



# Beispiele Injektionssysteme



# Aufgaben der Mischerei



Dosieren  
Flüssigrohstoffe



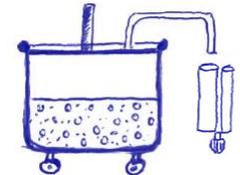
Dosieren  
Feststoffe



Mischen



Bereitstellen



Abfüllen

**Mischerei**

**Fertigungslinie**

## Kümmernis

- bei der Feststoffdosierung entstehen Stäube
- Absaugung der Stäube notwendig (Arbeitsschutz)
- abgesaugte Stäube werden teuer entsorgt



## Rückgewinnung und Wiederverwertung von abgesaugten Stäuben (FIP-Vorschlag aus 2012)

- Problem: Staub fällt als undefiniertes Gemisch an
  - keine Wiederverwertung
- vorgeschlagene Lösung
  - getrennte Absaugung von Kieselsäure und anderen Feinstäuben mit einer Absauganlage
  - Wiederverwertung der feinen Stäube möglich
- Umsetzungsansatz
  - Anschließende Steuerung der Absauganlagen
  - ROI: > 0

**ABGELEHNT**



# Wartungsmeldung aus Denzlingen

**PLS**

## **Prozessleitsystem-Server**

Wartung Feststoffsilo B62S

Die Betriebsdauer der Zellenrad-  
schleuse am Feststoffsilo B62S ist  
erreicht. Bitte Austausch veranlassen.

