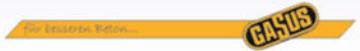


AUFNAHME, TRANSPORT UND LAGERUNG VON ZUSCHLÄGEN, FÖRDERN UND DOSIEREN



Dosier- und Fördertechnik GmbH
Würzburg



INHALT

1. Materialanlieferung und -lagerung

- Offene Silokammern
- Tagessilos und Big-Bag-Stationen
- Abkippen in Aufgabebunker

2. Silobeschickung ...

- ... und Materialverteilung

3. Siloanlagen

4. Dosierung

- Dosiergeräte
- Dosierschlüsse

5. Verwiegung

- Wiegebänder
- Fahrbare Waagen

6. Betontransport

7. Staubdichte Anlagen

- staubarme Übergaben

1. MATERIALANLIEFERUNG UND -LAGERUNG

Anlieferung durch LKW oder innerbetrieblichen Radladertransport in

Offene Silokammern



offene Materialboxen mit geringer Seitenwandhöhe

überdachte Materialboxen für größere Menge



Weitertransport über Radlager in ...

Ein bisschen mehr...

CASUS

Eine große Vielfalt an Zuschlägen ist für eine moderne Fertigung mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Produkten unabdingbar.

Einfachste Lösung hierfür sind offene Silokammern.

Sortenreinheit ist nur bedingt möglich und hängt von der Arbeitsweise der Mitarbeiter ab (Füllhöhe der Box, Sauberkeit vor den Boxen)

Überdachung sorgt für weniger Verschmutzung und Feuchte.

Vorteil: kostengünstig

Nachteil: bedingte Sortenreinheit

Verunreinigungen

Wettereinflüsse – schwankende Feuchtigkeit

... Tagessilos für Vorsatzmaterialien und kleine Materialmengen

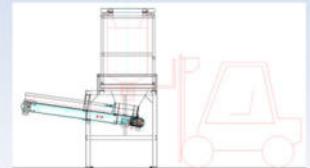
und Big-Bag-Stationen



Überdachte Freifläche



Offene Halle



Einhausung mit Rolltoren



Einhausung mit Schiebetoren

Für weitere Infos



Über Tagessilos (3 - 20 m³ je nach Ausführung) und Big-Bag-Stationen wird Material, das nur in kleineren Mengen benötigt wird, der Dosierung zugeführt. Materialabzug erfolgt mittels Dosiergerät, Dosierverschluss, Flachschieber oder Vibrorinne auf ein Wiegeband oder in einen fahrbaren Waagenbehälter .

Vorteil: *hohe Sortenreinheit
Wetterschutz
Staubschutz durch Einhausung und geringe Abwurfhöhe
hohe Flexibilität, leichter Materialwechsel
leicht zu reinigen*

Nachteil: *keine große Materialbevorratung möglich,
mehr Materialbewegung auf dem Firmengelände für gleiche Menge nötig, da
Zwischenlagerung in offenen Kammern erforderlich ist*

Tagessilos und Big-Bag-Stationen bieten sich an, wenn vorhandene Dosier- und Mischanlagen erweitert werden sollen und keine großen Platzkapazitäten vorhanden sind.



Tiefbunker- oder Hanganlage

Vorteil: direkte Anlieferung und Silobefüllung, keine zusätzliche Beschickung erforderlich, gute Sortenreinheit

Nachteil: nur bei passender Geländetopographie (Hanganlage) oder durch große Erdbewegungen umsetzbar

Aufgabebunker

Vorteil: volle LKW-Ladung, keine Wartezeiten für Fahrer

Nachteil: alle Materialien laufen über einen Bunker, d.h. Reinigung nach jeder Anlieferung für Sortenreinheit

Rückwärtskipper haben mehr Platzbedarf zum Rangieren des LKW. Seitwärtskipper benötigen die Fahrbreite und keinen zusätzlichen Rangierraum.

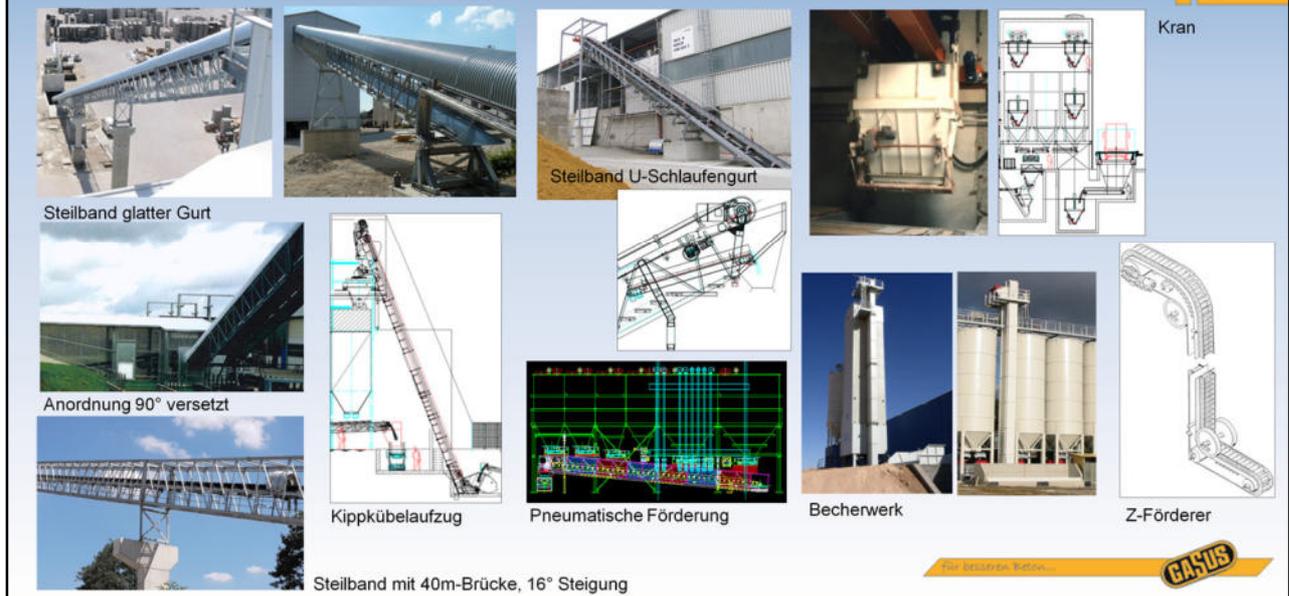
Ausführung des Aufgabebunkers in rund oder mit Zwickeln in den Ecken sorgt für saubere Trichter, um Sortenreinheit bei geringerem Reinigungsaufwand zu ermöglichen.

Eine zusätzliche Auskleidung bringt Verbesserungen im Verschleiß oder sorgt für weniger Materialanhaftungen:

PE	weiße, glatte Kunststoffplatte <i>weniger Materialanbackung, Lärmreduzierung</i>
PU	gelbe Gummiplatte <i>Verschleißschutz, Lärmreduzierung,</i>
Hardox	verschleiß- und abriebfester Stahl <i>hoher Verschleißschutz</i>

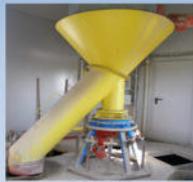
Bei großem Staubaufkommen kann die Materialübergabestelle eingehaust und der Bereich mittels Filter abgesaugt werden oder über der Trichteröffnung wird ein Wassernebel erzeugt, der die Staubpartikel bindet und in den Trichter senken lässt.

2. SILOBESCHICKUNG ...



Beschickung	Vorteil	Nachteil
Steilband glatter Gurt (Steigung max. 15-17°)	Sortenreinheit gewährleistet	hoher Platzbedarf
U-Schlaufengurt (Steigung bis 40°)	weniger Platzbedarf	mehr Reinigungsaufwand Gurt teuer
Z-Förderer (Winkel von 45- 90°)	wenig Flächenverbrauch horizontaler und vertikaler Transport	schwer zu reinigen, in der Flexowellkante und auf den Stollen bleibt Material liegen, vor allem bei feuchtem Material schwierig, Gurt teuer
Deckbandförderer Doppelgurtförderer	bis 45° Steigung, 90° Steigung, glatter Gurt	Trockenes, feines Material schwer zu transportieren, hoher Wartungsaufwand
Becherwerk	wenig Flächenverbrauch vertikaler Transport	schwer zu reinigen, Anbackungen
Materialaufzug	geringer Flächenverbrauch gut zu reinigen	keine kontinuierliche Förderung, mehr Zeit nötig
Kran	staubarme Befüllung durch geringe Abwurfhöhen (Krankübel ins Silo absenken) keine weitere Beschickung auf dem Silo notwendig	- bei 20 m ³ Behälter (Abkipptrichter)aufwendiger Stahlbau und großer Kran - Behälter mit geringer Füllmenge (2,5 – 5 m ³), dadurch längere Befüllzeiten
Pneumatische Förderung	Staubdichte Befüllung keine weitere Beschickung auf dem Silo notwendig	Hoher Verschleiß der Rohrleitungen und Bögen, nur für kleinere Materialmengen geeignet

... UND MATERIALVERTEILUNG



Drehverteiler für Siloturm



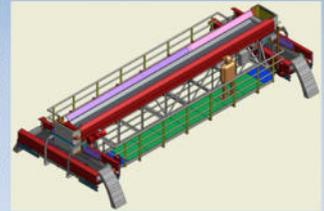
Fahrband



Doppelreihenbeschickung mit Fahrband



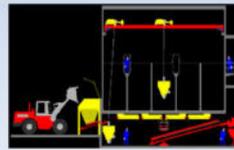
Gitterabdeckung der Befüllöffnung



Band mit Dreh- und Fahrlafette



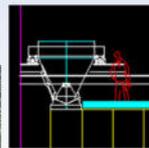
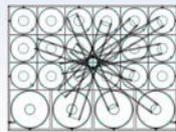
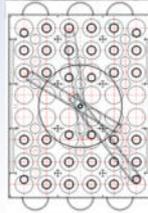
Drehband



Kran



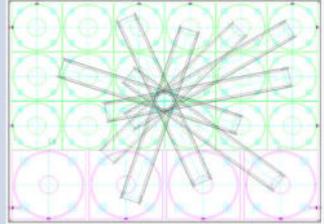
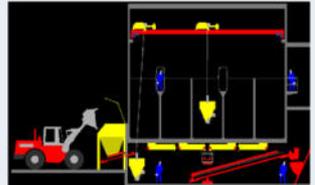
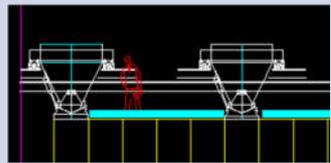
Bunkerbeschickungswagen, Kopfband fahrbar



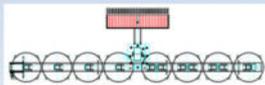
fahrbarer Kübel



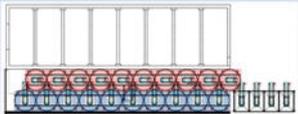
Ein bisschen mehr... **GASUS**

	Siloanordnung	
Drehverteiler	Siloturm	
Fahrband	Reihenanlage	
Fahrbänder mit Querband	Doppelreihenanlage	
Bunkerwagen	mehrrihige Siloanlage, unterschiedliche Silogrößen möglich	<i>Nachteil: Mehrere Bänder notwendig</i>
Drehband bzw. Band mit Dreh- und Fahrlafette	mehrrihige Siloanlage, unterschiedliche Silogrößen mit nur einem Band zu befüllen	
Krankübel	<ul style="list-style-type: none"> - für jede Anordnung geeignet - Bei mehrrihiger Siloanordnung Fahrschiene in 2 Achsen nötig 	
Fahrbarer Behälter		

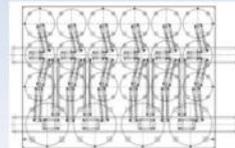
3. SILOANLAGEN



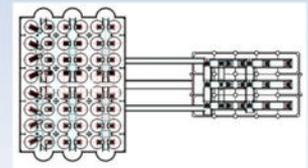
Rundsiloreihenanlage
Ø3800 mm; 120 m³



8* Betonsilo für Kern; 180 m³
20* Rundsilos für Vorsatz; Ø2400 mm; 120 m³
4* Tagessilo



Neubau einer Siloanlage
18* Rundsilos Ø2500 mm;
ca. 55 m³
4* Rundsilos Ø3500 mm;
ca. 112 m³



15* Betonsilo für Kern
48* Rundsilos für Vorsatz;
Ø800 mm

Fassadenanpassungen bei Umbau und Erweiterung



Für Material- Kette



Neubau einer
Reihenanlage

Erweiterung
einer
vorhandenen
Betonsiloanlage
mit runden
Stahlsilos für
Vorsatz und
Tagessilos

Neubau einer
Siloanlage aus
Rundsilos
verschiedener
Größe

**Intelligente
Fassaden-
lösungen:**

Anpassungen an
der Einhausung, um
Zugang zu den
Bändern zu
erhalten.

Betonsilo sind meist in eckiger Ausführung, deshalb bleibt in den Ecken das Material liegen und ist nicht nutzbar.

Materialwechsel und Reinigung sind aufwändig.

- selten auch in rund

Stahlsilos - eckig oder rund
eckig ist platzsparender, aber bei großem Volumen viel Aussteifung nötig, Reinigung aufwändig
Die Silos haben unten einen Konus.
Für schwer fließendes Material kann eine Luftauflockerung eingeplant werden.

Auch möglich bei
Anlagenerneuerung
und –erweiterung:

**Anpassung der
Hallenfassade**
an den benötigten
Platz

4. DOSIERUNG

Dosiergeräte



Ausführung mit
Kegelradaufsteckgetriebemotor und
Flexowellkantungurt



Ausführung mit großem Achsabstand



Feuchtesonde am Sandgerät



Die Geräte arbeiten nach dem volumetrischen Dosierprinzip. Die Dosiermenge wird über die Höhe des Dosierschiebers und über die Laufzeit des Bandes pro Charge bestimmt.

Die in der Tabelle angegebene Leistung bezieht sich auf eine mittlere Stellung des Dosierschiebers und eine Bandgeschwindigkeit von 0,5 m/s.

Der Dosierschieber wird auf eine konstante Höhe eingestellt, um eine immer gleich bleibende Ausstoßmenge pro Sekunde zu erhalten. Die gewünschte Menge wird dann über die Laufzeit des Gerätes erzielt.

Achtung !

Die minimale Schichthöhe darf die 3fache Materialkorngröße nicht unterschreiten.

Wir empfehlen, die Ausstoßmenge von Zeit zu Zeit nachzuprüfen, insbesondere dann, wenn eine neue Materialsorte dosiert werden soll.

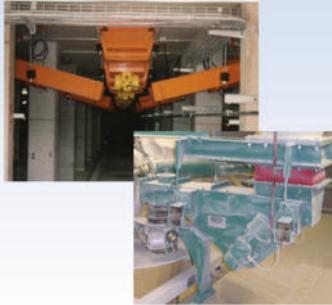
Bei körnigen Materialien verringert sich die maximale Ausstoßleistung.

Bei Dosierung auf ein Wiegeband sollten Sanddosiergeräte zur genauen Bestimmung der Restfeuchte mit einer Feuchtemesssonde ausgestattet sein.

Dosierschlüsse



Vibrorinne



Vergleich Ausstoßleistung			
		Dosiergerät DG 400-6/9	Dosierschluss 300.26
Siloöffnung		340 * 600 mm	350 * 600 mm
Ausstoßleistung	max.	mit Dosierschieber 29 kg/s	350 kg/s
		ohne Dosierschieber 35 kg/s	
	min.	14 kg/s	35 kg/s (Kies) 40 kg/s (Sand)



Dosiergerät:

- Vorteile:**
- Feindosierung durch volumetrische Dosierung
 - Ausstoßleistung einstellbar durch Dosierschieber
 - Materialüberwachung durch Taster
 - geringe Störanfälligkeit

Nachteile: - geringere Ausstoßleistung

Dosierschluss:

- Vorteile:**
- große Ausstoßleistung
 - pneumatischer Antrieb

Nachteile: - störanfällig
- Brückenbildung bei geringer Siloöffnung

Vibrorinnen

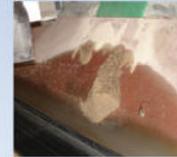
sind eine kostengünstige Möglichkeit zum Dosieren. Sind jedoch problematisch bei sehr gut und schlecht fließendem Material.

5. VERWIEGUNG

Wiegebänder



Wiegebänder mit durchgehenden Führungsblechen, ggf. Blecherhöhung an DG-Abwurfstellen und Verschleißblechen aus Hardox



Wiegebänder mit einer Bandbreite von 1200 oder 1400 mm, ohne Führungsbleche

Ein Beispiel dafür...

CASUS

Vorteil:

Wiegebänder (und Dosiergeräte) sind mit Schutzgittern gegen Hineingreifen in Gefahrenstellen gesichert.

Kontroll- und Reinigungsarbeiten von außen sind während des Betriebes möglich

WIEGEBÄNDER MIT ODER OHNE FÜHRUNGSBLECH?

- mit Führungsblech: geringere Gurtbreite (650, 800 und 1000 mm)



aber Materialanbackungen und

Verschleiß

- ohne Führungsblech: Bandbreite 1200 bzw. 1400 für gleiche Leistung und Materialleitgummis am Dosiergerät als Spritzschutz.



Wiegebänder ohne Führungsblech können mit ca. 20 % geringerer Antriebsleistung betrieben werden.

Fahrbare Waagen



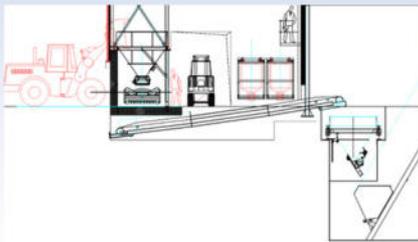
Doppelbehälterwaage unter Dosiergeräten



Waage unter Dosiergeräten - Reihenanordnung



Waage unter Vibrorinnen



Wiegebänder + fahrbarer Vorbehälter

Zur besseren Veranschaulichung

GAUSS

Vorteil:

kompakte Bauweise, flexibler Fahrweg, leicht zu reinigen

Nachteil:

Der gesamte Fahrbereich einer fahrbaren Waage muss mit einer Schutzgitteranlage umgeben sein, da es keine Möglichkeit gibt, Quetschstellen und den Fahrbereich direkt zu sichern.

Wartungsarbeiten sind nur bei ausgeschalteter und gesicherter Anlage möglich.

Eine fahrbare Waage benötigt eine größere Bauhöhe, um das gleiche Fassungsvermögen wie ein Wiegebänder mit Vorbehälter transportieren zu können.

Durch den Fahrweg und mehrere Befüllstellen werden bei der Waage längere Spielzeiten benötigt. Im Gegensatz zum Wiegebänder mit Vorbehälter ist nur ein Puffer vorhanden.

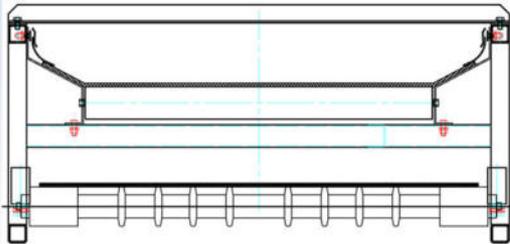
6. BETONTRANSPORT



Bänder für Vorsatz und Hinterbeton übereinander angeordnet



Lange Betonbänder mit Laufsteg



Fahrbarer Betonkübel für Vorsatz

Ein bisschen mehr...

GASUS

Besonderheit der GASUS-Betonbänder ist ihr Querschnitt mit einem breiten flachen Bereich und seitlichen Aufkantungen.

Hiermit wird der Maschine ein gleichmäßiger Materialkuchen in Brettbreite zugeführt und damit die Qualität der Steine in den Randformen verbessert.

7. STAUBDICHTE ANLAGEN

In Deutschland gilt für Quarz und Cristobalit seit 2016 ein Wert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Beurteilungsmaßstab für die Exposition

Quelle: <https://www.dguv.de>



Der vermehrte Einsatz von RC-Materialien bringt einen erhöhten Feinkornanteil der Materialien mit sich.

Gekapselte Anlagenbereiche und Absaugungen werden daher immer wichtiger, um den gesetzlichen Anforderungen gerecht zu werden.

Vor allem im Bereich von Übergaben tritt eine erhebliche Staubbelastung auf.

Staubdichte Anlagen benötigen Filter zum Absaugen der staubhaltigen Luft. Die Filterabluft wird über Schlauch- oder Rohrleitungen aus der Halle geleitet.

STAUBARME ÜBERGABEN



Übergabe Becherwerk auf Fahrband



Übergabe Dosiergerät in eingekapseltes Wiegeband mit Absaugung



Silobefüllung mit Krankübel

Farbzugabe in den Mischeraufzug



Übergabe Band / Band mit Absaugung



Absaugung Kippkübelaufzug an der Befüllstellung



Benebelung des Materialstromes an der Abwurfstelle



Ein bisschen Wasser

CASUS

In vielen Fällen kann es ausreichend sein, nur an Materialübergabestellen für eine Staubminimierung zu sorgen:

- Einhausung des Übergabebereichs mit oder ohne Absaugung
- Die Silobefüllung mit einem Krankübel ermöglicht durch Absenken des Kübels in das Silo eine geringe Fallhöhe des Materials und reduziert damit die Staubentwicklung
- Benebelung des Materialstroms an der Abwurfstelle
ca. 3 ‰ Wassereintrag ins Material
Staubpartikel lagern sich an den Wassertröpfchen an. Durch das vergrößerte Gewicht sinken die Staub-Wasserpartikel zu Boden.

Bei Verwendung von Farbpulver sind geringe Fallhöhen ganz wichtig. Die Zugabe des Farbpulvers in die Zuschläge, z. B. im Aufzug verhindert Staubentwicklung und Verschmutzung.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dosier- und Fördertechnik GmbH
Würzburg
Friedrich-Bergius-Ring 12, 97076 Würzburg

Die bessere Wahl...



10. SLG Werkleitertagung

Dosier- und Mischtechnik
Kloster Bronnbach,
Wertheim am Main



Mischtechnik für hochwertige Betone

1. Der Werkstoff BETON

2. Das Aufbereitungsverfahren

3. Ein Blick auf die Aufbereitungstechnik

3.1 Funktionsprinzip EIRICH

4. Vorteile der EIRICH Aufbereitungstechnik

5. Modernisierung Mischer bzw. Mischanlagen

6. Innovation



Ein Werkstoff im Wandel

Früher

Beton = Dreistoffsystem

Zuschlag

Zement

Wasser

Heute

Beton = Fünfstoffsystem

Gesteinskörnung (Zuschlag)

Zement

Wasser

Zusatzmittel

Zusatzstoffe



Ein Werkstoff im Wandel

Beton: Zusatzstoffe / Zusatzmittel?



- Zusatzstoffe:** > 50 g je kg Zement:
- Flugasche, Fasern, Silikastaub,...
 - Kalksteinmehl, Farbpigmente,...

- Zusatzmittel:** < 50 g je kg Zement:
- Fließmittel, Betonverflüssiger
 - Verzögerer, Beschleuniger
 - Luftporenbildner, Stabilisierer,...

