwischen SKW und Werksverkehr
- Autonomer Betrieb im Steinbruch
- Mehrwert für Neuanlage

## Ausblick

- Größere Höhenunterschiede 
- Förderleistungen (Investition pro t/h) 
- Energiekostenentwicklung  
- Zustand vorhandener Vorbrecheranlage  
- Personalkostenentwicklung und -verfügbarkeit 
- Höhere Kapitalkosten 
- Elektrifizierung von SKW 



**Zu viele „%“-Werte?**

**Die Rahmenbedingungen aus der  
Fallstudie decken sich nicht mit Ihren?**

**Lassen Sie uns die Auswertung für Ihren  
Betrieb detailliert ermitteln!**



**Patrick Börgel**  
**VHV Anlagenbau GmbH**  
**Dornier Straße 9**  
**48477 Hörstel**  
**[boergel@vhv-anlagenbau.de](mailto:boergel@vhv-anlagenbau.de)**

Impressum:  
Deutscher Schüttgut-Industrie Verband e.V.  
Gluckstrasse 6  
65193 Wiesbaden  
V.i.S.d.P.: Jochen Baumgartner  
Stand März 2026  
© DSIV e.V.