Outlook

# Prozesskette Mischerei



Bereitstellung



Qualitätskontrolle



Mischen



Dosieren



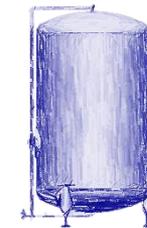
Instandhaltung



Disposition



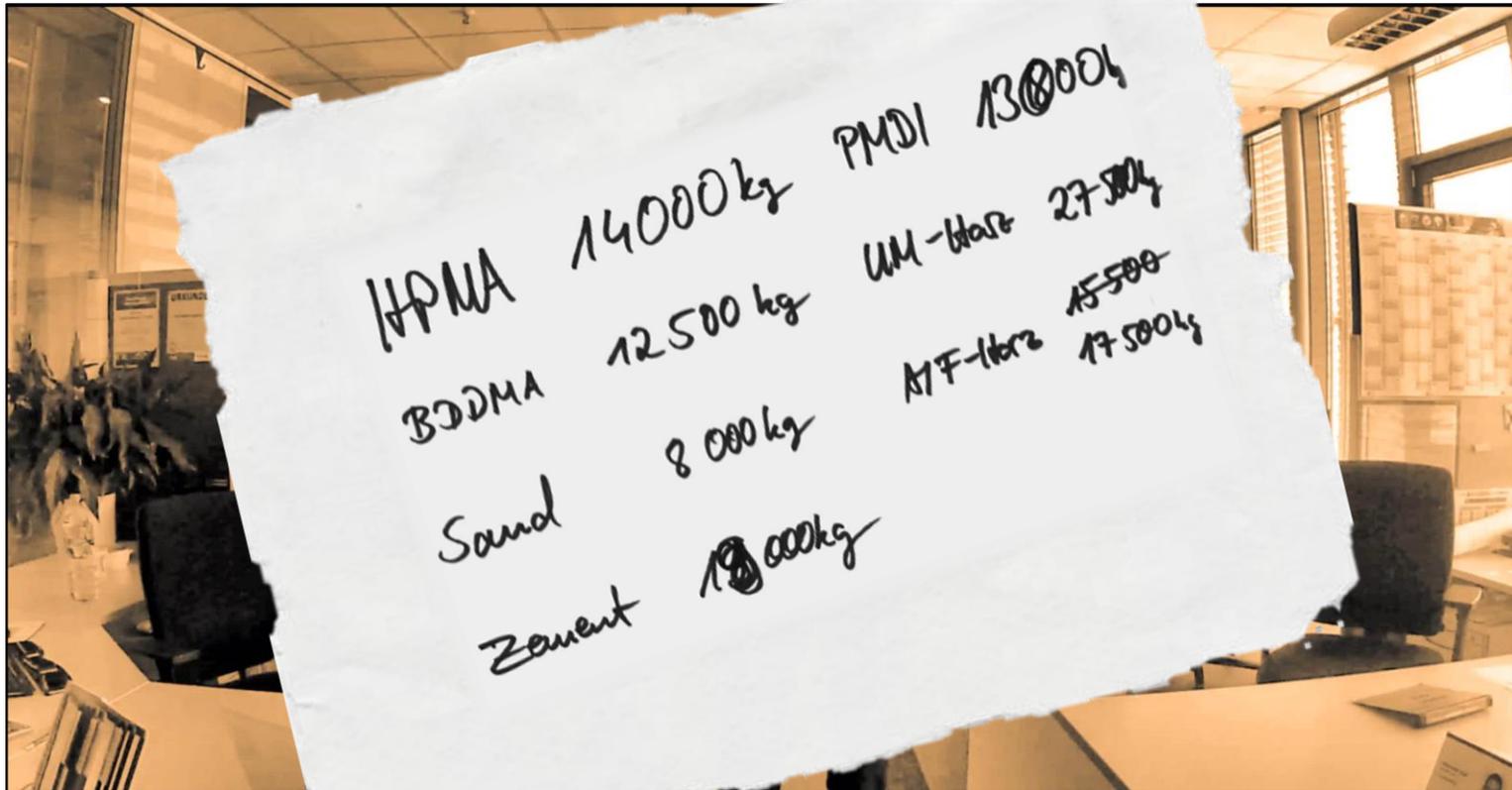
Wareneingang



Tanklager

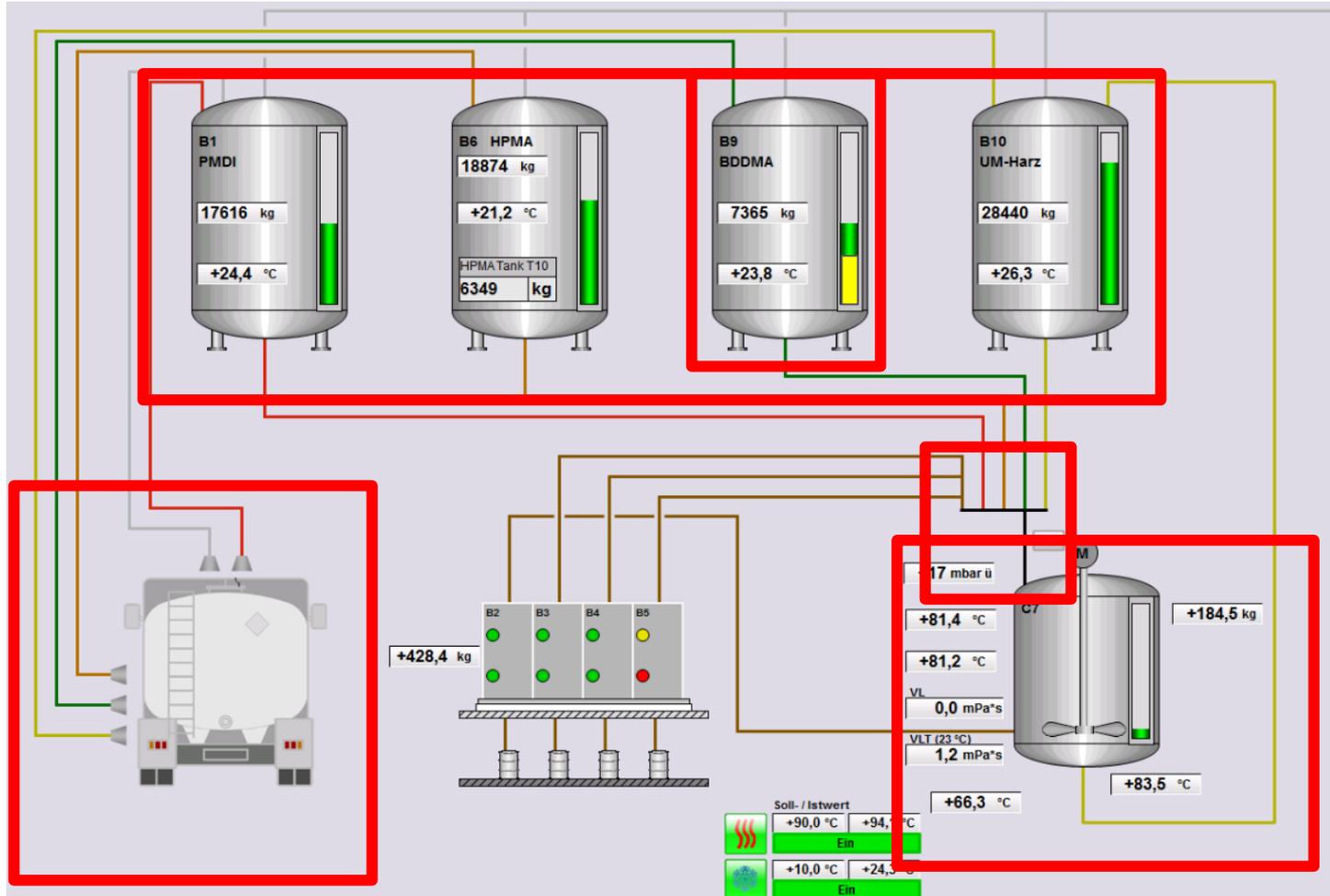


## Disposition damals





# Disposition heute



Soll- / Istwert	
	+90,0 °C +94,0 °C Ein
	+10,0 °C +24,0 °C Ein

# Prozesskette Mischerei



Bereitstellung



Qualitätskontrolle



Mischen



Dosieren



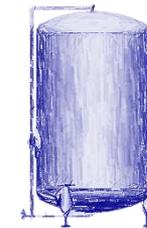
Instandhaltung



Disposition



Wareneingang



Tanklager





Dosieren

Dosi

H71.01 Härter FIS EM 390 S 200 kg.xls 15.07.2009

Product-Center  
Chemie



Chemisches Labor	Rezeptur
Produkt/Zwischenprodukt: Härter FIS EM 390 S	
Artikelnummer: 109188	gültig ab: 15.07.1999
Rezepturnummer: H71.01	200 kg