Ein Werkstoff im Wandel

„Neue“ Beton-Werkstoffe:

- **Selbstverdichtender Beton:**
SVB oder SCC
- **Hochfester und ultrahochfester Beton:**
HPC / UHPC
- **Transluzenter Beton:**
durch Einlegen optischer Fasern (Glasfaser)
- **Selbstreinigender Beton:**
Ähnlich Lotuseffekt, superhydrophob oder superhydrophil

Ein Werkstoff im Wandel

Tendenz:

Betonrezepte werden komplizierter (von 3 auf 5, ... Stoffsystem)

↑ Feinanteil ↑ Zusatzmittel ↑ Zusatzstoffe

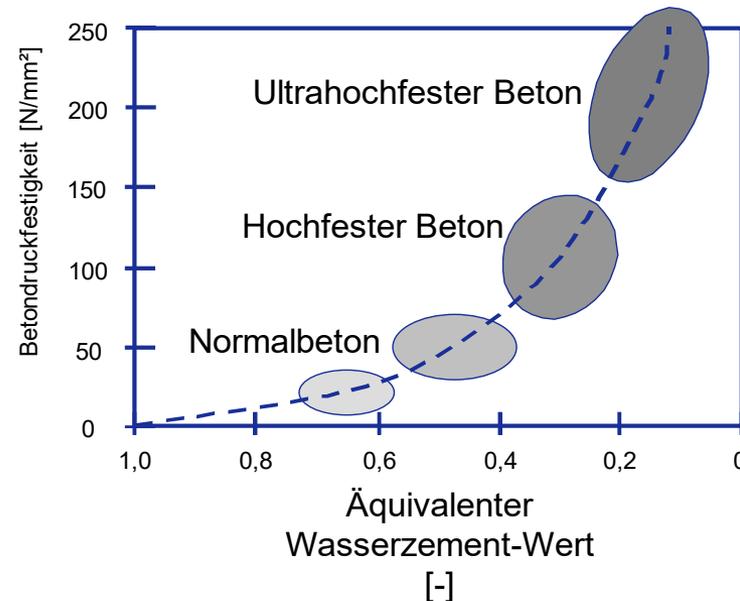
„Neue“ Beton- Werkstoffe

- UHPC, PPC, SCC (SVB), ...
- ↑ Anteil Faserbetone (Fertigteile,...)
- **Colour-** Mix

Ein Werkstoff im Wandel

Entwicklung der Betondruckfestigkeit

- **Normalbeton**
($f_{ck,cube} \leq 67 \text{ N/mm}^2$)
- **Hochfester Beton**
($67 \text{ N/mm}^2 \leq f_{ck,cube} \leq 115 \text{ N/mm}^2$)
- **Ultrahochfester Beton**
($f_{ck,cube} \leq 115 \text{ N/mm}^2$)
Praxis: $f_{ck,cube} = 115 - 230 \text{ N/mm}^2$
Labor: $f_{ck,cube} \leq 800 \text{ N/mm}^2$



Mischer Anforderungen

Wann wird ein besserer Mischer benötigt?

Zusatzstoff	Spez. Oberfläche [cm ² /g] (Kornoberfläche = Oberfläche je Gewichtseinheit)
Quarzmehl	≥ 1.000
Kalksteinmehl	≥ 3.500
Steinkohlenflugasche	2.000 bis 8.000
Farbpigmente	50.000 bis 200.000
Mikrosilica	180.000 bis 200.000

ähnlich: Zement

sehr viel feiner

Mischer Anforderungen

Generell:

Bei hochwertigen Betonsorten mit hohem Feinanteil, chemischen Zusätzen, Farbpigmenten, Fasern... (SVB, UHPC, ...)

Bei hohen Ansprüchen an gleichmäßige Konsistenz, Reproduzierbarkeit,...

z. B.

Vorsatzbeton, Dachsteinbeton, Schwellenbeton

Faserbeton, Schaumbeton, Flowstone

SVB, UHPC (auch Vakuum), Polymerbeton

Fertigteilebeton mit hoher Festigkeit und Faseranteil



1. Der Werkstoff BETON

2. Das Aufbereitungsverfahren

3. Ein Blick auf die Aufbereitungstechnik

3.1 Funktionsprinzip EIRICH

4. Vorteile der EIRICH Aufbereitungstechnik

5. Modernisierung der Mischer bzw. Mischanlagen

6. Innovation



Einsatzgebiete

- Dachsteinbeton
- Vorsatzbeton
- Bahnschwellenbeton
- Betone für Entwässerungsrinnen
- Betone für Spaltenböden
- Leichtbeton
- Schaumbeton
- Faserbeton
- Polymerbeton
- Betone mit besonderen Eigenschaften
- HL-Leichtbetone
- HL-Faserbetone
- Selbstverdichtende Betone
- Hochfeste Betone
- Ultrahochfeste Betone
- Suspensionsbeton

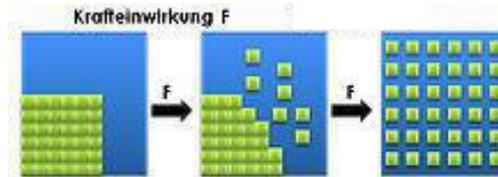


Definition des Mischvorgangs

- **Verteilen**

Distributives Mischen

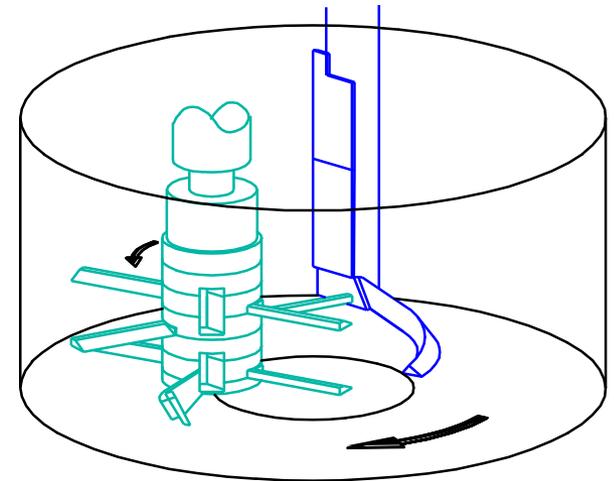
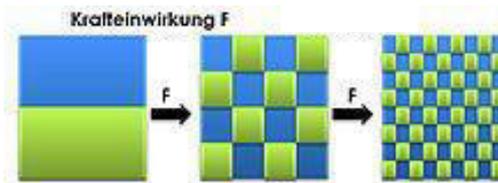
gleichmäßiges Verteilen aller Partikel



- **Dispergieren**

Dispersives Mischen

Verteilung und Zerkleinerung
einzumischender Partikel



Quelle: wikipedia.org/wiki/Compoundierung

Feststellung

Die Mischgüte ist abhängig von:

1. Systemtechnischen Einflüssen

- Mischraum: Durchmesser, Höhe, Form
- Mischwerkzeuge: Breite, Höhe, Schnittwinkel, Schneidenwinkel, Form, Anzahl, Bearbeitungsgeschwindigkeit

2. Betriebstechnischen Einflüssen

- Mischraum: Füllhöhe, Mischzeit, Reihenfolge, Beschickung, Füllzeit, Dosierschwankungen, Feuchteschwankungen, Wartung (Verschleißzustand)

Ursachen für Fehler beim Mischen

Bei den Rohstoffen:

- Schwankungen in Bindemitteln und Gesteinskörnungen (Sieblinien)
- Wechselnde Oberflächenfeuchte an Gesteinskörnungen
- Sand- bzw. Lehmklumpen
- Zementklumpen (Feuchtigkeit von Lagerung bis Dosierung)
- Fein gemahlener Zement neigt verstärkt zur Agglomeration
- Agglomerierte Farbzusätze

Ursachen für Fehler beim Mischen

Beim Mischer:

- Fehlerbehaftete Feuchtemessung
- Mischsystembedingte Fehler
- Herabfallende Zement- / Beton-Klumpen von Mischarmen / Abdeckungen (Folge-Mischungen sind betroffen)
- Mangelnder Aufschluss von Agglomeraten der Rohstoffe
- Unzureichende Wasserverteilung (trockene / nasse Phase)
- Zu lange Mischen (Gefahr der Entmischung und ...)

Mögliche Schadensbilder



Mögliche Schadensbilder



1. Der Werkstoff BETON

2. Das Aufbereitungsverfahren

3. Ein Blick auf die Aufbereitungstechnik

3.1 Funktionsprinzip EIRICH

4. Vorteile der EIRICH Aufbereitungstechnik

5. Modernisierung Mischer bzw. Mischanlagen

6. Innovation



Mischeraufbau RV12 500

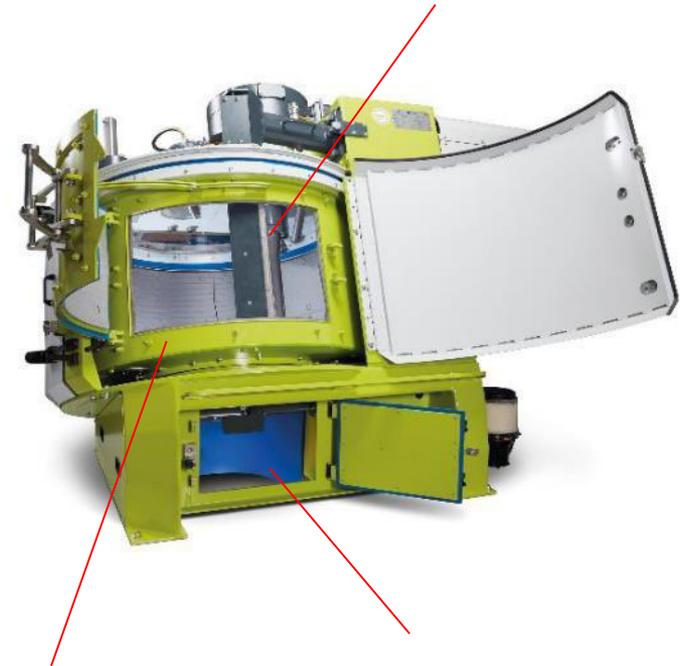
Option: High-Torque-Antrieb

Option: Kamera

Statischer Boden-
Wand-Abstreifer



Option: Rotierende 3D-Düse
Hochdruckreinigung



Rotierende Mischbehälter

Bereich
Mischerentleerung

Durchsatzleistungen

RV12 500
Neu ab 2019

D23 als
Kernmischer

Festbeton- ausstoß ca. m³/Charge*	Mischer- typ	Füllmengen		Empfehlung für ausgewählte Betone				
		Liter	kg	Vorsatzbeton	Kernbeton	Werkbeton	SVB	UHPC
0,05	R08	75	120	■	■	■	■	■
0,1	R09	150	240	■	■	■	■	■
0,17	R12	250	400	■	■	■	■	■
0,33	RV12**	500	800	■	■	■	■	■
0,4	R16	600	960	■	■	■	■	■
0,6	RV16	900	1.440	■	■	■	■	■
0,75	R19	1.125	1.800	■		■	■	■
1	RV19	1.500	2.400	■		■	■	■
1,5	R24	2.250	3.600			■	■	■
1,8	RV24	2.750	4.400			■	■	■
2,6 / 3,3	R28	4.000 bis 5.000	6.400 / 8.000		■	■	■	■
4 / 5,3	R33	6.000 bis 8.000	9.600 / 12.800			■	■	■
1	D23-1	1.500	2.400		■	■		
1,5	D23-2	2.250	3.600		■	■		
2	D23-3	3.000	4.800		■	■		

*Ausstoßmengen können rezepturbedingt abweichen **ab 2019

Intensivmischer D23



D23, Nachfolgemodell des D_22 mit den nachfolgenden Funktionen / Vorteile:

- **Rotierende Mischbehälter**
- **Statischer Boden- Wandabstreifer**
- **Ein Sternwirbler und eine Mischstern**
- **Identische Fundamentabmessung und ähnliche Einbaumaße wie der D_22**

- **In den Größen 1.500, 2.250 und 3.000 Liter (1, 1,5 und 2 m³ Frischbeton):**
- **Z.B. Für Kernbetone oder Beton-Fertigteile**

Von 1 Liter bis 12.000 Liter



1 Liter – EL1



5 Liter – EL5



150 Liter – R09T



500 Liter – RV12 500

Von 1 Liter bis 12.000 Liter



900 Liter – RV16



2.750 Liter – RV24



1.500 bis 3.000 Liter – D23



4.000 bis 5.000 Liter – R28

1. EIRICH stellt sich vor – Tradition und Innovation

2. Das Aufbereitungsverfahren

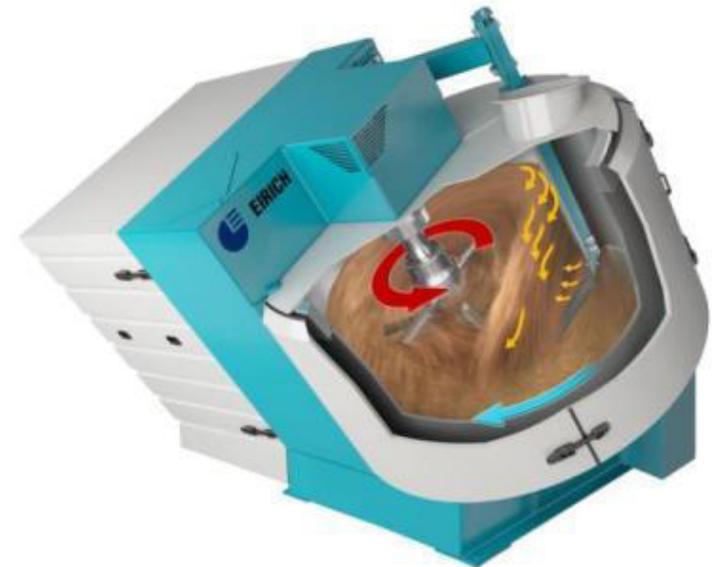
3. Ein Blick auf die Aufbereitungstechnik

3.1 Funktionsprinzip EIRICH

4. Vorteile der EIRICH Aufbereitungstechnik

5. Modernisierung Mischer bzw. Mischanlagen

6. Innovation



Mischwerkzeuge

Verschiedenste Varianten sind möglich, u. a.

Sternwirbler



Stiftwirbler



1. Der Werkstoff BETON

2. Das Aufbereitungsverfahren

3. Ein Blick auf die Aufbereitungstechnik

3.1 Funktionsprinzip EIRICH

4. Vorteile der EIRICH Aufbereitungstechnik

5. Modernisierung Mischer bzw. Mischanlagen

6. Innovation



Beurteilungspyramide

Zeit

Kurze Chargenzeiten



homogenere Mischung
Ressourcenschonung



Weniger: Fehlstellen,
Lunker, Sandnester,
trockene-/feuchte
Stellen

Kosten

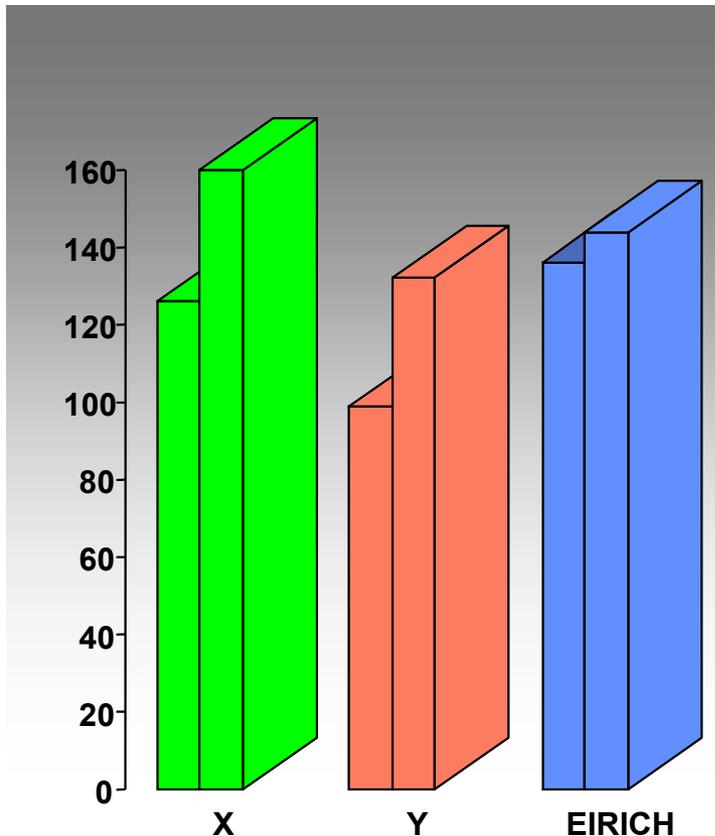
Qualität

Vorteilhafter Mischprozess

System- und Produktvorteile:

- Verschiedene Konsistenzen
- kurze Mischzeiten / hohe Mischgüten
- keine Entmischung
- Ressourceneinsparung
- weniger Verschleiß
- höhere Verfügbarkeit
- Ausschuss wird deutlich reduziert

Schwankungen der Farbintensität



Fremdmischer X

126 - 160 Einheiten

Schwankung **34**

Fremdmischer Y

99 - 132 Einheiten

Schwankung **32**

EIRICH

136 - 144 Einheiten

Schwankung **8**

Bayer AG, jeweils 3 Pflastersteine mit 2 Messpunkten.
Vergleich Referenzstein mit Wert 100

EIRICH Mischer erzeugen die bessere Pigmentverteilung

1. Der Werkstoff BETON

2. Das Aufbereitungsverfahren

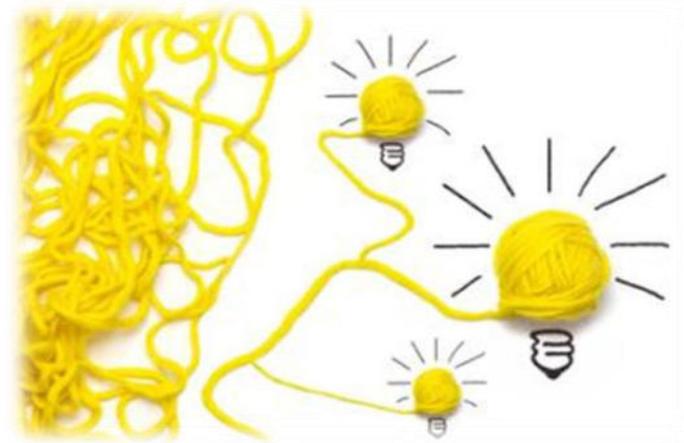
3. Ein Blick auf die Aufbereitungstechnik

3.1 Funktionsprinzip EIRICH

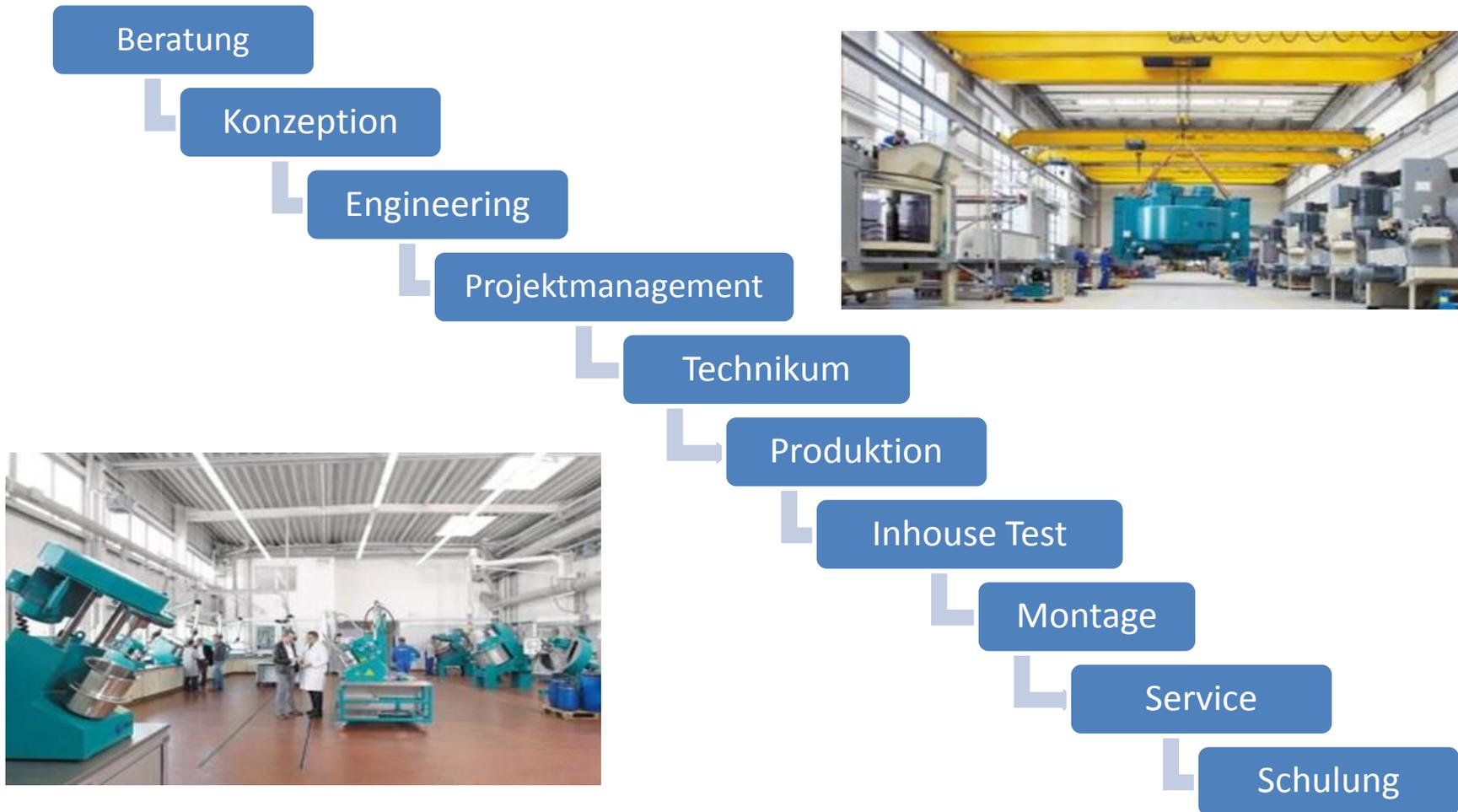
4. Vorteile der EIRICH Aufbereitungstechnik

5. Modernisierung Mischer bzw. Mischanlagen

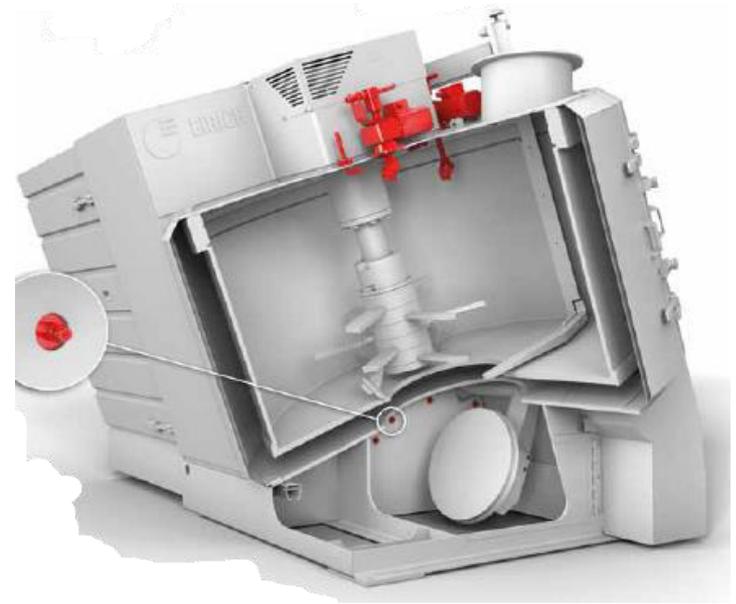
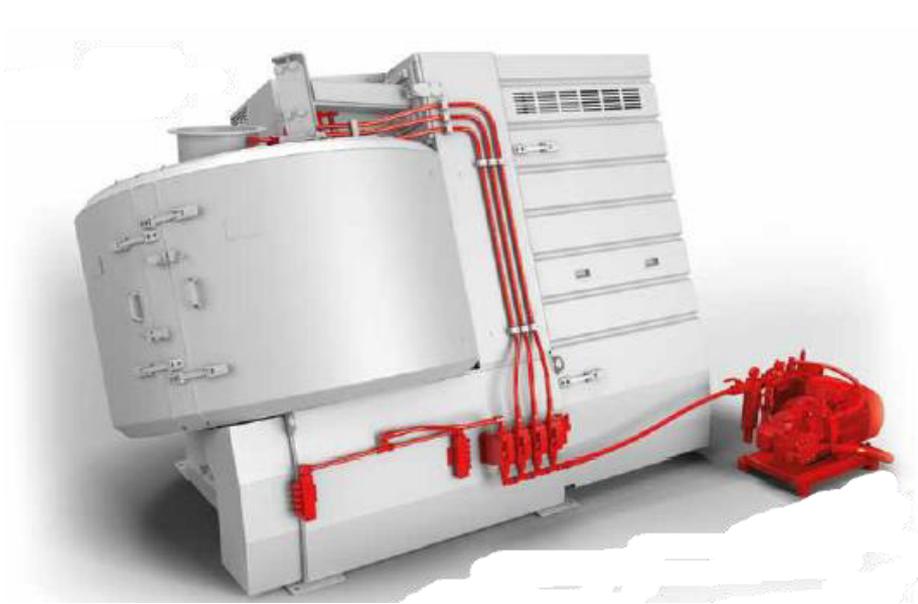
6. Innovation



Analysieren, Planen, Realisieren



Nachrüstset mit System: Top Clean – die Mischerreinigung



Nachrüstset mit System: Modulare Steuerung

- Hochdruck-Reinigung
- Restwasserabsaugung
- Feuchteerfassung
- Wasserdosierung



NEU!