Mischer: *Korn/T.R* Datum: *25.6.06*

Ansatznummer: *36*

Ist-Menge /Einheit
<i>147,96</i>
<i>808,96</i>
<i>31,06</i>
<i>270,18</i>
<i>7,25</i>

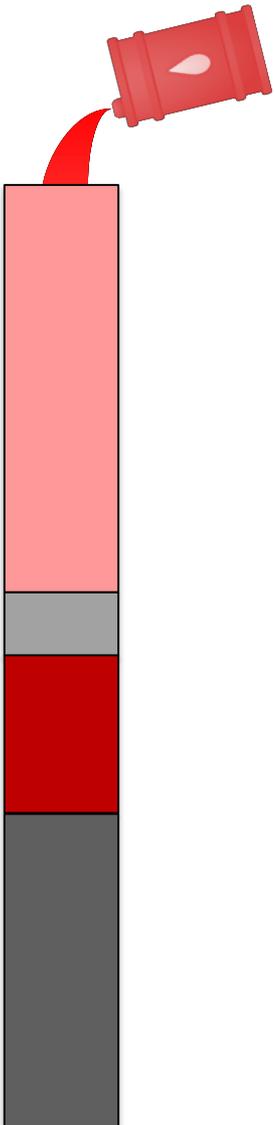
Zusätze:

Alle Einwaagen wurden korrekt und wie protokolliert eingewogen.  
Die Beschaffenheit des Mörtels ist in Ordnung.  
Der Mörtel ist ausreichend zäh und tropft nicht leicht ab.  
Von dem Ansatz wurde 1 Becher entnommen zur Werkereigenprüfung.

Unterschrift: 

Abteilung T-CL  
Verteiler: T-CL, T-C, T-CP

Rezeptur  
FOR 26 T-CL



- alle
- Da

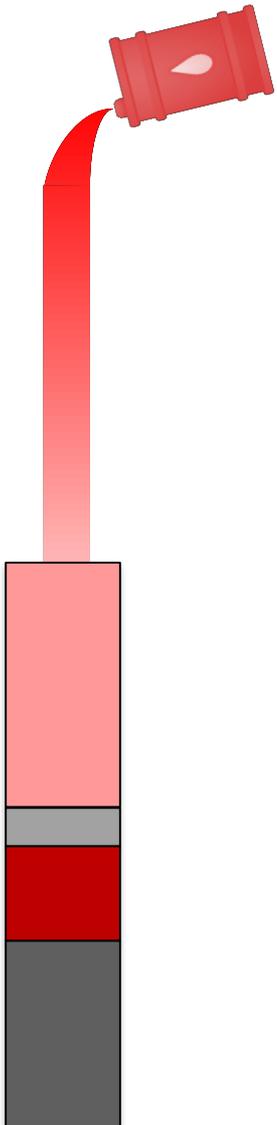


iert



## Dosierung im Jahre 2008

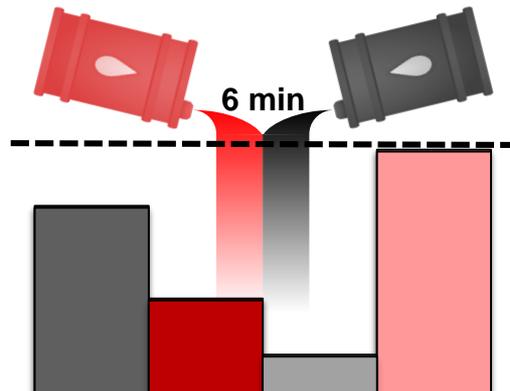
- flüssige und feste Stoffe wurden größtenteils automatisch dosiert
- **sequenzielle** Dosierung der Rohstoffe (nacheinander)
- Dauer:
  - flüssige Stoffe (Harz): 20 min
  - feste Stoffe (Sand): 10 min