EIRICH Originalteile

Vollwertiger Ersatz und geprüfte Aufarbeitung

- Die Versorgung mit Originalteilen und Aufarbeitung von Ersatz- und Verschleißteilen ist Vertrauenssache
- Mit der EIRICH-Beratung - unserer Serviceleistung zur besseren Ausnutzung des Potenzials von Maschinen oder Anlagen - bieten wir Ihnen höchstmögliche Sicherheit

➔ **Oft genügen kleine Änderungen um große Wirkung zu erzielen - bei Effizienz und Wirtschaftlichkeit!**



EIRICH SmartFix

Das Schnellwechselsystem für Schlagkörper

Minuten statt Stunden



Austausch Mischer und Aufzug



Austausch Vorsatzmischer mit Anpassung an Maschinenumfeld



1. Der Werkstoff BETON

2. Das Aufbereitungsverfahren

3. Ein Blick auf die Aufbereitungstechnik

3.1 Funktionsprinzip EIRICH

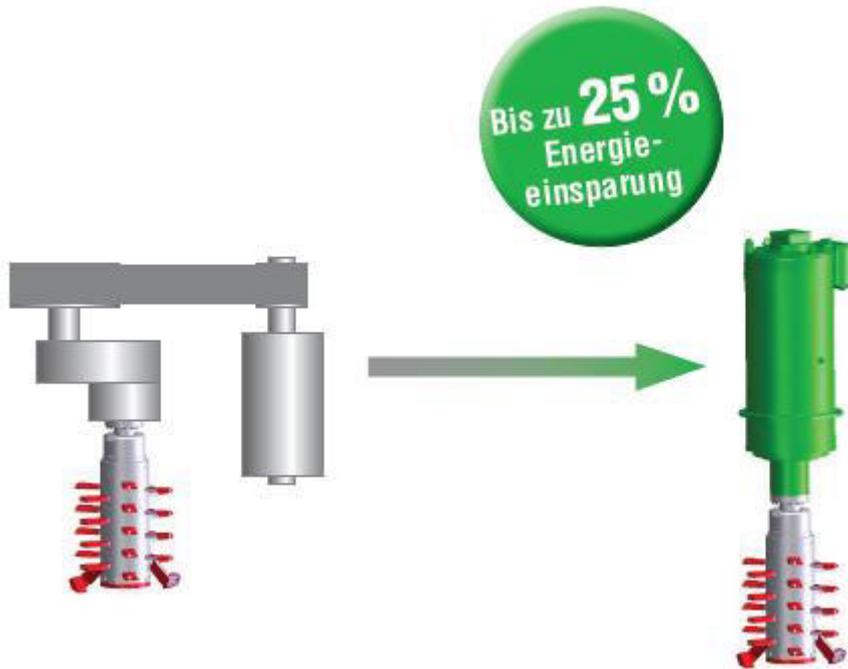
4. Vorteile der EIRICH Aufbereitungstechnik

5. Modernisierung Mischer bzw. Mischanlagen

6. Innovation



High-Torque-Motor als Direktantrieb



Energieeffizienz des Direktantriebs

Beispiel mit Daten aus einem Produktionsbetrieb*	Keilriemenantrieb mit Asynchronmotor	Direktantrieb über High-Torque-Motor	Energieeinsparung
Energiebedarf in kWh	5,47	4,20	- 23 %
Spezifischer Energiebedarf in kWh/100 kg	0,45	0,34	- 24 %

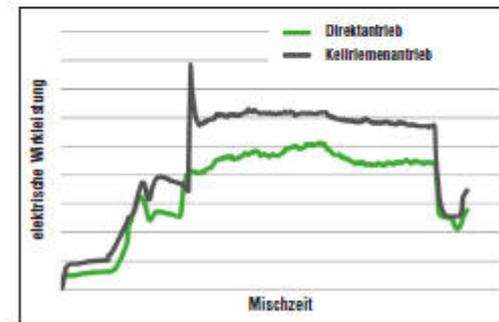
*Berechnung für eine Charge bei gleichem Mischertyp und identischem Mischgut

Fazit:

Die Anschaffungskosten des High-Torque-Motors können durch die Energieeinsparung schon nach kurzer Zeit amortisiert werden.

Beispielrechnung:

- Strompreis: 11 ct/kWh
- 3-Schichtbetrieb an 220 Arbeitstagen
- **Amortisierung bereits im 3. Jahr** bei Energiebedarf wie im oben gezeigten Beispiel



Über die gesamte Mischphase niedrigerer Energieverbrauch

Faserdosierung Type FD 5



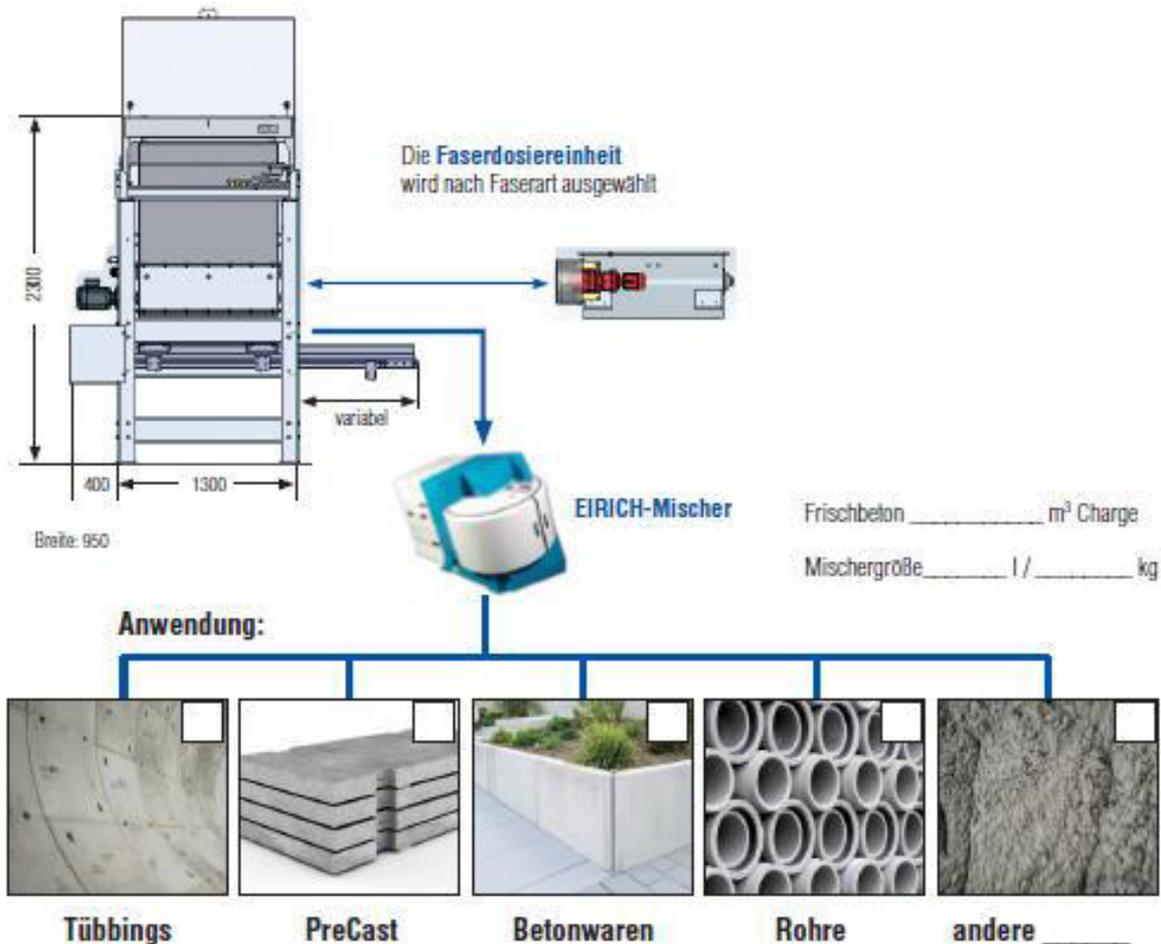
EIRICH- Faserdosierung Typ FD5

Optimaler Aufschluss von
Kurz- und Langfasern

Dosiereinheit je nach
Faserart wechselbar

Zur Herstellung
von Tübbings
PreCast
Betonwaren
Rohre
usw.

Faserdosierung Type FD 5



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!





WÜRSCHUM

Dosieranlagen · Abfüllmaschinen
Metering Systems · Filling machines

Dosieranlagen für die Betonindustrie

Präsentation SLG Tagung 30.01.2020

Würschum GmbH · Hedelfinger Straße 33 · 73760 Ostfildern (Stuttgart) · Germany
Tel. +49 711 44813-0 · Fax +49 711 44813-40
info@wuerschum.com · www.wuerschum.com



Inhaltsverzeichnis

1. **Kurzvorstellung Würschum GmbH**
2. **Über Farbpigmente**
3. **Allgemeine Info und Produktbeispiele**
4. **Übersicht Farbdosieranlagen / Neuheiten**
5. **Elektronische Zusatzmittelwaagen**
6. **Faserdosierung**
7. **Fragebogen**



Personal



**Volker
Würschum**



**Hubert
Würschum**

“Wir sind erst zufrieden,
wenn unsere Kunden
zufrieden sind.”



Vorstellung der Würschum GmbH

- ❖ Mittelständler in Familienbesitz, ca. 35 Mitarbeiter, gegründet in 1961, in Ostfildern (Stuttgart)
- ❖ Spezialist für Farb- und Zusatzmitteldosieranlagen für die Betonindustrie
- ❖ Spezialist für Abfüllmaschinen für Flüssigkeiten und Pasten für die Nahrungsmittel, Farben- und Lacke und chemische Produkte
- ❖ Ca. 140.000 Maschinen gebaut: 1500 Farb-Dosieranlagen, 6000 Wiege-Systeme, 80.000 Zahnradpumpen, 8000 volumetrische Dosierzylinder, 6000 Abfüllmaschinen, Sondermaschinen
- ❖ Direkter Export weltweit, OEM (Steinmaschinen- und Mischanlagenhersteller) oder direkt zu Endkunden

50-jähriges Jubiläum Würschum GmbH in 2011



Die Firmengründer Martin und Gerhard Würschum in der Mitte.





Abfüllmaschinen als zweites Standbein

Vom Handgerät bis zur kompletten automatischen Abfülllinie, auch in ATEX. Für die chemische, Nahrungsmittel, Kosmetik, Farben und Lacke Industrie





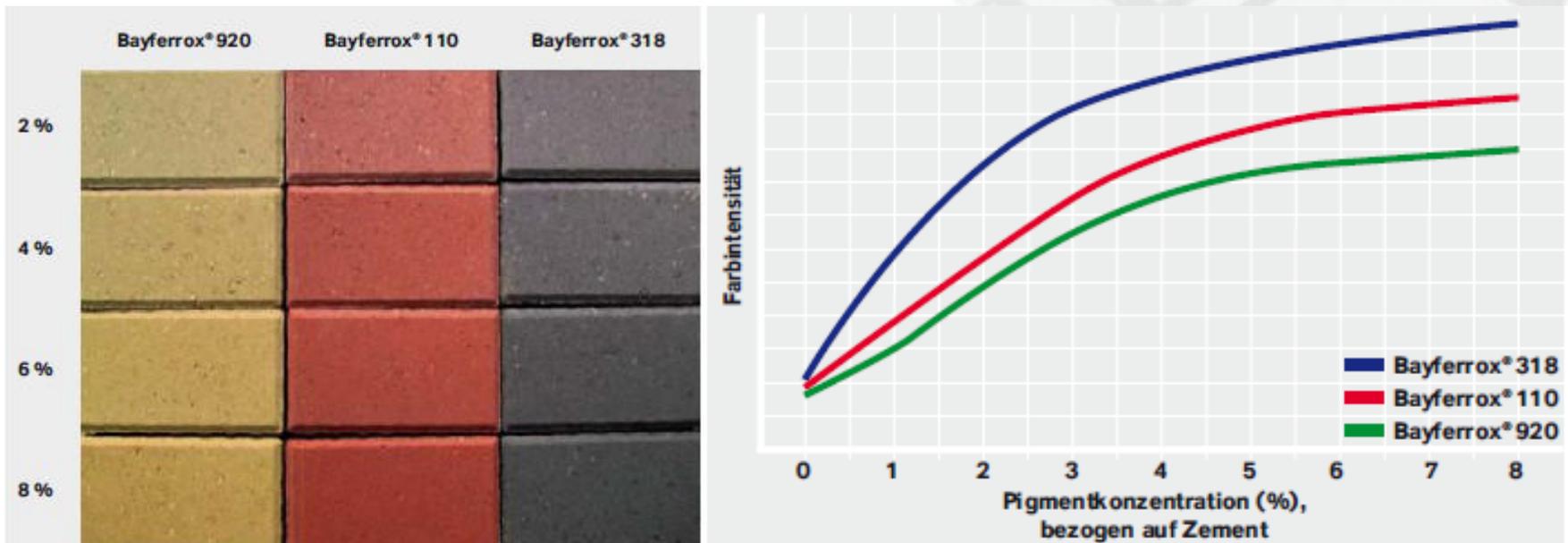
Inhaltsverzeichnis

1. Über Würschum
2. **Über Farbpigmente**
3. Allgemeine Info und Produktbeispiele
4. Übersicht Farbdosieranlagen / Neuheiten
5. Elektronische Zusatzmittelwaagen
6. Faserdosierung
7. Fragebogen



Pigmentierungshöhe

Der Pigmentanteil wird üblicherweise prozentual zum Zementgewicht berechnet und beträgt max. 5-6%.

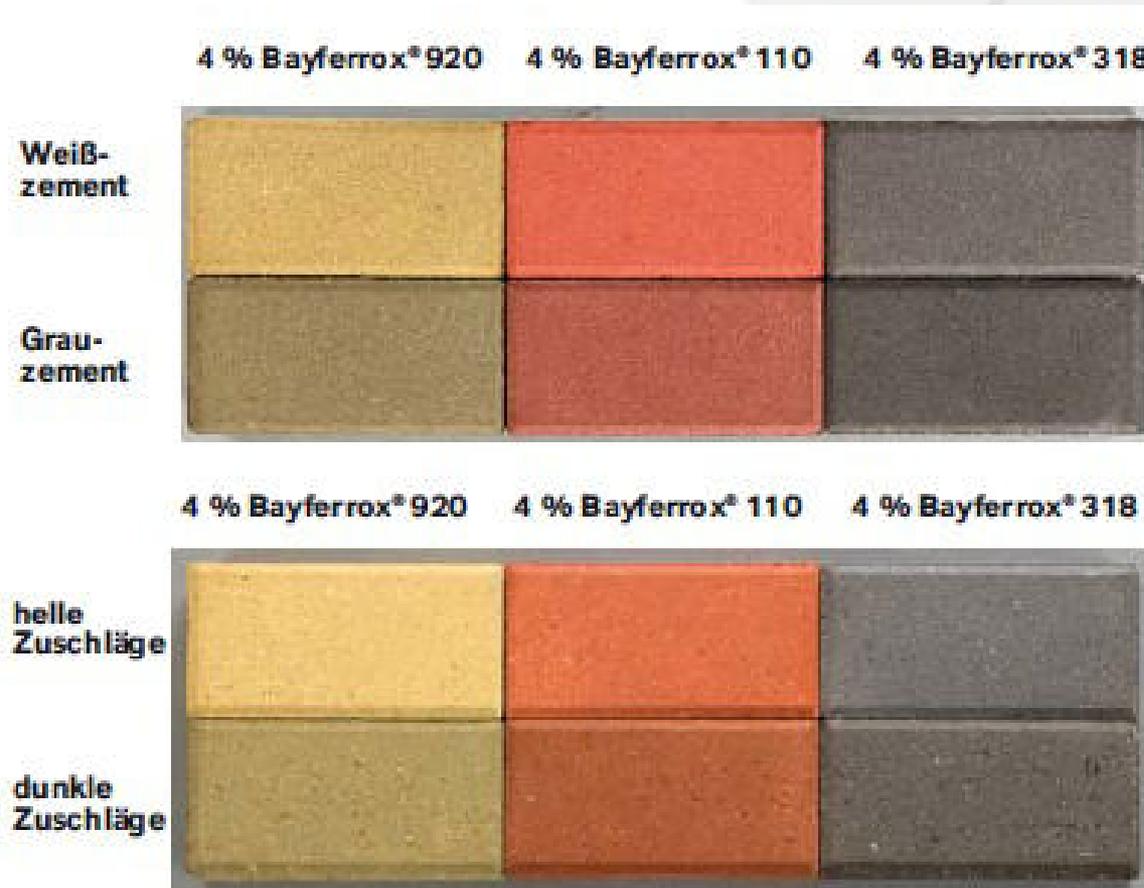


Einfluss der Pigmentierungshöhe auf den Betonfarbton

Quelle: Lanxess



Einfluss des Zements und des Zuschlags auf den Betonfarbton



Quelle: Lanxess

❖ Granulate



Foto: Lanxess

Granulate und Kompakt-Pigmente werden in Big-Bags oder Papiersäcken geliefert



- gute Fließfähigkeit
- keine oder weniger Staubbildung
- große Farbauswahl
(auch Blau- und Grüntöne)



- teurer als Pulverpigmente
- nicht alle Farbtöne erhältlich



❖ *Pulverpigmente*

Pulverpigmente werden in Big-Bags oder in 20-25 kg Papiersäcken geliefert.



Foto: Lanxess



- preiswert
- fast unbegrenzte Anzahl der Farben
- Verfügbarkeit



- Staubentwicklung
- Aufwendige Dosiertechnik
- Klumpenbildung (Feuchtigkeit)

❖ Flüssigfarbe



Foto: Lanxess

Vorgemischte Slurry werden in 1000 l Tanks geliefert



- leichte Handhabung
- einfache Dosieranlagen



- teuer
- Gefriergefahr im Winter
- Absetzen der Farbe möglich



Inhaltsverzeichnis

1. Über Würschum
2. Über Farbpigmente
3. **Allgemeine Info und Produktbeispiele**
4. Übersicht Farbdosieranlagen / Neuheiten
5. Elektronische Zusatzmittelwaagen
6. Faserdosierung
7. Fragebogen



Würschum hat ein komplettes Programm an Farb-Dosieranlagen.

Vorteile:

- ❖ Optimierung der Produktion
- ❖ Präzise Dosierung
- ❖ Erweiterung der Produktpalette (value added)
- ❖ Verbrauchsstatistiken
- ❖ Funktionssicherheit
- ❖ Kostenoptimierung
- ❖ Schnelle Taktzeiten
- ❖ Gesundheit und Sicherheitsanforderungen
- ❖ Umweltfreundlichkeit / Energieeffizienz
- ❖ Service und Kundenbetreuung



Neue Produkte und Technologien

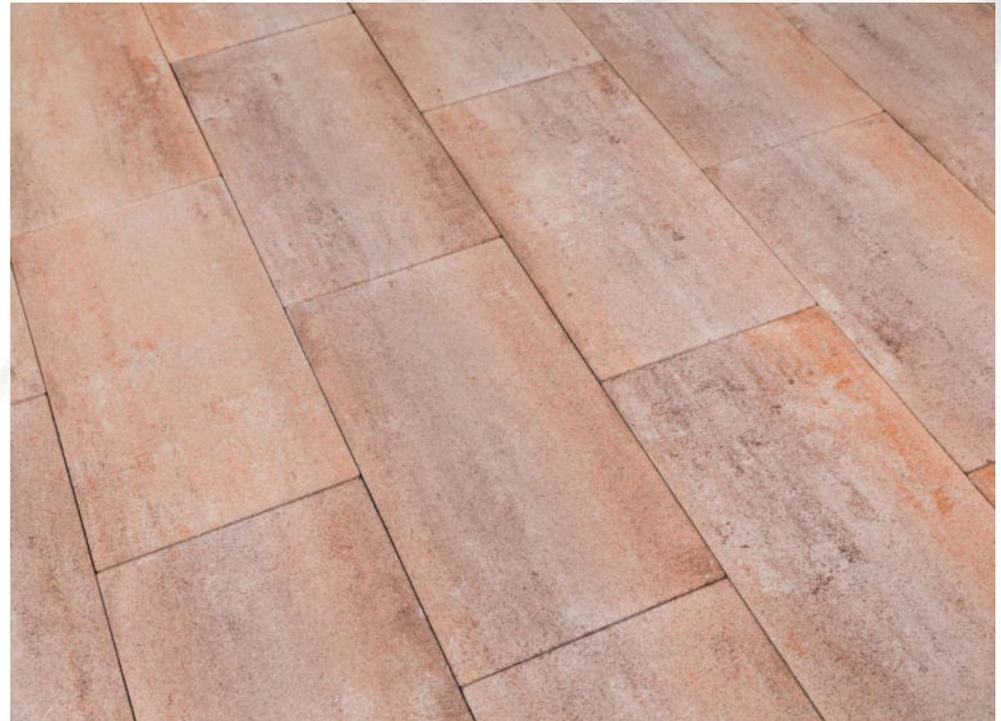
- ❖ Additive Dosierung
- ❖ Color-Mix





Neue Produkte und Technologien

❖ Color-Mix





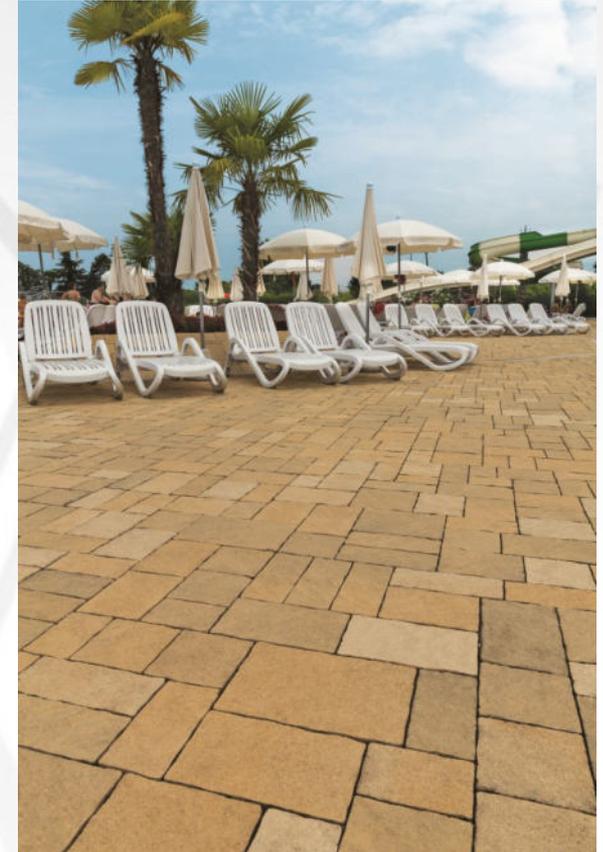
WÜRSCHUM



Farbdosieranlagen

Neue Produkte und Technologien

❖ Color-Mix





Neue Produkte und Technologien

❖ Sichtbeton / Wandelemente

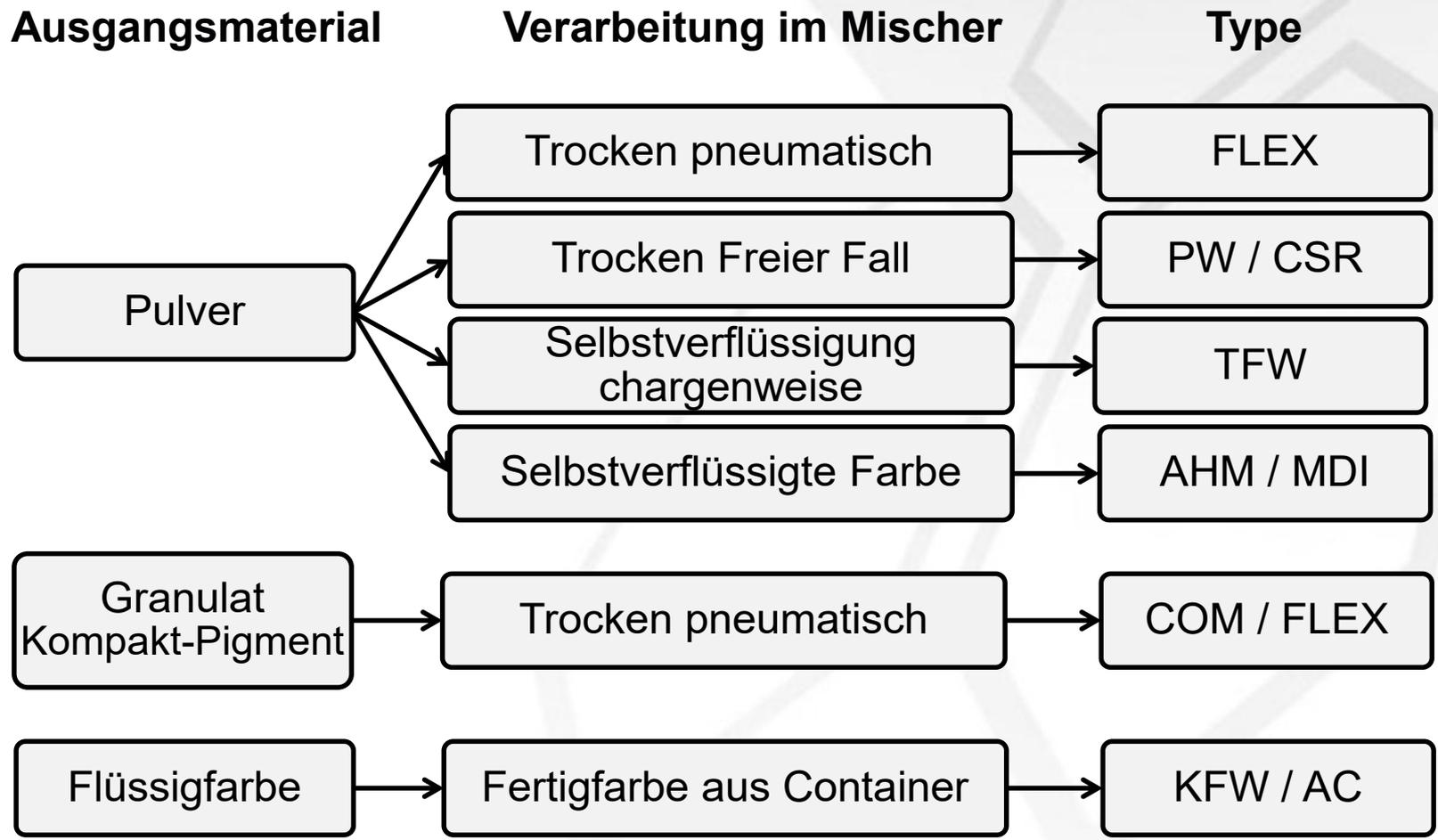




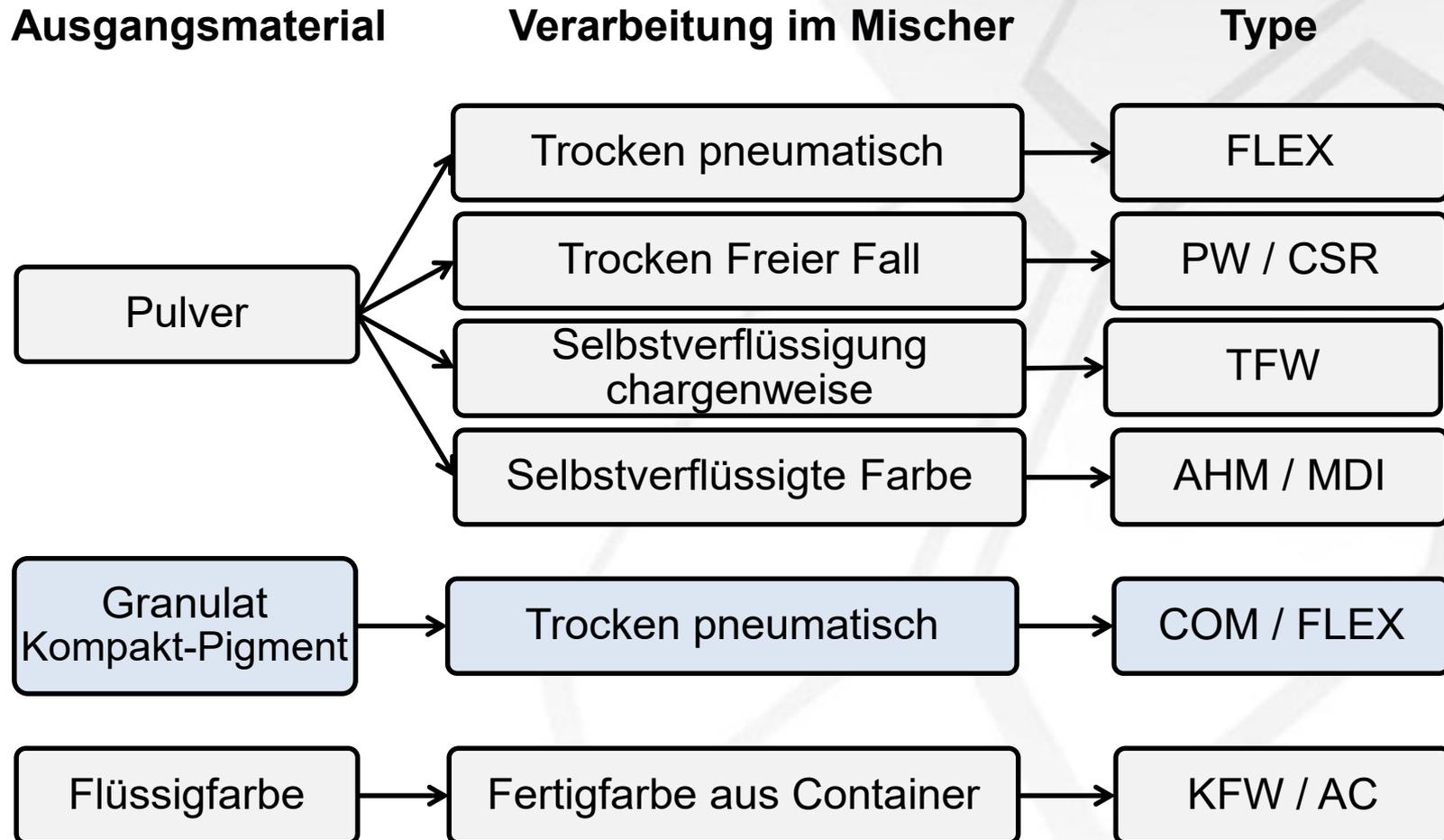
Inhaltsverzeichnis

1. Über Würschum
2. Über Farbpigmente
3. Allgemeine Info und Produktbeispiele
4. **Übersicht Farbdosieranlagen / Neuheiten**
5. Elektronische Zusatzmittelwaagen
6. Faserdosierung
7. Fragebogen

Farbdosieranlagen



Farbdosieranlagen - Granulat



Granulat Farbdosieranlagen



Für pneumatische Förderung mit 5 Farben, aus Big-Bag, eine Waage, ein Drucksender, mit einer Rohrweiche in 2 Mischer

Type COM 70-1

Granulat Farbdosieranlagen



Für pneumatische Förderung mit 8 Farben, aus Containern (Big-Bag), eine Waage, ein Drucksender, mit einer Rohrweiche in 2 Mischer

Type COM 70-1

Granulat Farbdosieranlagen



Für pneumatische Förderung mit 10 Farben, aus 8 x Big-Bag und 2 kleinen Wechselcontainern.

COM 70-2 mit einer Waage und 2 Drucksendern.
COM 70-1 mit einer Waage und einem Drucksender, mit Rohrweiche in 2 Mischer

COM 70-2

COM 70-1

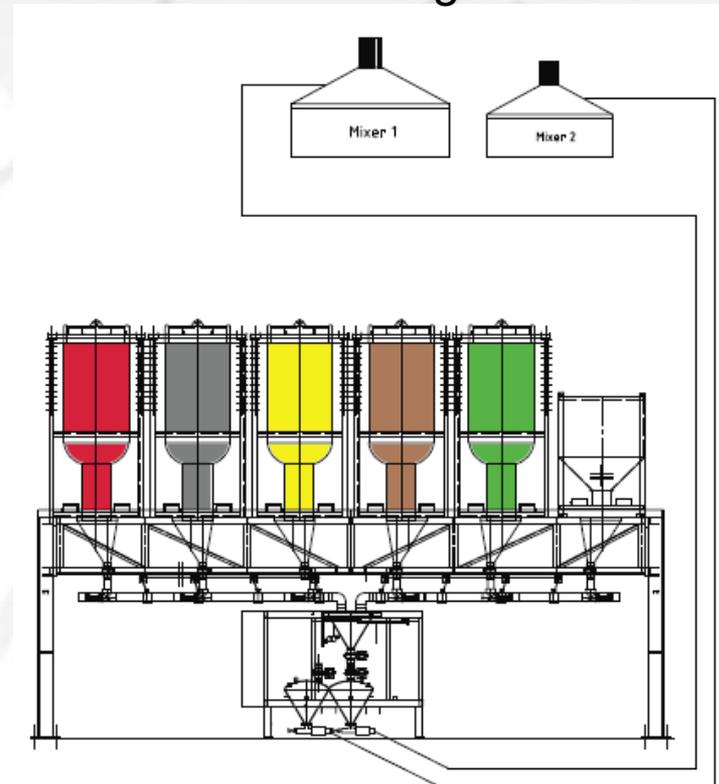
Granulat Farbdosieranlagen

COM 70-2 mit einer Waage und 2 Drucksensoren. Jedem Mischer wird ein Sender zugeordnet.



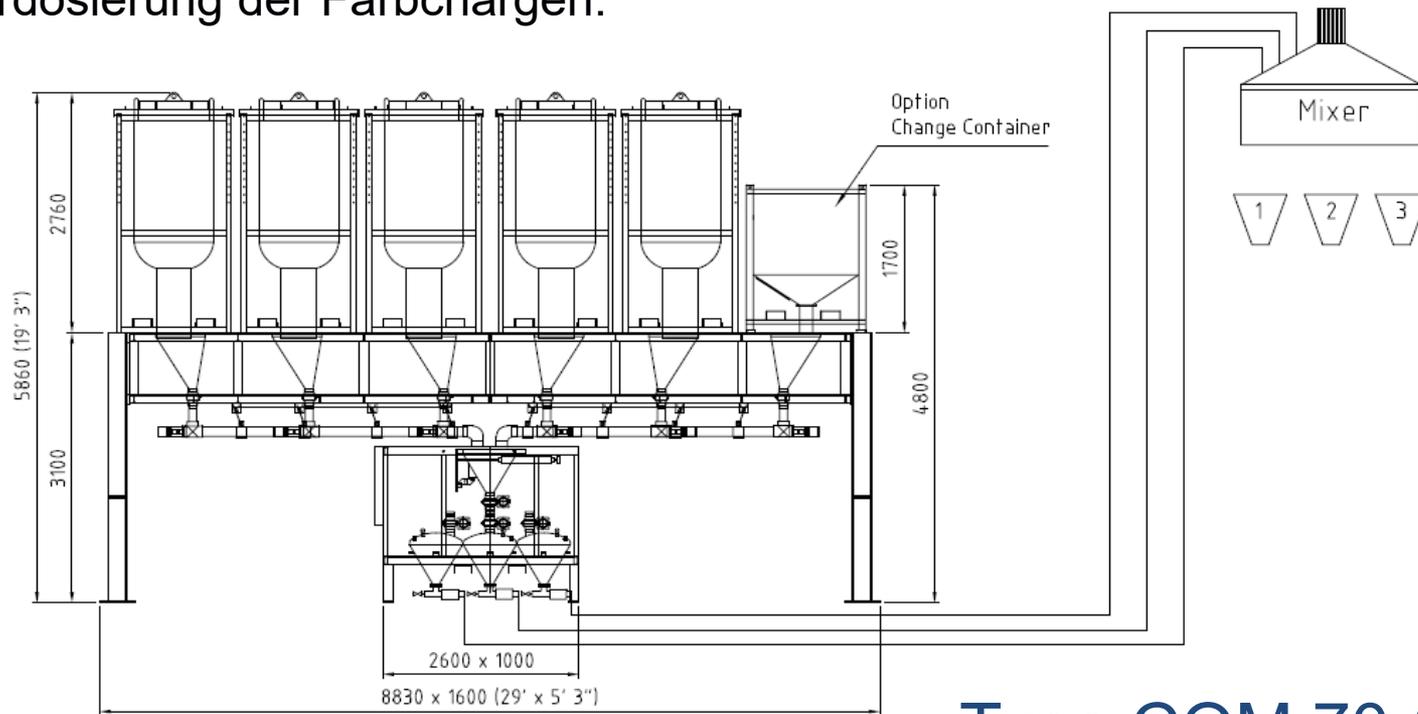
Type COM 70-2

Vordosieren der Farbchargen und dadurch Beschleunigen der Dosierzeiten möglich.



Granulat Farbdosieranlagen

COM 70-3 für Color-Mix Produktion.
 mit einer Waage und 3 Drucksensoren. Jedem Betontrichter unter dem
 Mischer wird ein Sender zugeordnet. Schnellere Taktzeiten durch
 Vordosierung der Farbchargen.

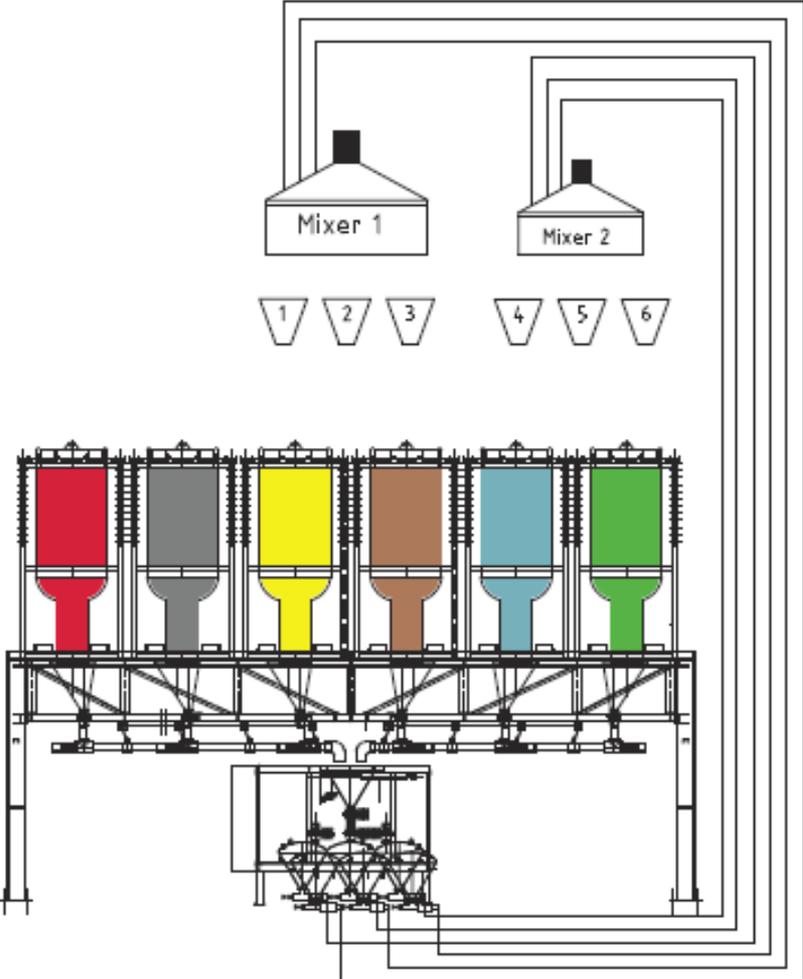


Type COM 70-3



Granulat Farbdosieranlagen

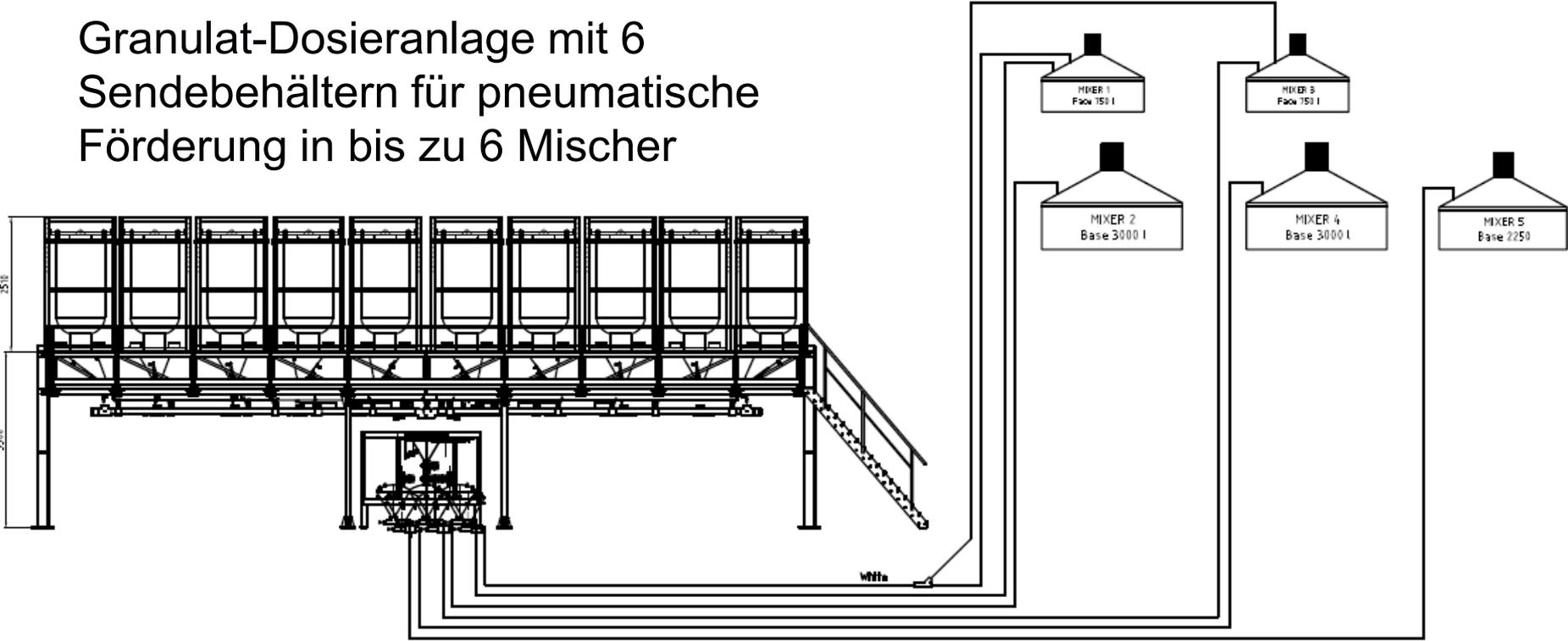
Granulat-Dosieranlage mit 6
Sendebehältern für pneumatische
Förderung in bis zu 6 Mischer





Granulat Farbdosieranlagen

Granulat-Dosieranlage mit 6
Sendebehältern für pneumatische
Förderung in bis zu 6 Mischer



Type COM 70-6

Granulat Farbdosieranlagen



Filterzyklon CF 40-S
mit elektrischer
Wägezelle

Für Pufferung und
staubarme Zugabe.
Über dem Mischer
angebaut.