## Dosierung im Jahre 2016

- **parallele** (gleichzeitige) Dosierung aller flüssigen Stoffe
- Steuerung der Dosierung und Auftragsverwaltung über das PLS
- Dauer:
  - flüssige Stoffe (Harz): 6 min
  - feste Stoffe (Sand): 6 min



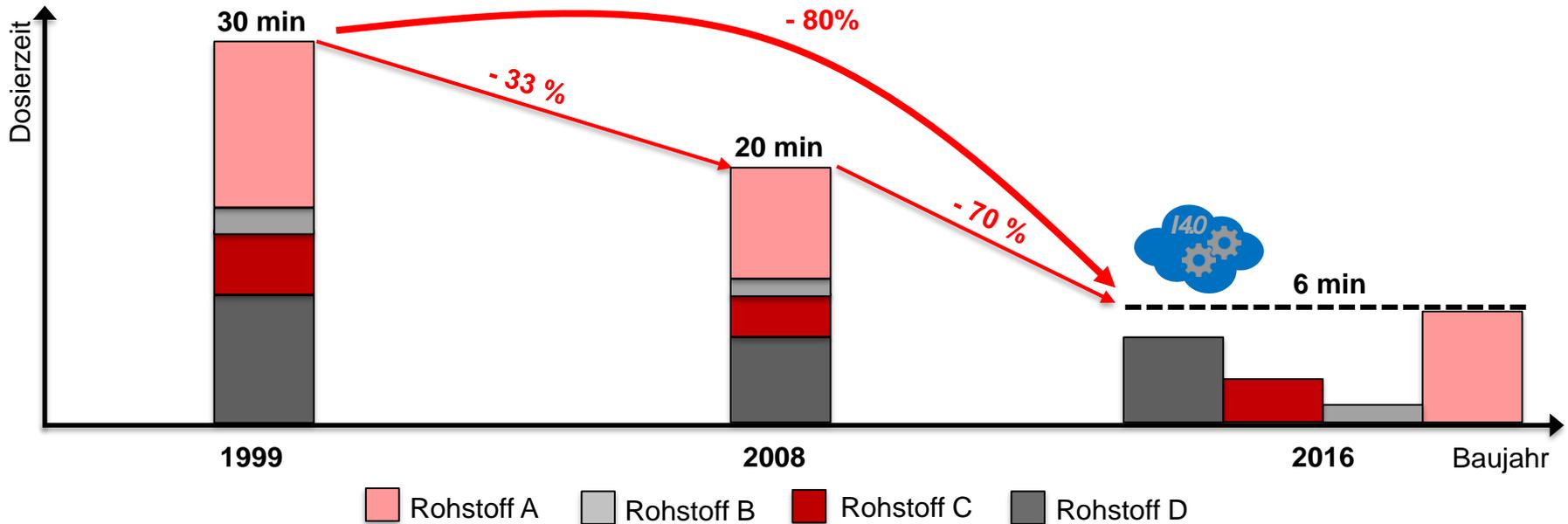
# Optimierung der Flüssigdosierung



manuelle Dosierung

sequenzielle Dosierung

parallele Dosierung



# Prozesskette Mischerei



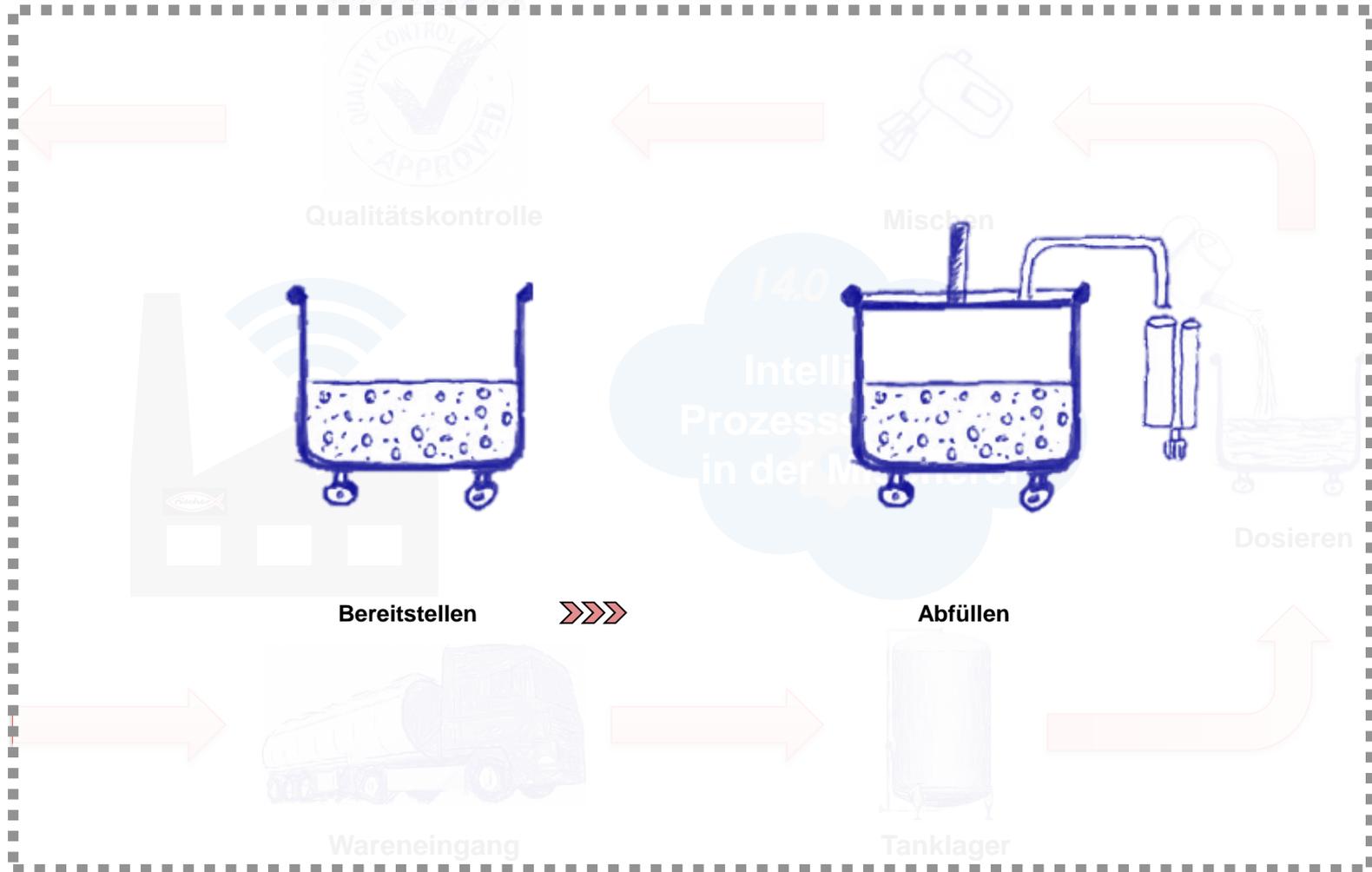
**Bereitstellung**



**Instandhaltung**



**Disposition**



# Prozesskette Mischerei



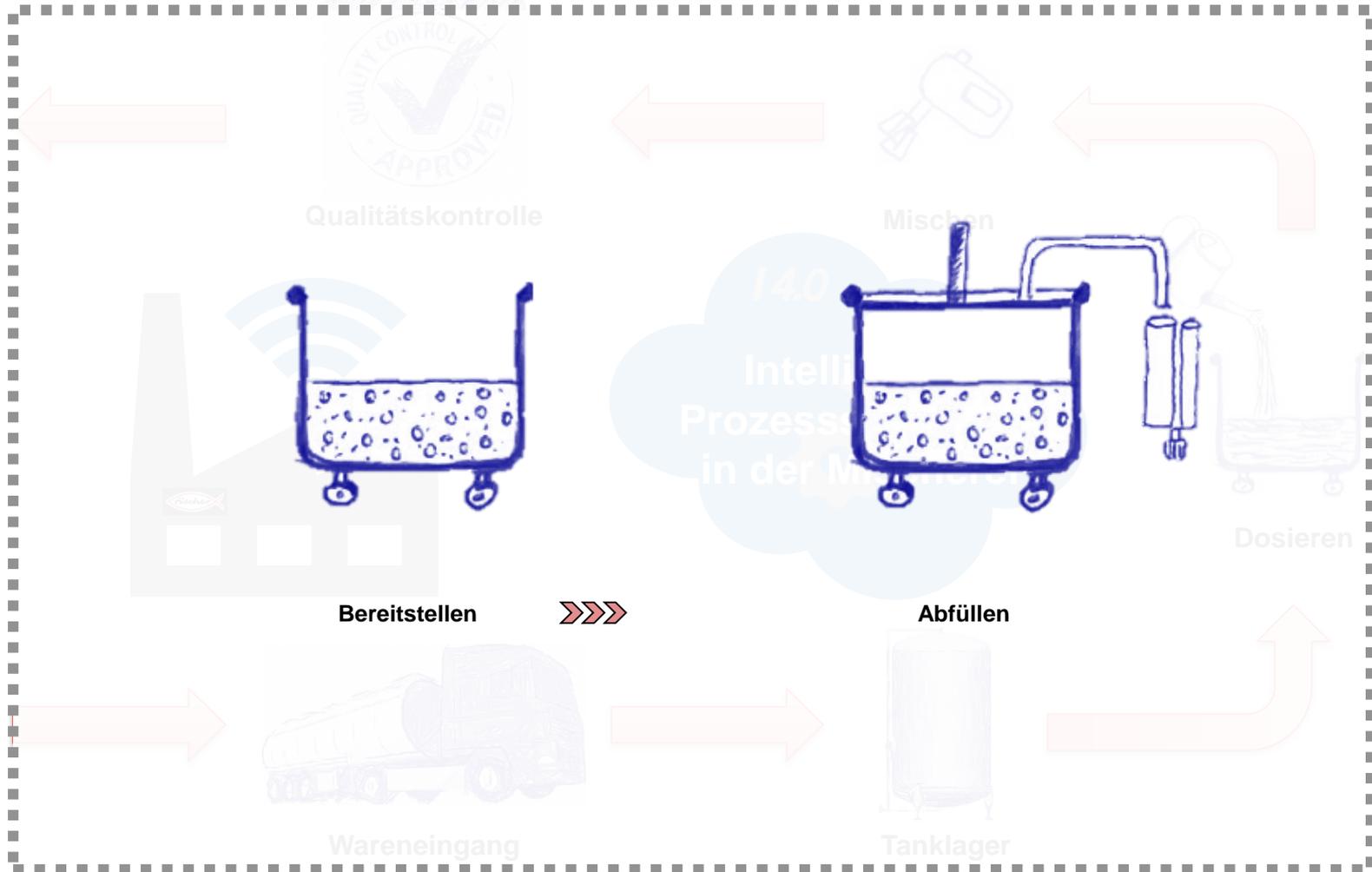
Bereitstellung

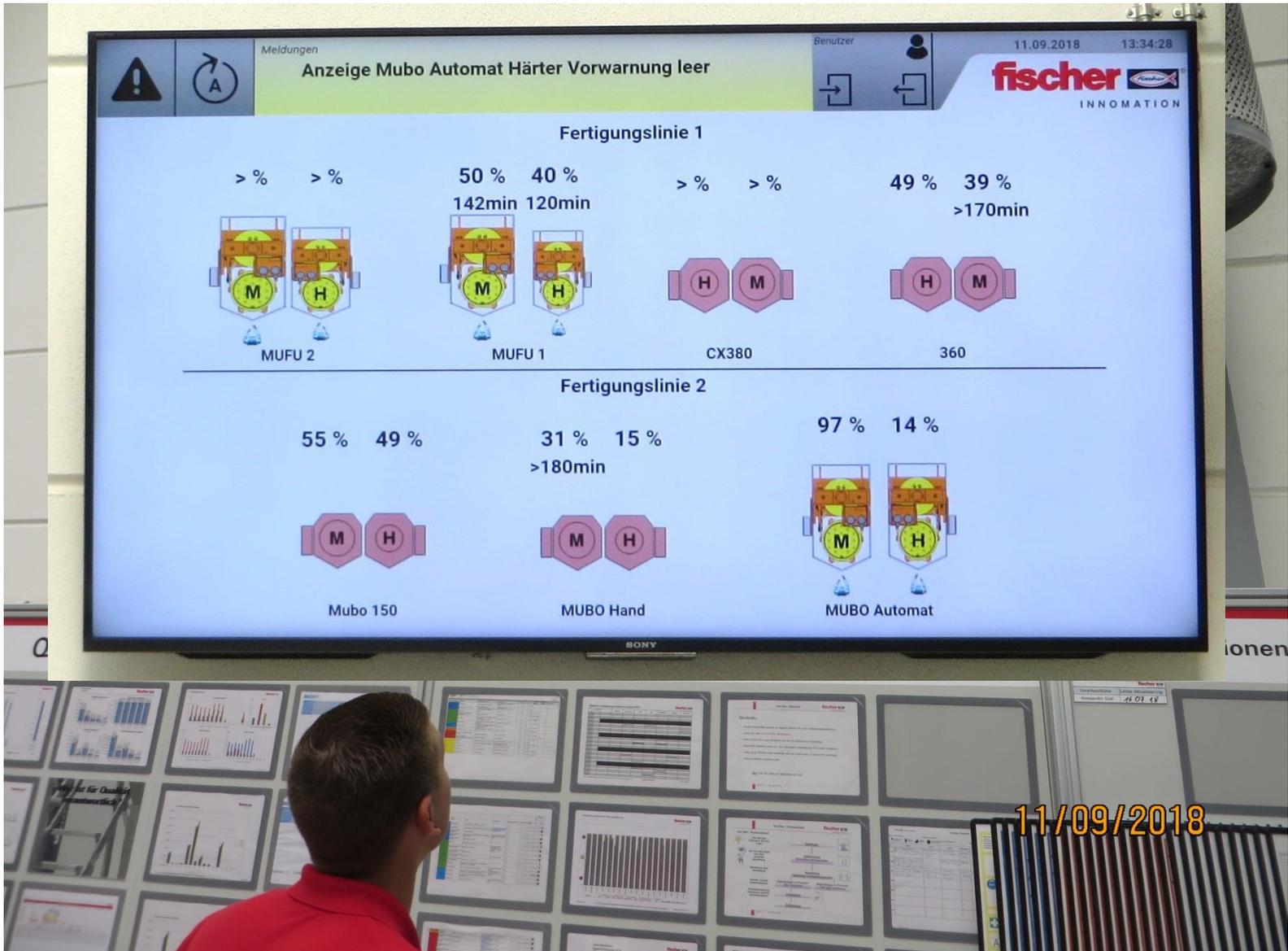


Instandhaltung



Disposition





# Prozesskette Mischerei



Bereitstellung



Qualitätskontrolle



Mischen



Dosieren



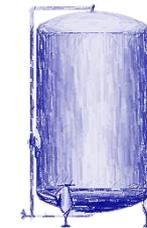
Instandhaltung



Disposition



Wareneingang



Tanklager