Granulat Farbdosieranlagen

NEU ±1g NEW



MINI-COM
Präzisionsdosieranlage
für 4 Granulate

- Höchste Präzision +/- 1 g
- Ideal für Vorsatz-Anwendungen
- Nachrüstbar mit COM-System

Type MINI-COM 10-4

Granulat Farbdosieranlagen



Type COM 70-1
mit MINI-COM 10-2

für 4 Granulate aus Big-Bags
und 2 Farben aus Papiersäcken

NEU ± 1g NEW

Granulat Farbdosieranlagen



Type COM 70-2
MINI-COM 10-4

für 2 Granulate aus
Big-Bags
für 2 Granulate aus
Wechselcontainern
und 4 Farben aus
Papiersäcken

Granulat Farbdosieranlagen



Flex 70

für 9 Granulate und 1 Pulverfarbe (weiß)

Type COM 70-2
MINI-COM 10-4

Granulat Farbdosieranlagen

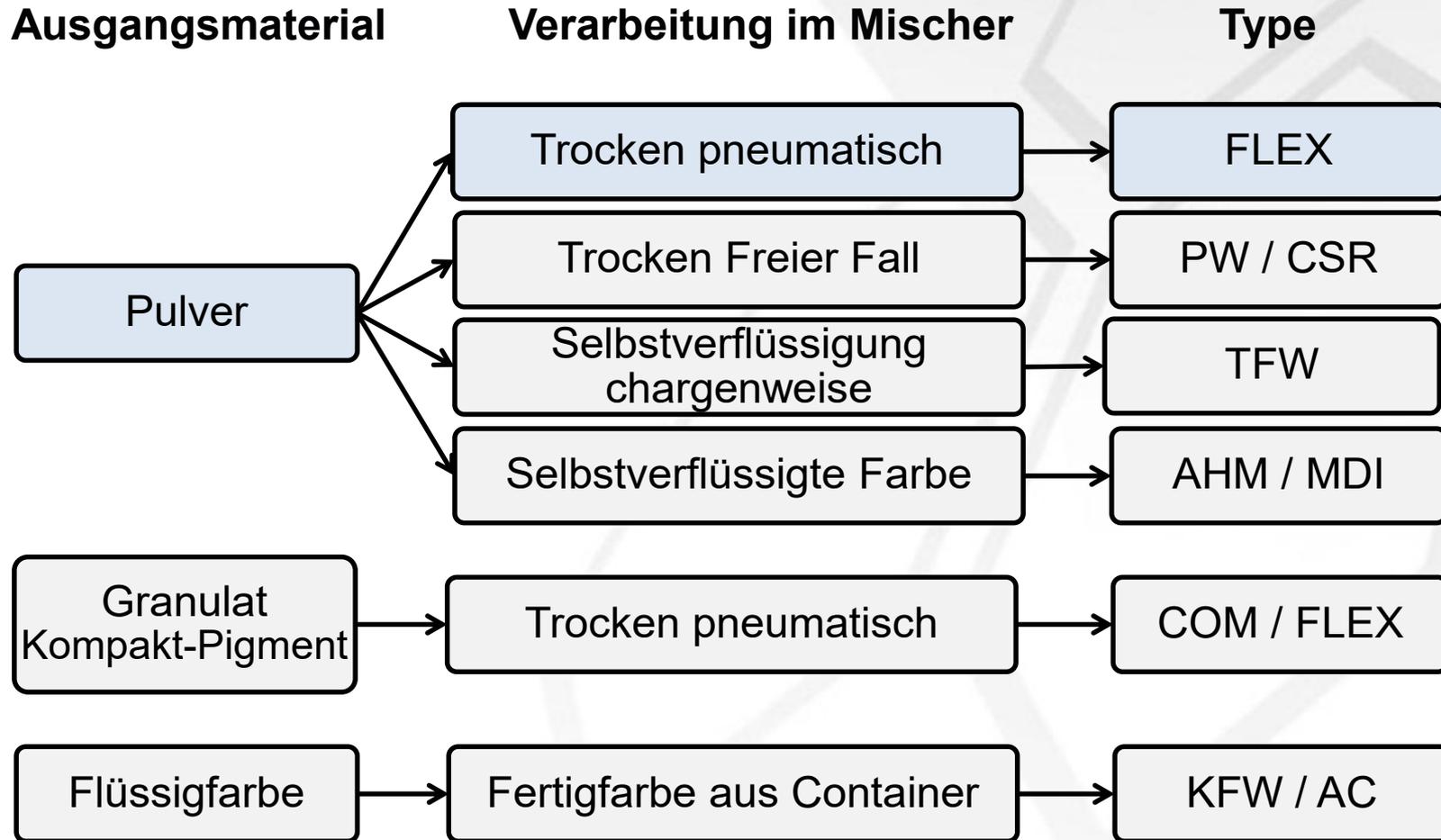


Type G-Pack 30

Zur Befüllung von Beuteln
aus 4 Grundfarben.
Auch wasserlösliche Beutel.

Mit automatischer Abwurfstation
für 30 und 60 Beutel.

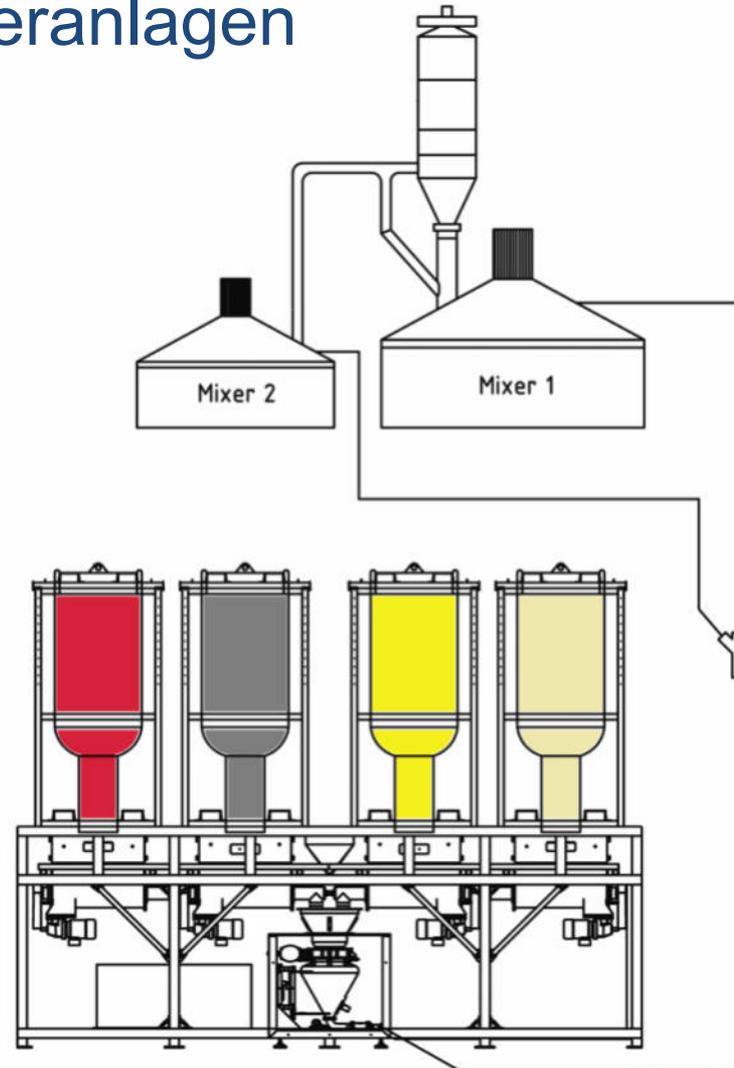
Farbdosieranlagen - Pulver



Pneumatische Pulverdosiieranlagen

Pneumatische Förderung
von trockenem Pigment
direkt in den Betonmischer

Flexible Verwendung von
Pulverpigment, Kompakt-
Pigment und Granulat



Type FLEX 70

Pneumatische Pulverdosiernanlagen



Vier Pulverfarben aus Big-Bag in ein FLEX

Type FLEX 70

Pneumatische Pulverdosiieranlagen



4x FLEX 70

Vier Pulverfarben aus Big-Bag in vier FLEX 70.

Parallele Dosierung und Förderung möglich

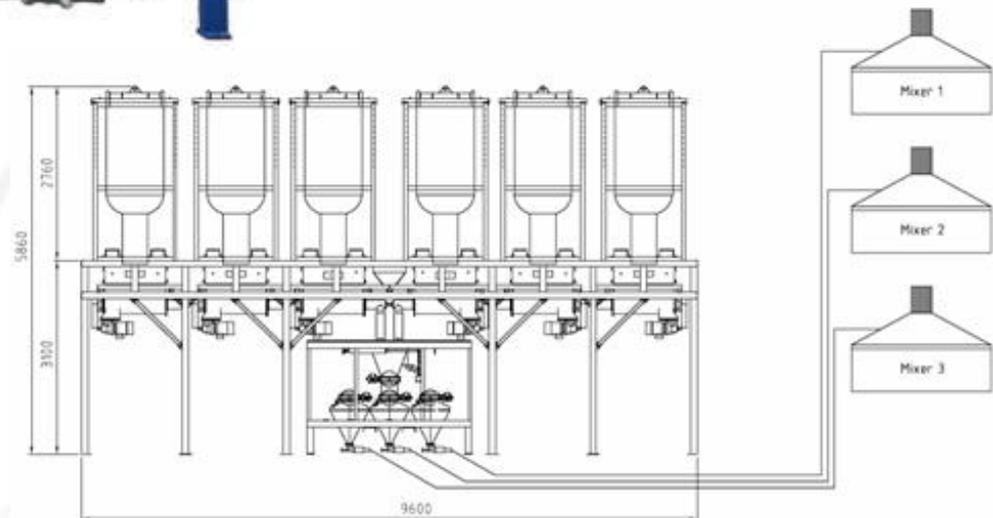


Pneumatische Pulverdosiieranlagen

Type FLEX 70-3



Weiterentwickelte Dosieranlage für pneumatische Förderung, mit 3 Sendebehältern, in 3 Mischer



Pneumatische Pulverdosiieranlagen



Weiterentwickelte Dosieranlage für pneumatische Förderung von günstigen Pulverpigmenten mit bis zu 6 Sendebehältern, z.B. für Color-Mix Produkte

Type FLEX 70-3

Pneumatische Pulverdosiieranlagen



Für 6 Farben mit 1 kleinen Wechselcontainer und einem Tauschgestell zur Vorbereitung des nächsten Big-Bags

Type FLEX 70-2

Pneumatische Pulverdosiieranlagen

FLEX 100-1

für große Pigmentchargen

Für Pigmentmengen bis
40 kg pro Charge und
kurze Zykluszeit (< 3 min)

Type FLEX 100-1



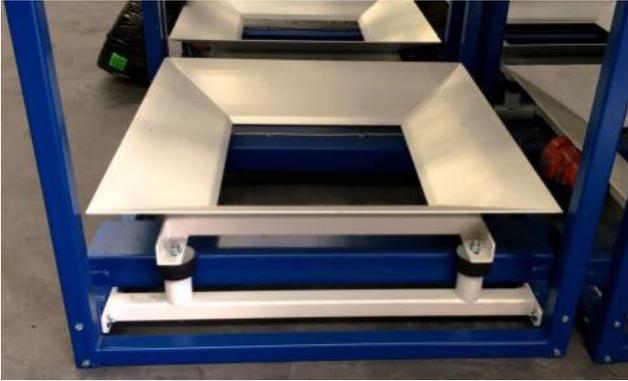
Pneumatische Pulverdosiervorrichtungen



Zwischenbehälter
auf Wägezellen, zur
Überwachung der
Füllmenge



Pneumatische Pulverdosiernanlagen

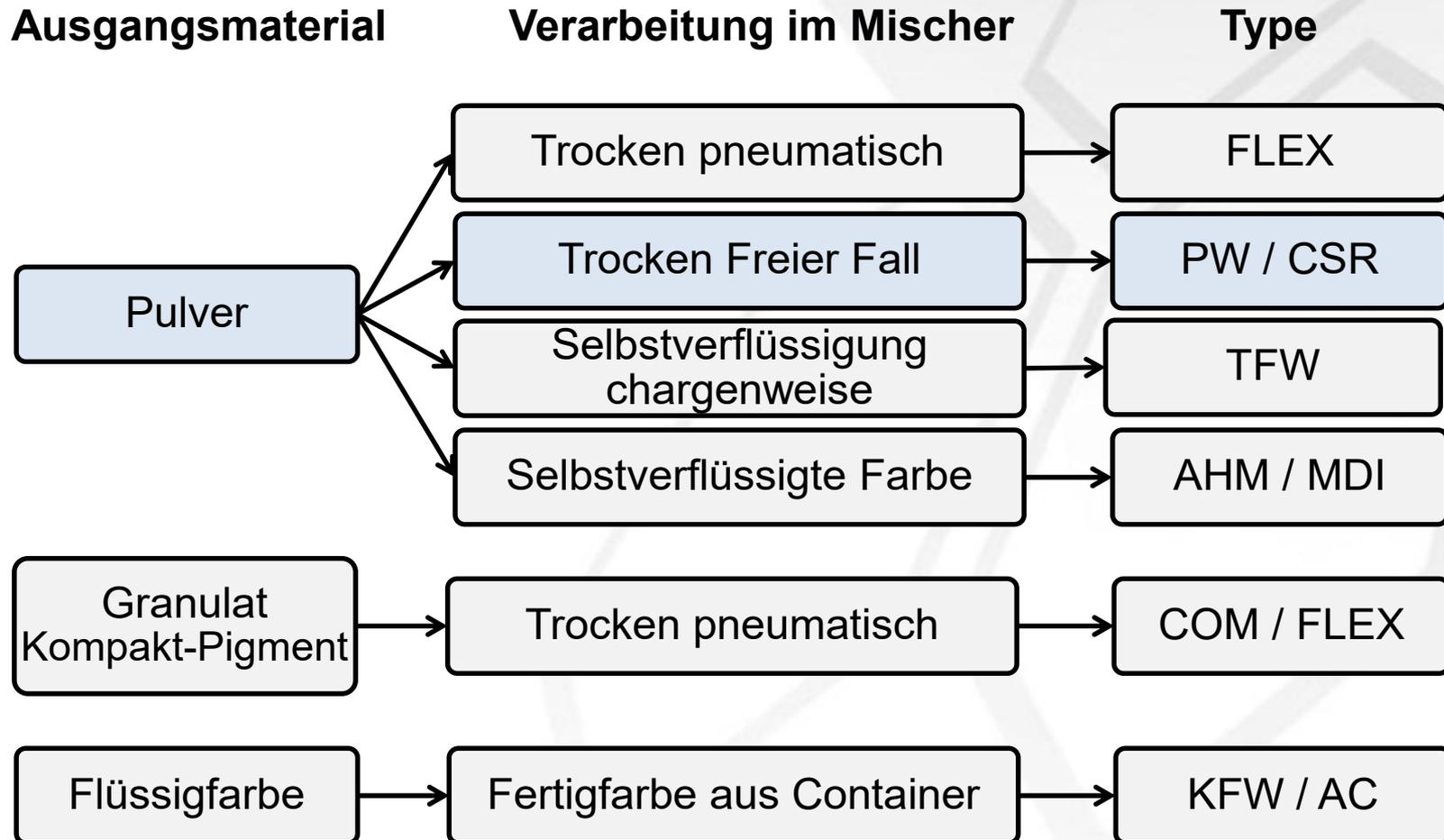


Entleerhilfen
für Big-Bag

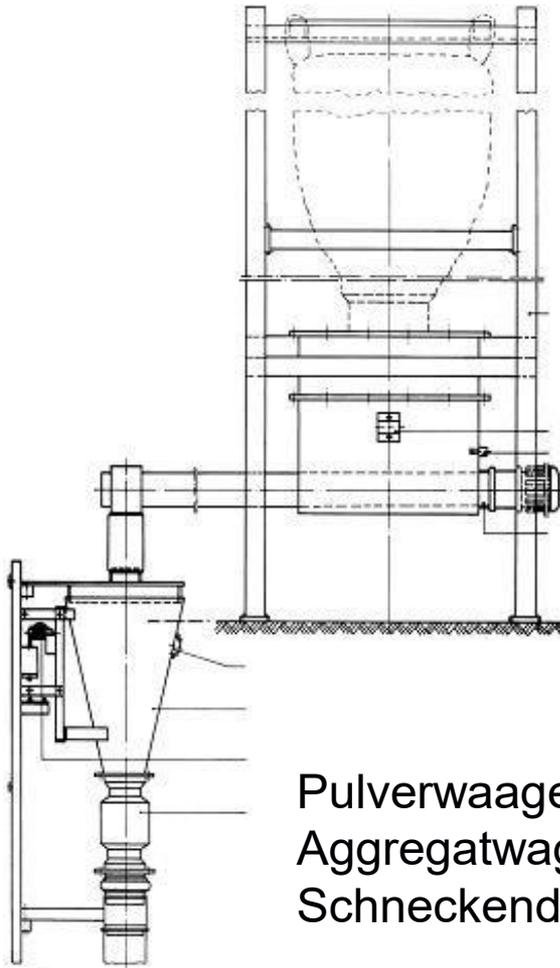


Staubfreie
Ankoppelung
von Big-Bags

Farbdosieranlagen - Pulver



Farbdosieranlagen mit Freifall-Entleerung



Type PW



Pulverwaage zur Entleerung in Mischer, auf Band, in Aggregatwagen oder Aufzugskübel. Mit elektrischen Schneckendosierern für Big-Bag oder Papiersäcke.

Farbdosieranlagen mit Freifall-Entleerung



Anlage mit 4 Farben
und einer Pulverwaage.
Komplett mit
Zugangsplattform zur
Entleerung in einen
Aggregatwagen.

Type PW

Farbdosieranlagen mit Freifall-Entleerung



Kompakte Pulverdosieranlage
mit Vibrationsrinnen und
gravimetrischer Entleerung



Type CSR

Fahrbare Pulverwaage mit Freifall-Entleerung



Pulverwaage zur Entleerung im freien Fall auf Bänder, in Aggregatwagen oder Aufzüge

Type PW 100 als fahrbare Waage

Fahrbare Waage mit Entleerung in Druckbehälter



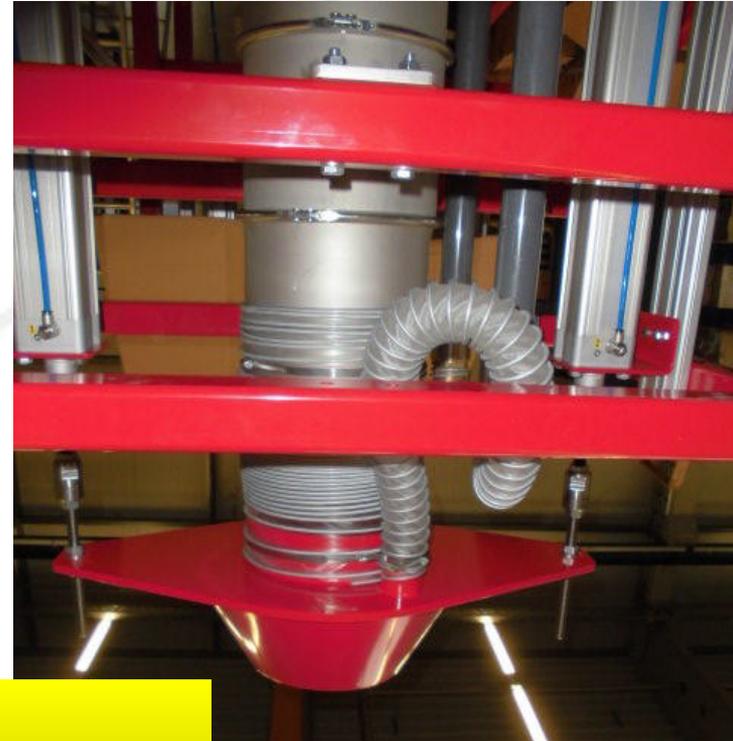
Fahrbare Pulverwaage zur Entleerung in einen oder mehrere Druckbehälter zur pneumatischen Förderung in die Mischer.

Pulverwaage mit Freifall-Entleerung



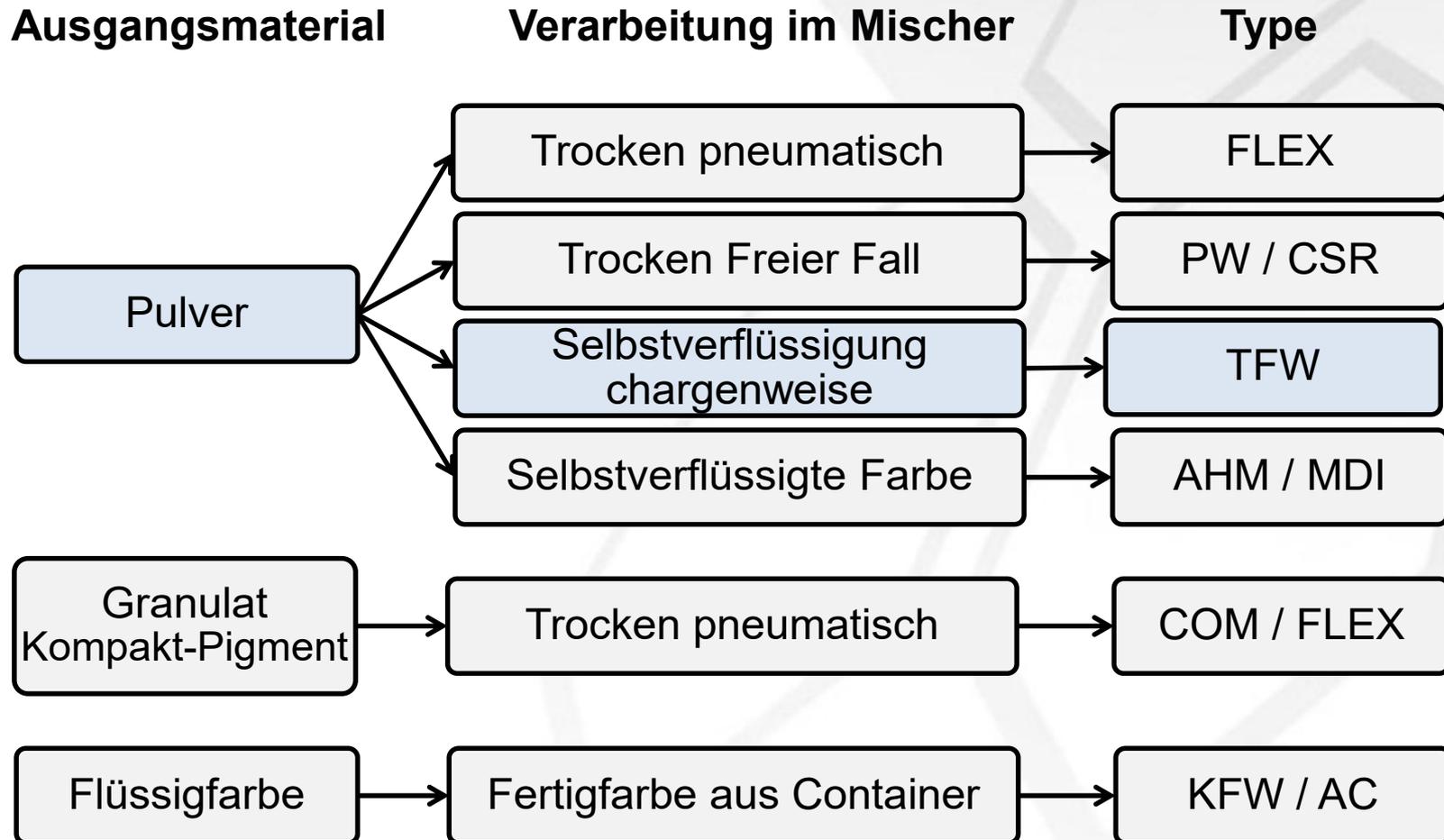
Staubarme Entleerung auf das Band durch Einbringen in das Aggregat

Pulverwaage mit staubarmer Freifall-Entleerung



Staubarme Entleerung
in den Aufzug/Aggregatwagen durch
pneumatischen Teleskop-Entleerschlauch mit
Luftausgleich oder Absaugung

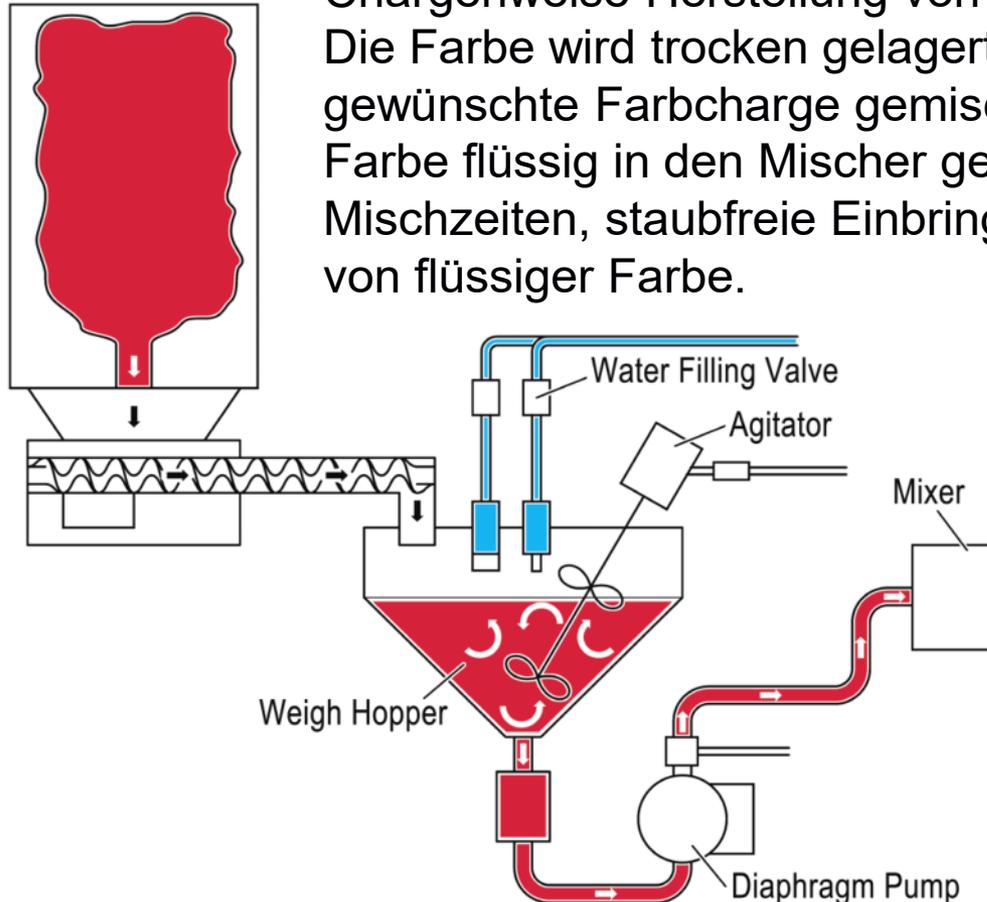
Farbdosieranlagen - Pulver



Trocken/Flüssig Farbdosieranlagen

Chargenweise Herstellung von Farbslurry.

Die Farbe wird trocken gelagert und erst im Bedarfsfall wird die gewünschte Farbcharge gemischt. Nach ca. 90 sec wird die Farbe flüssig in den Mischer gepumpt. Vorteile sind schnelle Mischzeiten, staubfreie Einbringung und keine Aufbewahrung von flüssiger Farbe.



Besonders geeignet für
Betone mit mehr Wasseranteil

- Betonfertigteile
- Architekturbeton
- Frischbeton
- Dachsteine

Type TFW

Trocken/Flüssig Farbdosieranlagen



Type TFW 100

Dosieranlage für 4 Farben aus Big-Bag in 2 Mischer

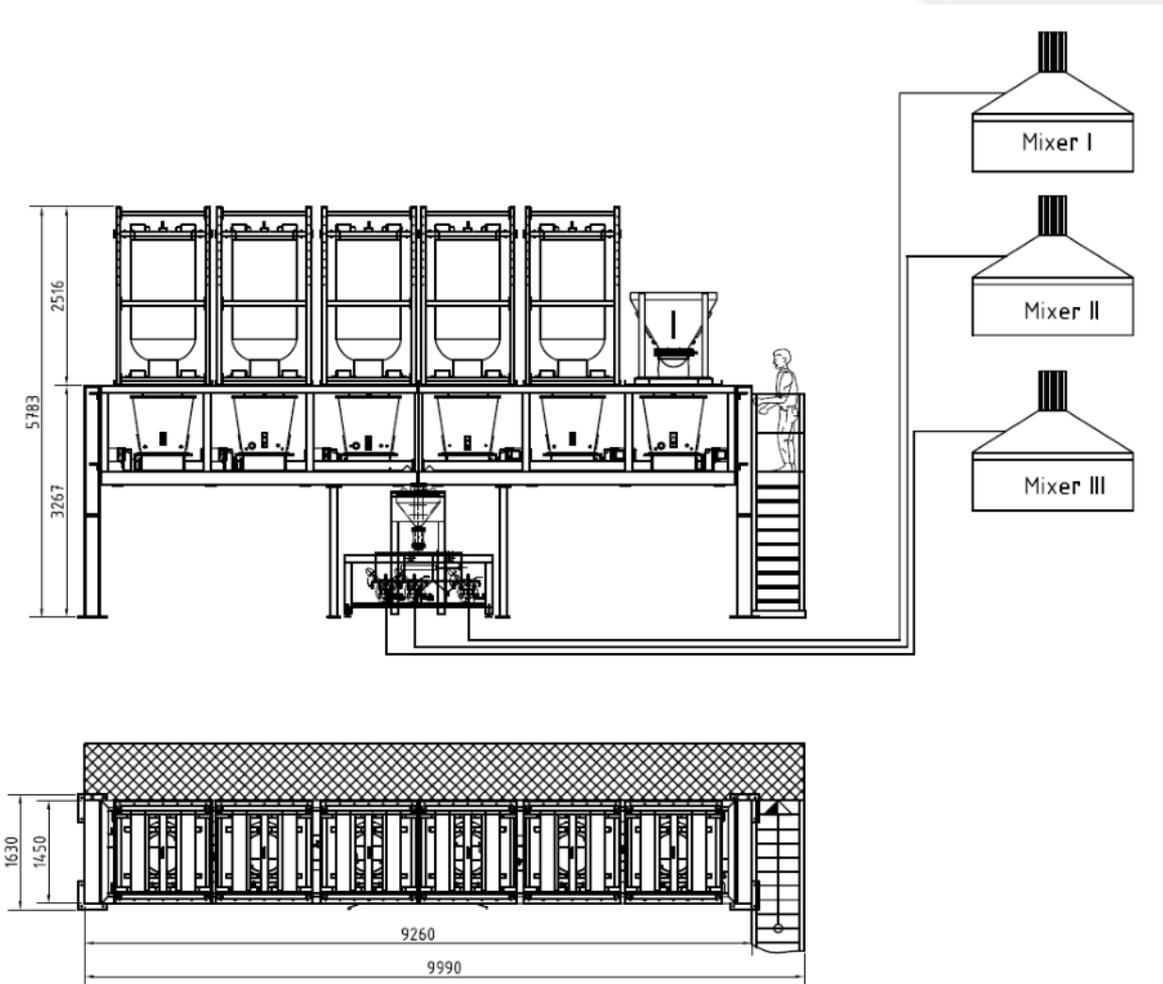
Trocken/Flüssig Farbdosieranlagen



Type TFW 90 für 2 Farben
mit Schneckendosierer
PB 120 für Big-Bag und
Schneckendosierer MD 100
für manuelle Beschickung
mit Papiersäcken

Type TFW 90

Trocken/Flüssig Farbdosieranlagen



Trocken-Flüssig
Farbdosieranlage TFW
Mit einer Waage und drei
Zwischenbehältern, die
einzelnen Mixern
zugeordnet werden können.

Type TFW 90-3

Trocken/Flüssig Farbdosieranlagen

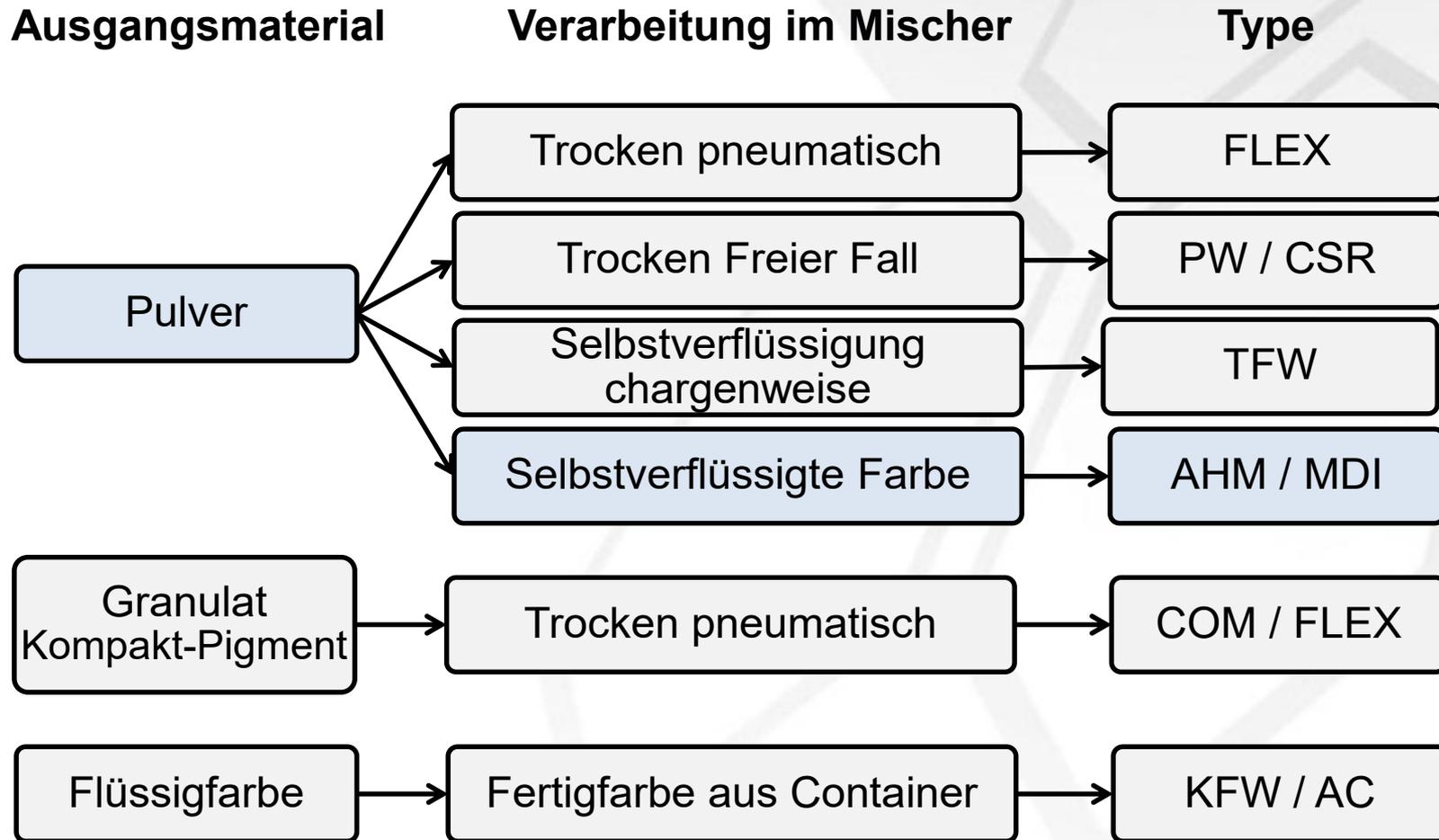
Type TFW 500 für größere Mengen



Type TFW 100-1 für schnellen Dosierzyklen mit großen Mengen



Farbdosieranlagen - Pulver



Rührbehälter

Misch- und
Dosierstationen
für Microsilica
und Farbslurry.

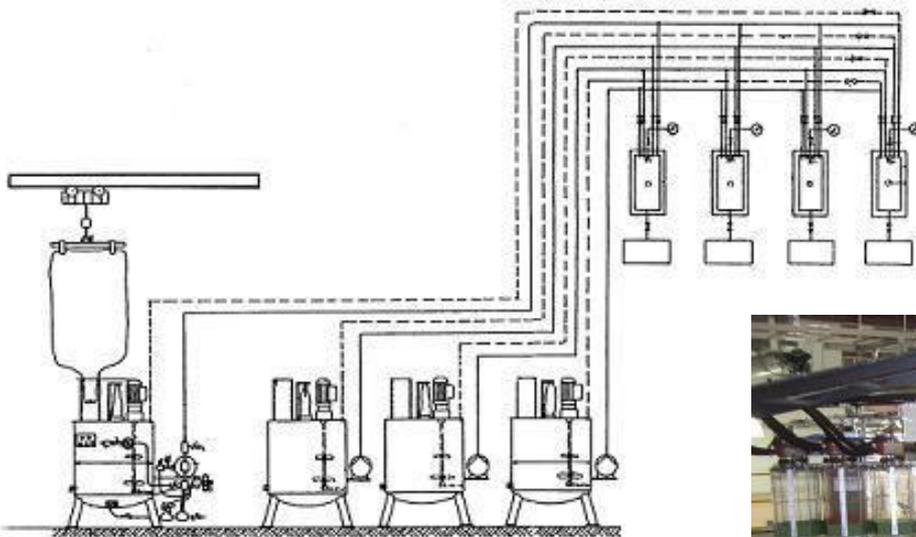
Zur Verfüssigung
größerer Mengen
aus Big-Bag oder
Papiersäcken

Type MDI



Rührbehälter

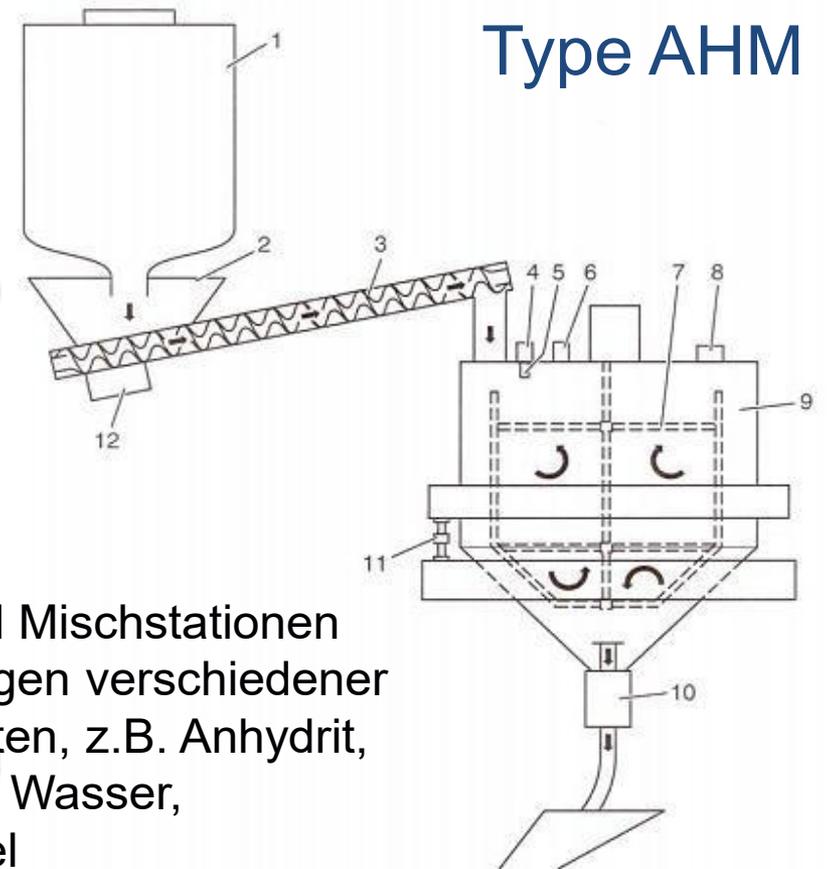
Type MDI



Anlage mit 4 Rührbehältern und
4 Dreikammer-Waagen für
Farbslurry.
Mit Zirkulation zurück in die
Rührbehälter



Rührbehälter auf Wägezellen



Wiege- und Mischstationen zum Abwiegen verschiedener Komponenten, z.B. Anhydrit, Microsilica, Wasser, Zusatzmittel

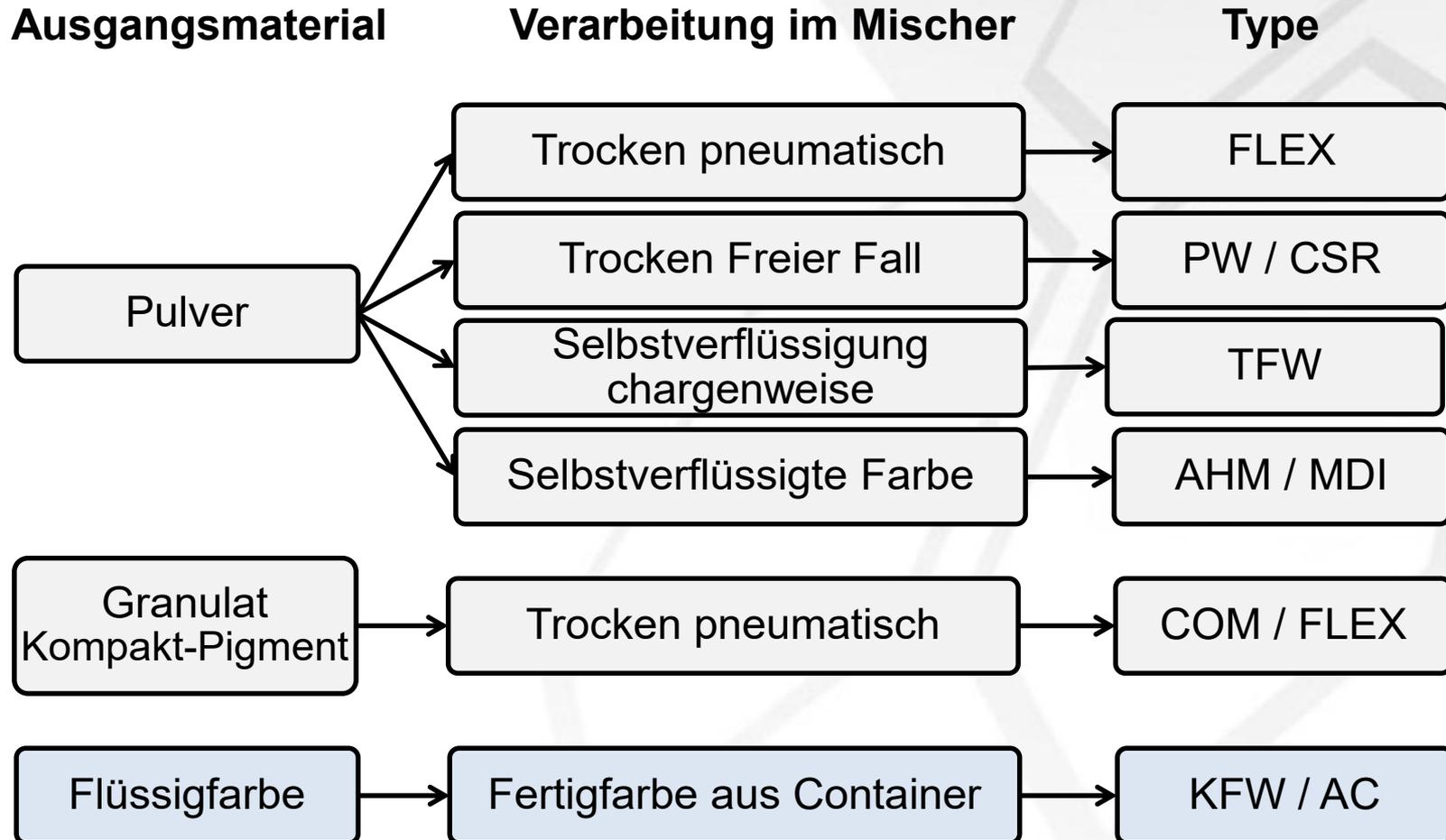
Rührbehälter auf Wägezellen



Rührbehälter auf
Wägezellen als mobile
Anwendung mit
Entleerpumpe

Type AHM

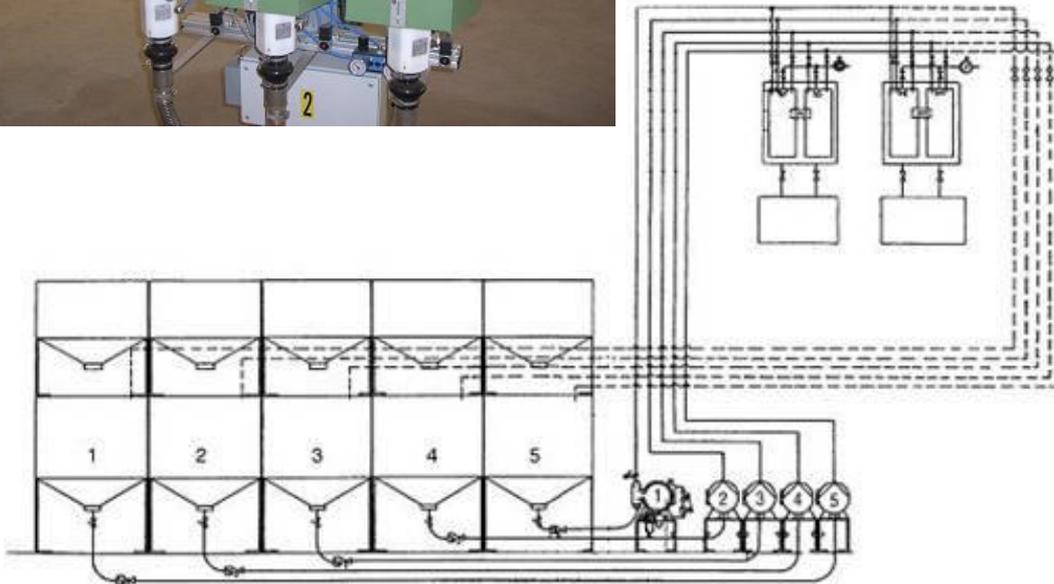
Farbdosieranlagen - Flüssigfarbe



Farbdosierung für vorgemischte Slurry



Farbwaage mit drei Zylindern und je 2 Farbanschlüssen für insgesamt 6 Farben.
 Dosierung mit Membranpumpen.
 Zirkulation in Vorratstanks



Farbdosierung für vorgemischte Slurry

Farbcontainer



Farbcontainer mit
Rührwerk

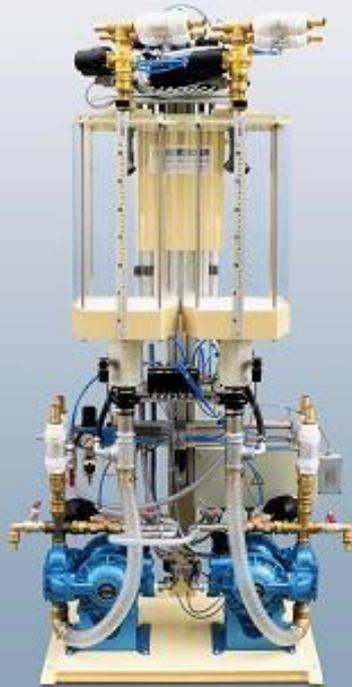


Farbcontainer mit
Rührwerk und Heizung



Farbcontainer mit
Entleerpumpe

Farbdosierung für vorgemischte Slurry



Farbwaage mit
Entleerpumpen



Farbwaage für 6 Farben
mit gravimetrischer Entleerung

Farbdosierung für vorgemischte Slurry



Mobile Flüssigkeitswaage

- Mobile Dosieranlage, schnell auf- und abgebaut
- Sehr leicht zu reinigen
- Sehr intuitive benutzerfreundliche Dosiersteuerung



Inhaltsverzeichnis

1. Über Würschum
2. Über Farbpigmente
3. Allgemeine Info und Produktbeispiele
4. Übersicht Farbdosieranlagen / Neuheiten
5. **Elektronische Zusatzmittelwaagen**
6. Faserdosierung
7. Fragebogen