## Kümmernis

- bei der Feststoffdosierung entstehen Stäube
- Absaugung der Stäube notwendig (Arbeitsschutz)
- abgesaugte Stäube werden teuer entsorgt



# Rückgewinnung und Wiederverwertung von abgesaugten Stäuben (FIP-Vorschlag aus 2012)

## ■ vorgeschlagene Lösung

- getrennte Absaugung der Feinstaubfraktion und den anderen Feststoffen
- Wiederverwertung der Feinstaubfraktion ist möglich

## ■ Umsetzung im Jahr 2012

- Anbringung einer Absauganlage zum Umweltschutz für Absauganlagen
- Realisierung im Jahr 2012

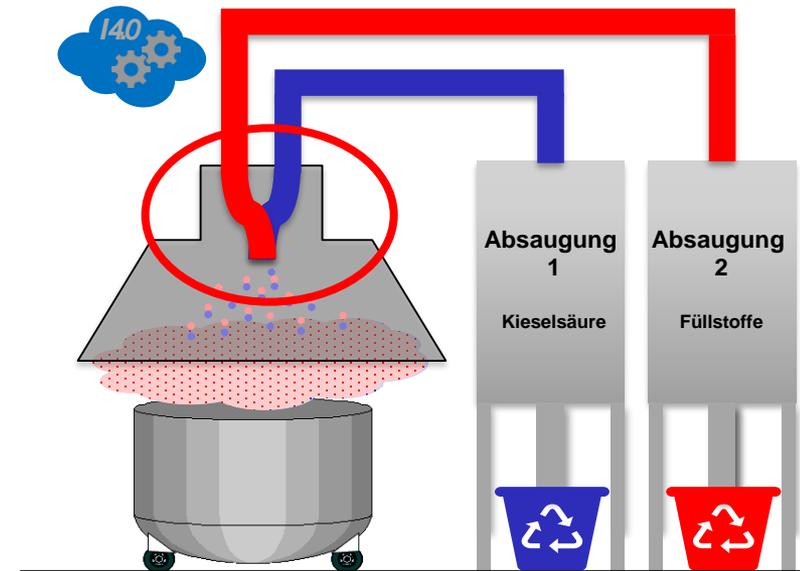
## ■ tatsächliche Umsetzung 2012

- Steuerung des Prozesses
- Kosten
- ROI:  $< 2$



## Umsetzung: getrennte Staubabsaugung durch gesteuerte Weiche

- Umschaltung **automatisch** („Poka Yoke“)
- Steuerung über Prozessleitsystem (PLS)
- sortenreines Auffangen der Stäube
- Wiederverwendung möglich!
- verbesserte Absaug-Effizienz
- erhöhte Arbeitssicherheit



## Ergebnis des fIP-Vorschlags



- Einsparung Material- und Entsorgungskosten: **13.300 €**



- Vermeidung Menge Sondermüll: **3.100 kg**



- wiederverwertete Kieselsäure reicht für **80.000 Kartuschen**



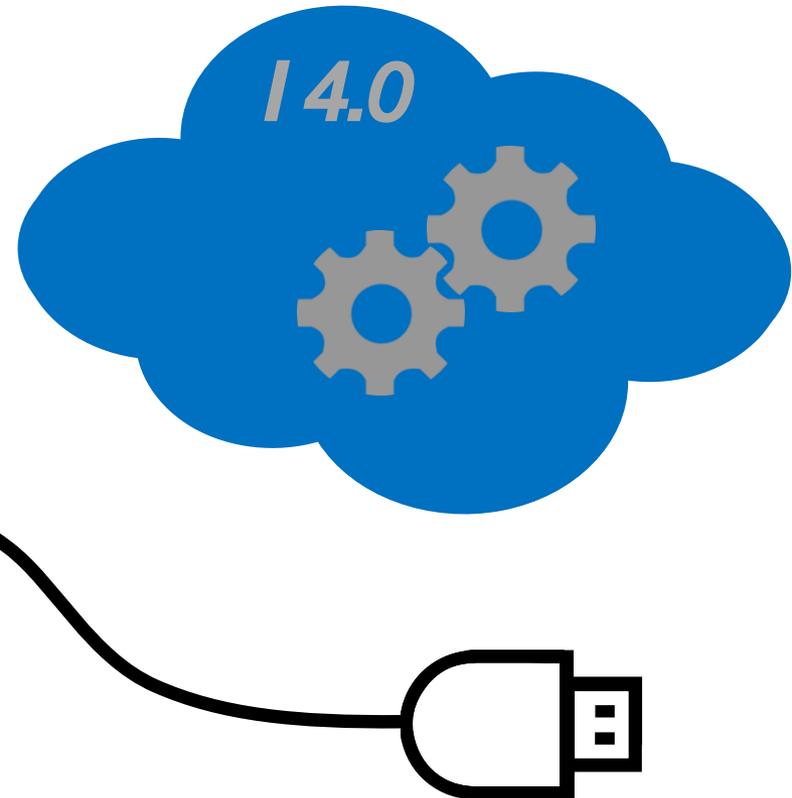
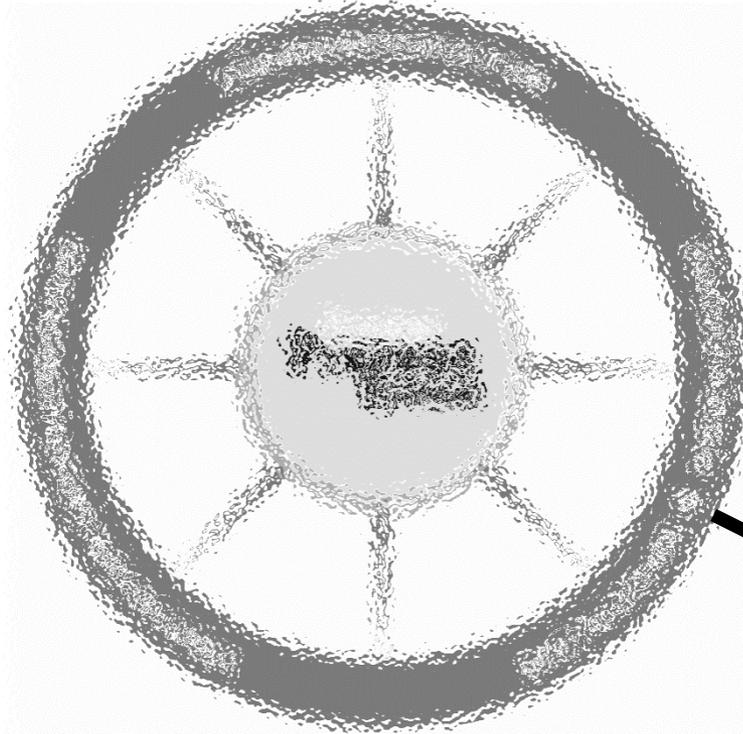
- Volumen der gesparten Kieselsäure: **20.000 l**

## Auszeichnung: 100 Orte für Industrie 4.0

- Juli 2018: Auszeichnung  
für Prozessleitsystem  
in Denzlingen



## Industrie 4.0 als Werkzeug für fPS



## Industrie 4.0 als Werkzeug für fPS