Elektronische Flüssigkeitswaagen

Type AC

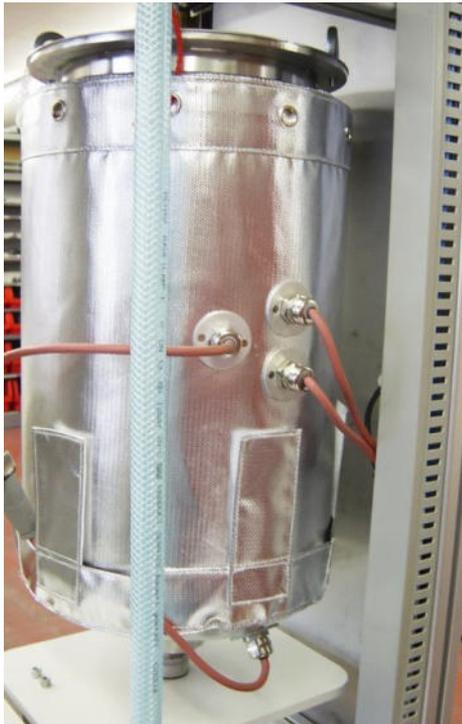


AC 15/15/15/15,
im Schuttschrank, mit
Zylindern aus Acrylglas

AC 15/15,
im Schuttschrank, mit
Zylindern aus Acrylglas

Elektronische Flüssigkeitswaagen

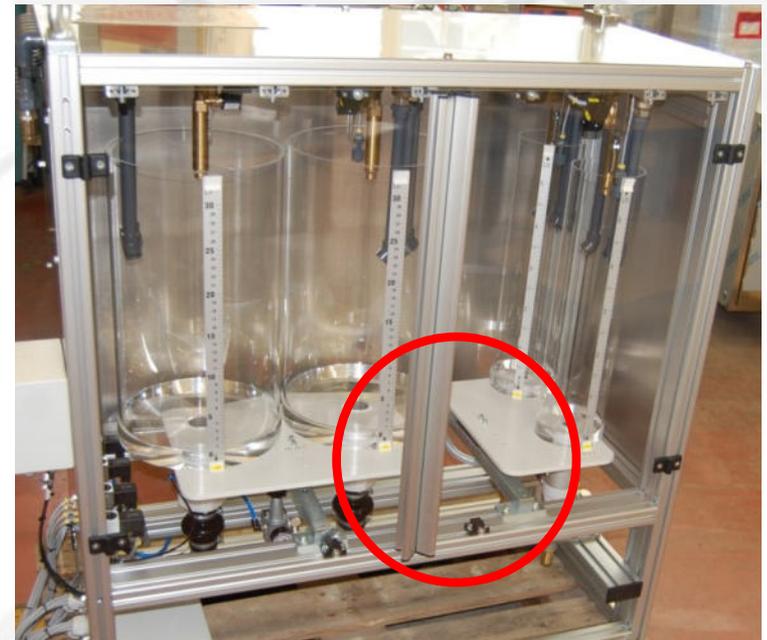
Type AC



Optional Heizung

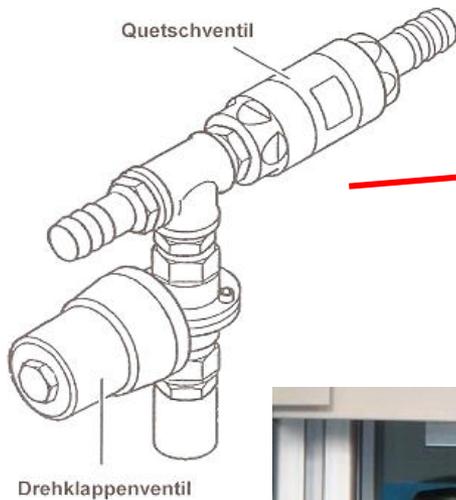


Optional VA-Behälter



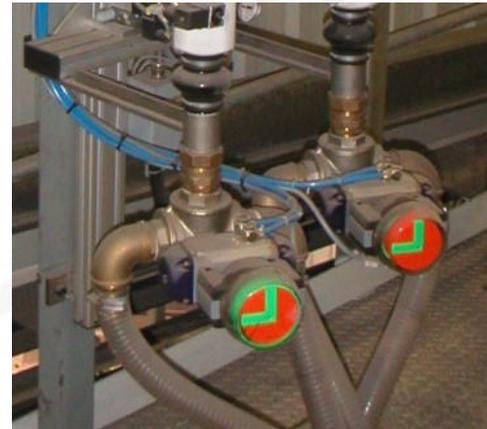
Optional Getrennte Wägezellen

Elektronische Flüssigkeitswaagen



Optionen:

- Zirkulation
- Pneumatische Gewichtsabsenkung zur Kontrolle
- Verteilung in zwei Mischer





Elektronische Flüssigkeitswaagen



AC 15/15 mit Entleerpumpen zur ebenerdigen Aufstellung, z.B. in beheizten Räumen, Gute Zugänglichkeit.

Mit Leerblasen der Entleerleitung zum Mischer



AC 30/30 mit Entleerpumpen

Elektronische Flüssigkeitswaagen



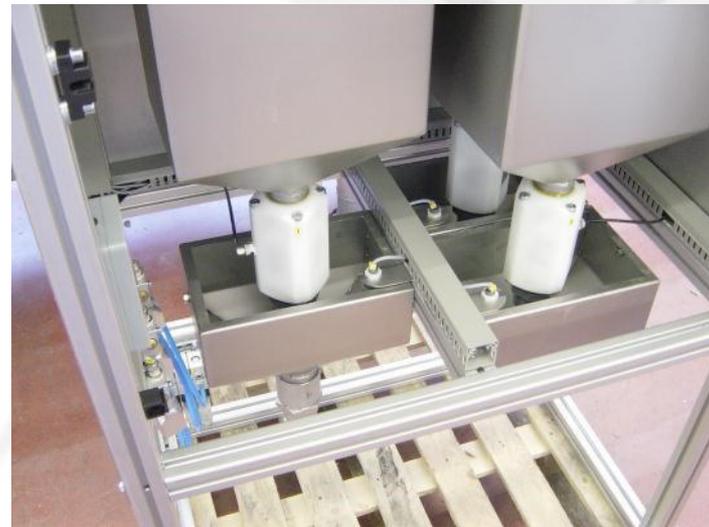
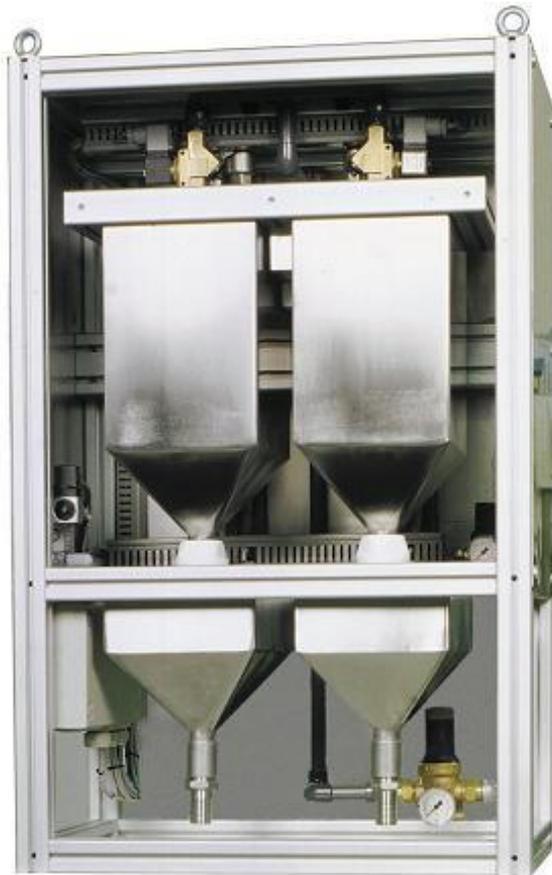
AC 15/15 mit Entleerpumpen

Sprühdüsen für Mischerdeckel, zur großflächigem Einbringen vor allem kleiner Mengen.



Elektronische Flüssigkeitswaagen

Type ES



ES 15/15,
im Schuttschrank, mit Edelstahl-Zylindern
Und entkoppeltem Übergabetrichter, d.h.
ohne Faltenbalg

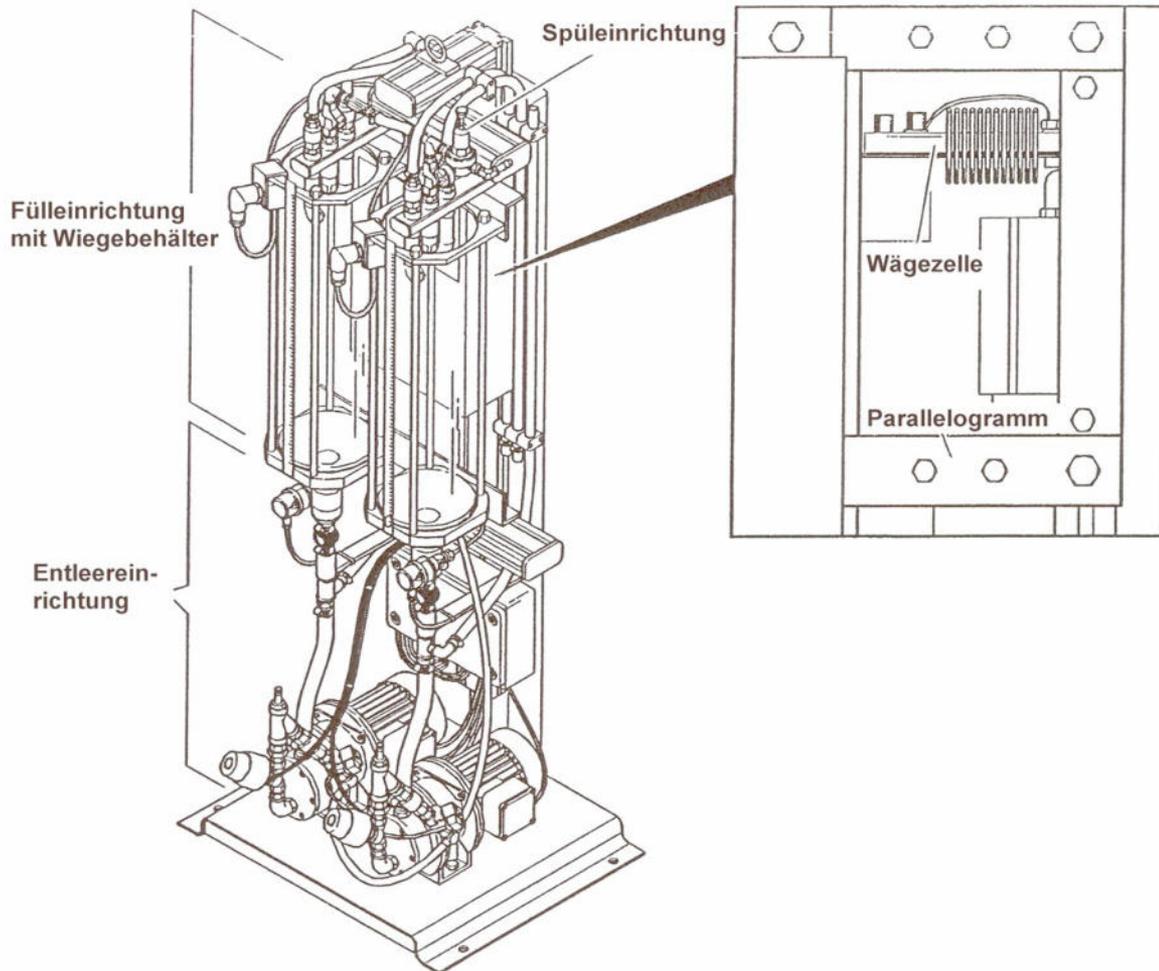
Elektronische Flüssigkeitswaagen



Type KFW
Mit mehreren Zylindern,
für mobile Anwendungen
durch Parallelogramm



Elektronische Flüssigkeitswaagen



Type KFW
Mit Parallelogramm
Für mobile
Anwendungen

Flüssigkeits-Waagen



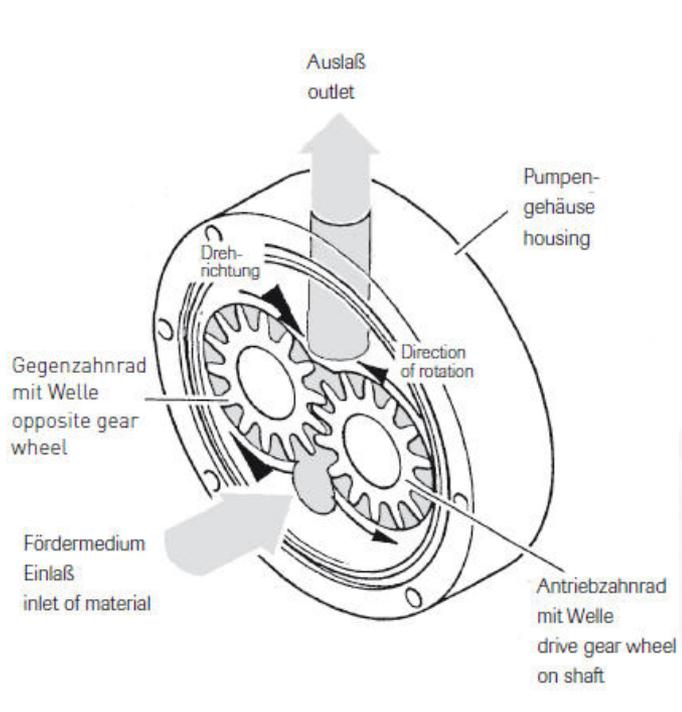
Type FW
Für Microsilicaslurry, Wasser,
Schmutzwasser, etc



Größe 100 l, 200 l, 300 l, 600 l oder auf Anfrage

Zahnradpumpen Type ZD

Für chemische Zusatzmittel, als Füll- oder Entleerpumpen verwendbar.
Förderleistung 3 – 360 l/min, sehr gleichmäßige Förderung, dadurch hohe Dosiergenauigkeit der Waage.



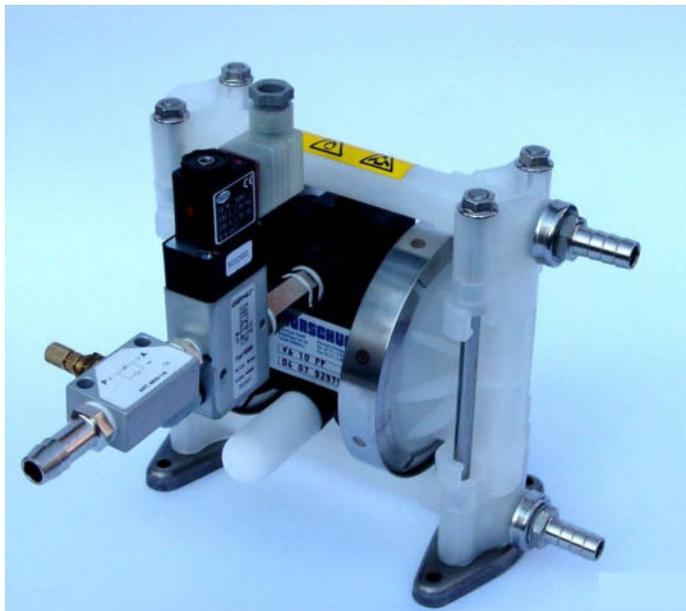
Zahnradpumpen Type ZD



Unterschiedliche Einbausituationen als Füllpumpe
Mit Saugschlauch, Spüleinrichtung und Bypass zur
Reduzierung der Durchflußmenge.

Membranpumpen

Für chemische Zusatzmittel, als Füll- oder Entleerpumpen verwendbar.
Besonders geeignet für aggressive Mittel sowie für Medien mit Feststoffanteil.
In Größen von ca. 10 l/min bis 200 l/min.





Inhaltsverzeichnis

1. Über Würschum
2. Über Farbpigmente
3. Allgemeine Info und Produktbeispiele
4. Übersicht Farbdosieranlagen / Neuheiten
5. Elektronische Zusatzmittelwaagen
6. **Faserdosierung**
7. Fragebogen

Faserdosierung

Vollautomatische Anlagen für Stahl- und Kunststofffasern



Type MD 500 SX



Type MD 400



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



“Wir sind erst zufrieden,
wenn unsere Kunden
zufrieden sind.”





Messen • Steuern • Optimieren

**10. SLG Werksleitertagung, Kloster Bronnbach,
Wertheim am Main**

30.+ 31. Januar 2020

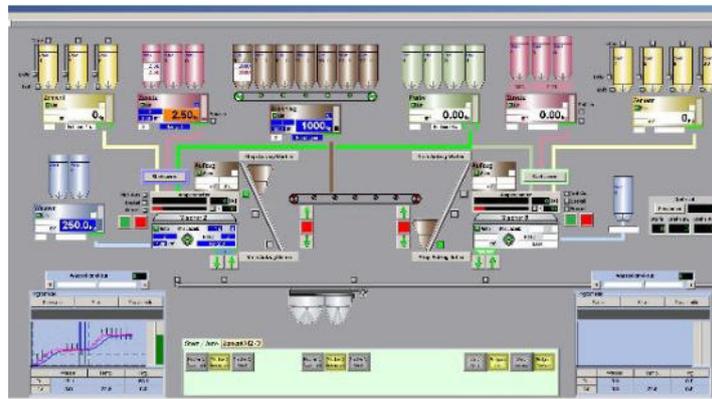
Thema: Automatisierungs- und Prozessleittechnik

Von der Materialanlieferung bis zum Endprodukt

Referent: Frank Weilacher

Geschäftsführer Bikotronic GmbH

BIKOTRONIC®





Die Bikotronic Industrieelektronik GmbH ist seit fast 50 Jahren einer der führenden Hersteller von Steuerungssystemen für die Beton- und Schüttgutindustrie. Weit mehr als 7000 weltweit ausgelieferte Steuerungssysteme und Geräte sprechen für sich. Unsere Stärken liegen darin, auf jede Anlage individuell zugeschnittene Lösungen zu konzipieren. Dabei steht die Nähe zum Kunden von Beginn der Planung über die Inbetriebnahmephase bis hin zum jahrelangen Service und Support im Zentrum all unserer Bemühungen.

Profitieren Sie von unserer Vielseitigkeit, bei uns erhalten Sie alles aus einer Hand. Automatisierungstechnik, Prozessleittechnik, Schaltschrank- und Gerätebau, Messtechnik (Feuchtigkeitsmesssonden auf Mikrowellenbasis aus eigener Entwicklung) und nicht zuletzt industrielle Elektroinstallationen gehören genauso zu unserem Leistungsspektrum wie eine weltweit agierende Außendienst- und Serviceabteilung.

Egal ob Neuanlage oder Umbau Ihres bestehenden Steuerungssystems, wir bieten Ihnen die optimale Lösung. Unsere Automatisierungstechnik basiert auf dem Siemens S7 SPS-System, was eine weltweit hohe Verfügbarkeit bei Ersatzteilbedarf gewährleistet. Grundsätzlich verfügt unser Prozessleitsystem über eine Reihe von leistungsfähigen Anbindungsmöglichkeiten auf Feldbus-Ebene sowie über Direktschnittstellen, auch für ältere SPS-Steuerungen, wodurch wir zusätzlich in der Lage sind, speziell bei Steuerungsumbauten, mit sehr vielen auf dem Markt vorhandenen Systemen zu kommunizieren.

www.bikotronic.de

Die Bikotronic Industrieelektronik GmbH

Eckdaten

Geschäftsfelder:	Steuerungs- und Schaltanlagenbau, Automatisierungs- und Prozessleittechnik, Feuchtemesstechnik auf Mikrowellenbasis, Industrielle Elektroinstallationen
Gründung:	1972
Standort:	Deidesheim/Pfalz
Mitarbeiter:	45
Niederlassung:	Bikotronic-France in Straßburg mit 5 Mitarbeitern
Vertretungen:	in 25 Ländern weltweit
Kundenstamm:	Über 3000 weltweit
Geschäftsführung:	Anne Wahl, Michael Koppenhagen, Frank Weilacher

Der Referent

Name:	Frank Weilacher, 48 Jahre
Titel:	Industriemeister Energie-/Elektrotechnik
Funktion:	Geschäftsführer Bikotronic GmbH
Werdegang:	1988 Ausbildung zum Energieelektroniker/Anlagentechnik (Bikotronic GmbH) 2000 Meisterprüfung Bis 2008 weltweiter Einsatz als Elektro- und Automatisierungstechniker im Zuge von Service, Support und Inbetriebnahmen Seit 2009 Geschäftsführung Bikotronic GmbH

Inhalt

1.	Materialanlieferung und Materialbeschickung	6
2.	Füllstandsmessungen für Zuschlagstoff- und Zementsilos	7
3.	Sandfeuchtemessung	8
4.	Dosierung	9
5.	Automatische Wasserdosier-Einrichtung (Hygrometer)	11
6.	Anlagenspezifische und individuelle Software-Bausteine.....	14
7.	Maschinenrichtlinie und Anlagensicherheit.....	18
8.	Energieeffizienter Betrieb	21
9.	Industrie 4.0 in der Baustoffindustrie	22

1. Materialanlieferung und Materialbeschickung

- Wie zuverlässig ist der Zuschlagstoff-Lieferant hinsichtlich Feuchtegehalt, insbesondere bei Sandkomponenten mit Körnungen bis 4mm?
- Evtl. Prüfung mit Hand-Messgerät oder auch stationärer Sonde in der Förderstrecke der Befüllereinrichtung
- Automatische Erfassung der Lieferscheindaten über QR-Code, Bar-Code oder RFID-Technik.
Vorteil: Keine Falsch-Befüllung von Silos durch versehentlich fehlerhafte Hand-Anwahl, die Befüllereinrichtung wird automatisch in die richtige Position unter Berücksichtigung des Füllstandes gestartet. Weiterhin werden alle relevanten Lieferscheindaten, wie Sorte, Menge, Lieferanten- und Fahrzeugdaten, Lieferschein-Nummer, usw., automatisch übernommen. Die Silobestände werden automatisch aktualisiert.



Bikotronic Hand-Messgerät BTH



Hand-Scanner mit QR-Code



2. Füllstandmessungen für Zuschlagstoff- und Zementsilos

Typen:

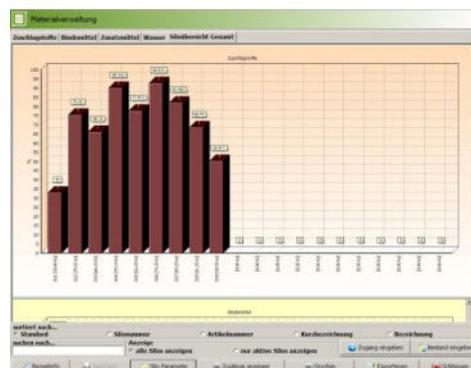
- Optische Abstandsmessung, einfache und kostengünstige Lösung für Standard-Zuschlagstoffsilos. Punktuelle Messung, deshalb weniger geeignet für Silos mit flächenmäßig großer Ausdehnung.



- Seilgeführte Radar oder Mikrowellen-Messung. Exakte Anpassung an die Gegebenheiten der Silos durch individuelle Programmierung des Erfassungsbereichs. Je nach Typ geeignet für Zuschlagstoff- oder Zementsilos.



- Rechnerische Ermittlung durch Eingabe aller Material-Zugänge und automatischem, kontinuierlichem Abzug der dosierten Istmengen vom jeweiligen Siloinhalt.

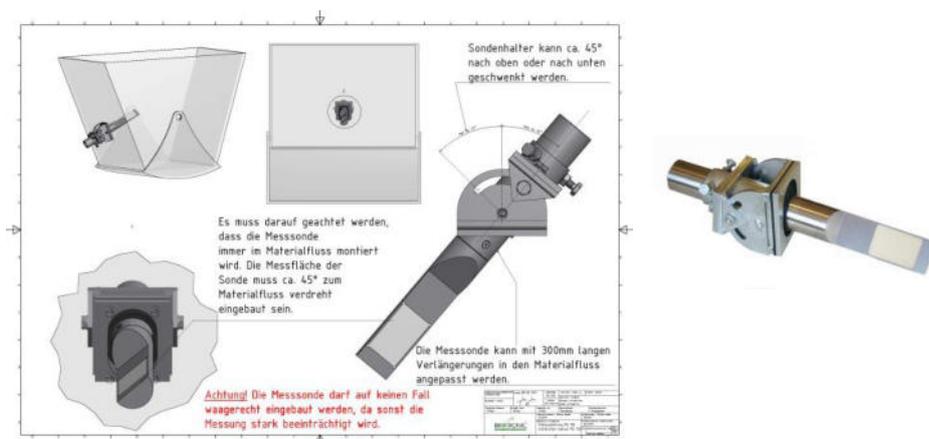


3. Sandfeuchtemessung

Die Sandfeuchtemessung ist eine unverzichtbare Messeinrichtung für eine kontinuierlich konstante Zusammensetzung einer Mischung gemäß den Vorgaben aus der Rezeptur. Sie dient vorrangig zur Gewährleistung und Einhaltung konstanter Sieblinien. Eine direkte Einwirkung auf den Gesamtwasser-Sollwert ist nur dann sinnvoll, wenn die Anlage nicht über eine automatische Wasserdosierung verfügt. Ein Einsatz in Körnungen bis max. 8mm ist möglich.

Typen:

- **Mikrowellen-Rohrsonde** zum Silo- bzw. Behälter-Einbau. Richtiger mechanischer Einbau ist hier essentiell und entscheidet maßgeblich über eine korrekte Funktion der Messung!



- **Mikrowellen-Bandsonde** zum Einbau auf Förderbändern und Vibrationsrinnen.



➔ Alle Sandfeuchte-Sonden sollten regelmäßig auf Anbackungen und Verschmutzungen geprüft werden! **Hinweis:** Erster Indikator einer nicht mehr funktionierenden Messung ist keine Veränderung bzw. Bewegung des Messwertes mehr bei laufender Dosierung.

4. Dosierung

Faktoren, welche die Genauigkeit und die Kontinuität des Dosiervorgangs maßgeblich beeinflussen:

- Fallhöhe des Materials
- Teilmengen-Produktion
- Dosierreihenfolge der Stoffe
- **Zuschlagstoffe:** Jahreszeitlich bedingte Faktoren
- **Zusatzmittel:** Regulierung der Pumpen-Leistung, z.B. mit Bypass; Erfassung des Spülwassers als weitere Zusatzmittel-Komponente; Freifallentleerung besser als Entleerpumpe
- **Wasser Bypass-Dosierung:** Magnetisch-induktive Durchflussmengen-Messeinrichtung besser als herkömmlicher Turbinenrad-Zähler



MID-Durchfluss-Zähler



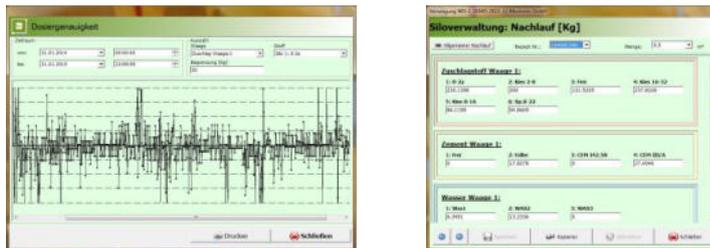
Turbinenrad-Zähler

- **Wasserwaage:**
Vorteil: Schnelle Dosierung und schnelle Einbringung des Wassers in den Mischer; keine verstopften Sprühdüsen
Nachteil: spezielle Entleerklappe mit Grob-/Fein-Funktion notwendig, um die Genauigkeit zu gewährleisten; Höhere Kosten und mechanischer Aufwand im Zuge von Einbau und Installation



Eckpunkte der Steuerungstechnik für eine akkurate und möglichst gleichmäßige Dosierung:

- Fein-Dosierung, wo immer möglich!
- Für motorische Dosiergeräte wie Dosierbänder, Zementschnecken, Pumpenantriebe, usw.: Einsatz von Frequenzumformern empfohlen.
- Rezept- und teilmengenbezogene Nachlaufberechnung.
- Auswertung der Dosiergenauigkeit.



Häufige Probleme und Fehlerquellen in der Praxis:

- Der Nachlauf ist größer als die zu dosierende Menge (tritt meistens bei kleinen Teilmengen auf)
- Schwankender oder nicht konstanter Luftdruck bei pneumatischen Dosierklappen
- Fehlende oder verstopfte Entlüftungseinrichtungen in Behälterwaagen und/oder im Mischer, durch den entstehenden Überdruck beim Dosieren bzw. durch das entstehende Vakuum beim Entleeren, wird der gemessene Gewichtswert der Waage erheblich beeinflusst
- Zementdosierung: Durch nicht richtig funktionierende oder verstopfte Entlüftungseinrichtungen in Zementsilos, kann es vorkommen, dass beim Einblasen Druck durch die Dosierschnecke aufgebaut wird → Über-Dosierung, „Aufblasen der Waage“, dadurch verfälschter Gewichtswert
- Nicht richtig schließende Dreh-Verschlussklappen, vor allem bei Zementwaagen. Es kommt während der Dosierung zu einem „Riesel-Effekt“ in den Mischer.
- Zuschlagstoffdosierung: Anbackungen in Übergabebehältern oder Aufzügen → Materialverlust.
- Wasserdosierung: Stark schwankender Wasserdruck oder Luft in der Leitung → vor allem problematisch bei Wasserzählern mit Turbinenrad-Messeinrichtung.
- Zusatzmitteldosierung: Pumpen mit zu hoher Förderleistung bzw. ohne Möglichkeit diese zu begrenzen.

5. Automatische Wasserdosier-Einrichtung (Hygrometer)

Die Betonqualität ist für den industriellen Produktionsprozess von entscheidender Bedeutung. Um den immer weiter steigenden Qualitätsanforderungen gerecht zu werden, ist eine exakte Kontrolle und Regulierung des Feuchtigkeitsgehaltes essentiell.

Der Wasserhaushalt einer Mischung setzt sich aus mehreren Teilen zusammen:

- der Eigenfeuchte der Zuschlagstoff-Komponenten
- den Zusatzkomponenten wie flüssige Zusatzmittel oder Farben
- dem Zugabe-Wasser, um die gewünschte Zielfeuchte zu erreichen

Eine gut funktionierende automatische Wasserdosierung setzt eine akkurate Sandfeuchtemessung (siehe Punkt 3) voraus. Fehlt hier die Kompensation der Sieblinie schon bei der Dosierung der Zuschlagstoffe, entspricht die Mischung bereits nicht mehr den Rezept-Vorgaben, bevor sie überhaupt im Mischer ankommt. Somit wird als Folge dann auch der gewünschte Gesamtwasser-Zielwert schwer zu erreichen sein, da die auf der ursprünglichen Material-Zusammensetzung eingestellte Einfahrkurve nicht den realen Gegebenheiten entspricht.

Die Messung der Material-Eigenfeuchte erfolgt während der Trockenmischzeit mit auf Mikrowellen-Technik basierenden Messsonden. Es gibt verschiedene Messverfahren.

Die am häufigsten in der Praxis angewandte Methode ist die direkte Echtzeit-Messung. Dazu wird ein hochfrequentes elektrisches Feld in das Material gestrahlt. Die Elektronik ist so abgestimmt, dass die molekulare Struktur des Wassers dieses Feld maßgeblich beeinflusst. Theoretisch wird hier also ausschließlich der reine Wassergehalt gemessen. Natürlich haben aber auch andere Stoffe wie eisenhaltige Mineralien in Zuschlägen oder Bindermitteln sowie diverse Chemikalien aus Zusatzmittel- und Farbkomponenten einen gewissen Einfluss auf die Messwerte. Diese Faktoren sind messtechnisch nicht vollständig auszublenden. Deshalb ist es wichtig, jede Rezeptur einmal individuell „einzufahren“, um alle physikalischen Gegebenheiten des Materials zu erfassen und zu berücksichtigen.

Eine weitere Methode ist die TDR-Messung (Time Domain Reflectometry). Bei diesem Verfahren handelt es sich ebenfalls um eine Mikrowellen-Messung. Dabei wird über eine Stab-Elektrode ein Hochfrequenz Impuls losgeschickt und die Laufzeit dieses Impulses durch die komplette Elektrode ermittelt. Das umgebende Medium, insbesondere die Wasser-Moleküle, beeinflussen diese

Laufzeit maßgebend. Diese Messung ist allerdings nach diversen Praxistests unserer Erfahrung nach nicht für den Einsatz im Mischer oder zur Ermittlung der Sandfeuchte geeignet, da die Messung selbst und die anschließende Auswertung durch die Elektronik und die Software relativ zeitintensiv und somit nicht zur Echtzeitmessung geeignet ist. Wir setzen dieses Verfahren ausschließlich für zeitunkritische Anwendungen, wie z.B. unser Handmessgerät BTH ein, wo es auf die eine oder andere Zehntel Sekunde mehr oder weniger nicht ankommt.



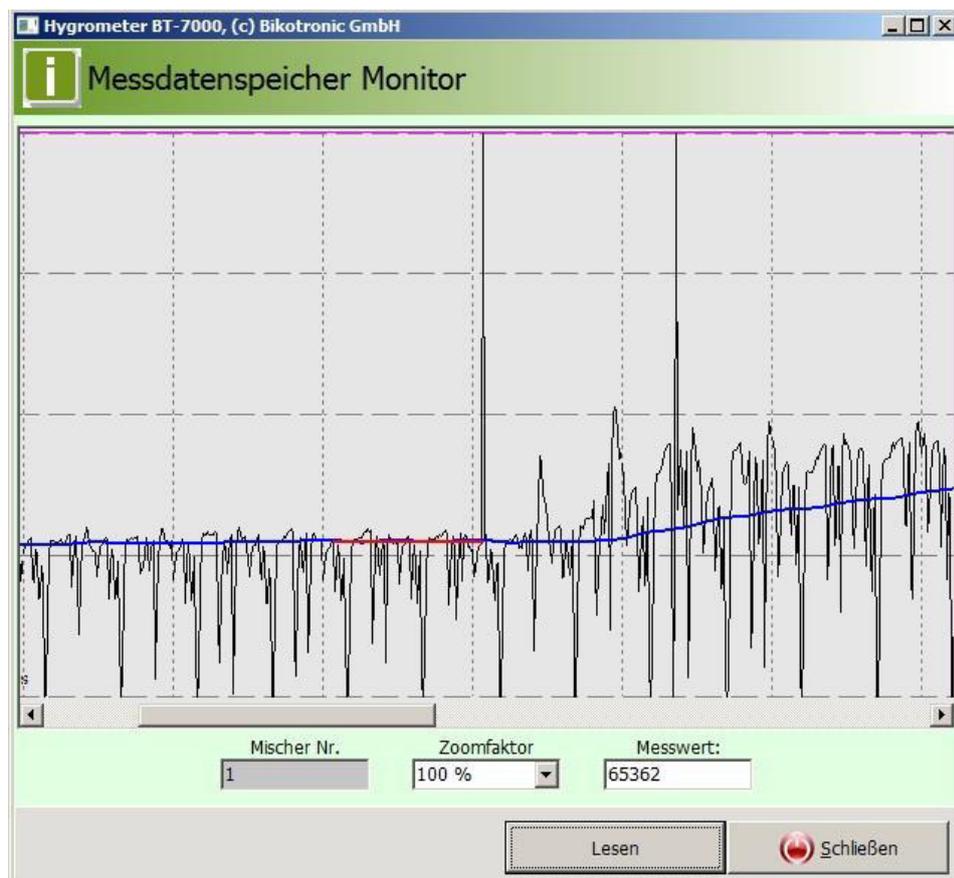
Mikrowellensonde Typ6 zum Einbau in den Mischerboden



Funk Mikrowellensonde, zum Einbau in Mischer mit drehendem Trog



Infrarot-Temperatursonde



Messwert-Aufnahme und Dosiervorgang

Häufige Probleme und Fehlerquellen in der Praxis:

- Der Abstreifer, welcher die Sonde freiräumen soll, ist verschlissen oder nicht richtig eingestellt



- Die Sonde ist zu tief (nicht bündig mit dem Mischerboden) und setzt sich daher mit Material zu



- Die Sieblinie der Zuschlagstoffe ist nicht konstant. Mögliche Ursachen: fehlende oder nicht funktionierende Sandfeuchte-Messung oder Probleme bei der Dosierung; gleiches Material, aber von verschiedenen Zuschlagstoff-Lieferanten
- Stark schwankende Reststoff-Dichte bei Verwendung von Recyclingwasser → evtl. Einsatz von automatischer Reststoffdichte-Messung

6. Anlagenspezifische und individuelle Software-Bausteine

Eine modernes Prozessleit- und Administrationssystem wie das Bikotronic BWD-System, deckt mit seinen verschiedensten Konfigurationsmöglichkeiten das weitgefächerte Spektrum der Betonindustrie ab. Egal ob Pflastersteinanlage, Rohrfertigung, Fertigteilproduktion oder Transportbetonanlage, das System wird problemlos allen Anforderungen gerecht.

Als Beispiel im Folgenden eine branchenspezifische Lösung zur Pflasterstein-Produktion:

Über eine Artikelverwaltung werden alle Produkte mit den entsprechenden Stammdaten, wie Rezepturen, Abladestellen, Mischer-Nr., prozentuale Kern- und Vorsatz-Anteile, Schnellstart-Modi, Color-Mix-Folgen, usw. erfasst.

Vorteil:

- Die komplette Anlage, inklusive aller Steuerzeiten und Parameter, stellt sich aufgrund des ausgewählten Artikels selbst ein, dadurch enorme Zeitersparnis beim Produktwechsel
- Keine Fehleingaben des Bedienpersonals, wie z.B. falsche Zuordnung von Rezepten oder Abladestellen
- Artikelbezogene Statistiken, Protokolle und Rohmaterial-Verbräuche generierbar, was z.B. in Verbindung mit einem angeschlossenen ERP-

System eine einfache Material-Disposition, sowie Kostenkontrolle ermöglicht

- Ermittlung des Materialbedarfs durch Vorplanung der Produktion auch über größere Zeiträume
- Automatische Berechnung von Restmengen zum Produktions-Ende, in Verbindung einer Kommunikation mit der Fertigungsmaschine, dadurch Vermeidung von größeren Restmengen, bzw. Ausschuss.
- Eigenes, speziell entwickeltes Parameter-Modul für Colormix-Anlagen, es sind beliebig viele Programm-Abfolgen hinterlegbar

Weiterhin ist es heute mehr denn je wichtig, dass das System, sowohl von der Automatisierungs-, als auch von der Administrationsseite her, uneingeschränkt netzwerkfähig ist, was auf einfachem Weg eine komplette, oder auch teilweise dezentrale Bedienung ermöglicht. Durch benutzerabhängige Zugriffsberechtigungen, kann genau definiert werden, welcher Mitarbeiter auf welche Software-Module zugreifen darf.

Fest programmierte Programmabläufe gehören der Vergangenheit an. So ist es anwenderseitig möglich Rezept-individuelle Abläufe zu erstellen, ohne in die interne Programmierung der Anlage eingreifen zu müssen. Die geht z.B. so weit, dass dieselbe Waage mehrfach in eine Mischung entleert werden kann oder auch beliebig viele, spezielle Drehzahl-Programmabläufe für Mischer mit Frequenzumformern erstellt werden können.

Auch die Schnittstellen-Funktionalität zu übergeordneten Leitsystemen oder ERP-Systemen ist ein immer größeres Thema. Hier sorgen offene Standards, welche nach Kundenanforderung optimiert und angepasst werden, für leistungsfähige, bidirektionale Datenkommunikation zwischen den einzelnen Ebenen.

Nicht zuletzt verfügt ein modernes System wie das Bikotronic BWD auch über eine interne Daten-Log Funktion, das heißt es werden alle relevanten Automatik-Funktionen und Bediener-Eingriffe erfasst, so dass jederzeit Transparenz über Änderungen von Stammdaten, aber auch über prozessabhängige Zustands- und Fehlermeldungen besteht.

Eine immer größere Rolle spielt heute der Fernzugriff auf die Anlagen mit mobilen Endgeräten, wie Smartphones oder Tablets. Bikotronic bietet hierzu eine spezielle App für Android und IOS an, die es ermöglicht in einer

Kurzübersicht auf die wichtigsten Produktions- und Statistikdaten sowie auf aktuelle Status- und Fehlermeldungen zuzugreifen.



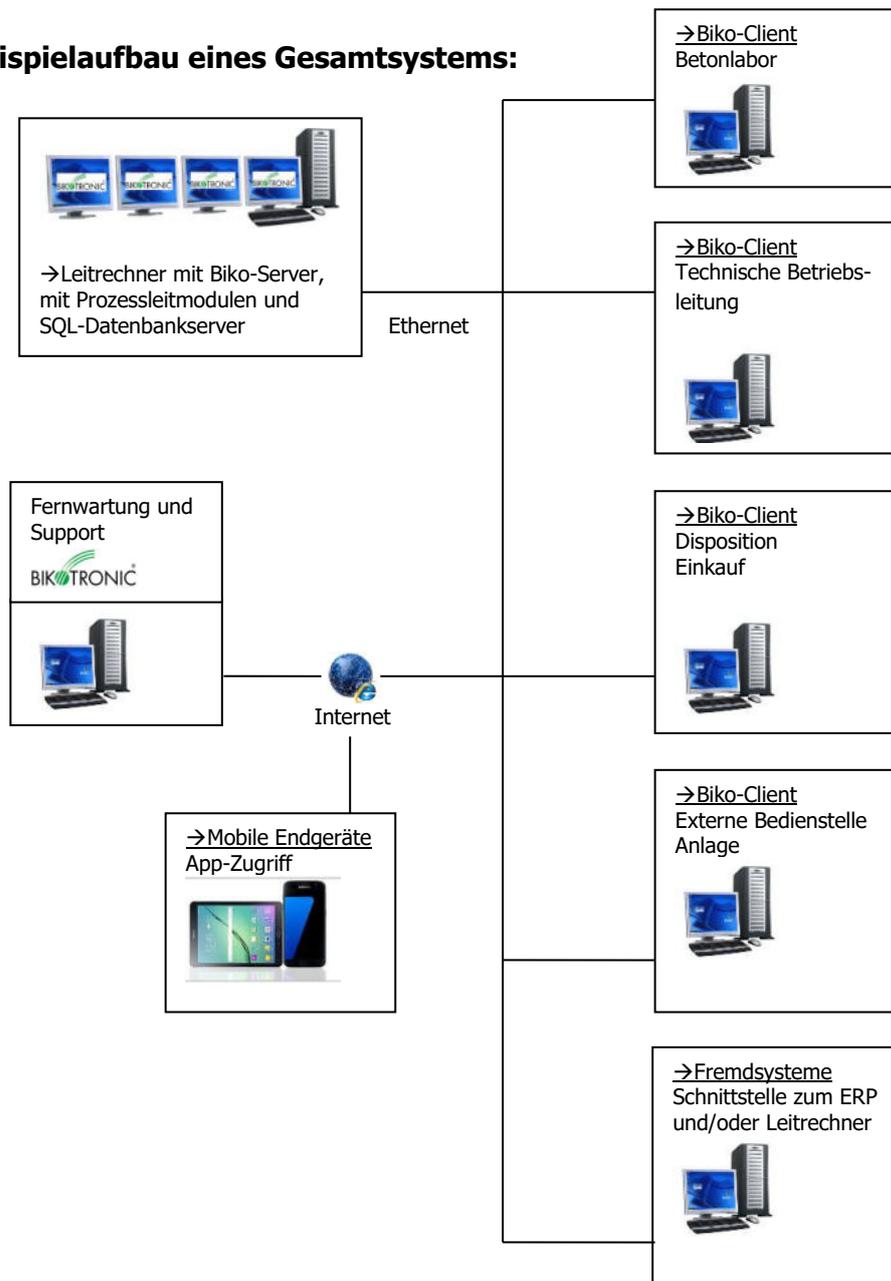
Die **Bikotronic-App** die Sie auf dem laufenden hält, egal ob IOS, Android oder Windows-Endgerät, bleiben Sie stets im Bilde über Materialverbrauch, Produktausstoß, Zustandsmeldungen und vieles mehr.



Der App-Zugang zu Ihren Anlagen.
 Bleiben Sie informiert. Jederzeit. Überall.



Beispielaufbau eines Gesamtsystems:



7. Maschinenrichtlinie und Anlagensicherheit

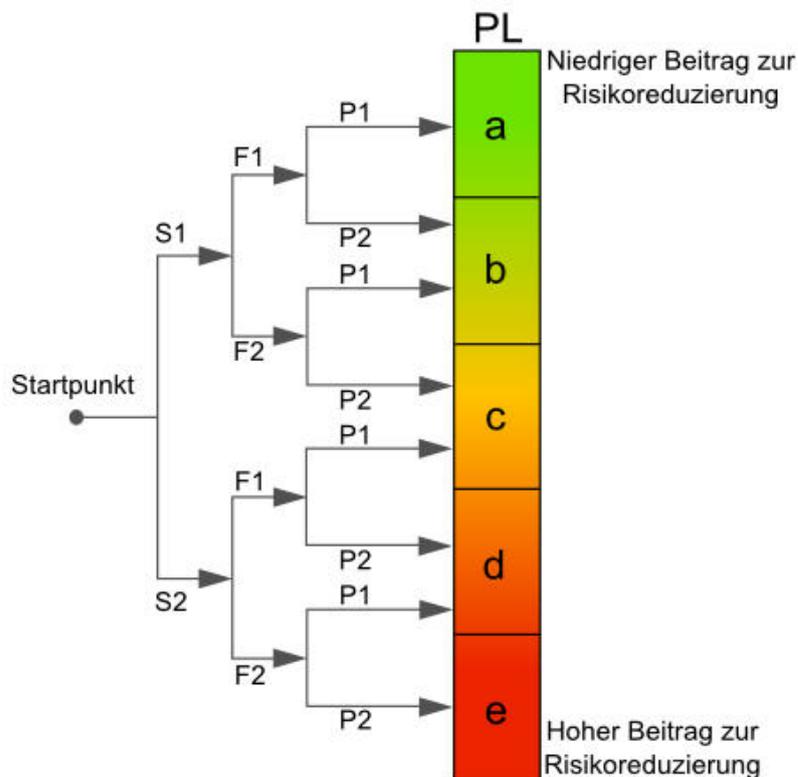
Generelles zur Maschinenrichtlinie:

Die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ist EU-weit gültig und wurde als eine Binnenmarktrichtlinie auf Basis der EG-Verträge von den einzelnen Mitgliedsstaaten inhaltlich in nationales Recht umgesetzt. Sie ist somit gesetzlich vorgeschrieben und verbindlich für alle am Auftrag beteiligten Firmen/Institutionen, für alle Neuanlagen und Maschinen sowie auch für Umbaumaßnahmen oder Veränderungen, wenn eine wesentliche Veränderung der Anlage/Maschine stattfindet. Eine wesentliche Veränderung ist laut Richtlinie wie folgt definiert: „Jede Änderung einer Maschine muss im Rahmen einer Gefahrenanalyse untersucht werden. Zeigt das Ergebnis, dass im erheblichem Umfang neue oder zusätzliche Gefahren zu erwarten sind, liegt eine wesentliche Veränderung vor“. Grundsätzlich ist bei Umbauten aber auch dann Handlungsbedarf, wenn zwar nach der Richtlinie keine wesentliche Veränderung durchgeführt wird, aber die Bestandsanlage/Peripherie nicht der BetrSichV, der UVV oder den Empfehlungen der zuständigen Berufsgenossenschaft entspricht. Gemäß der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG muss dem Auftragnehmer, welcher Hersteller von unvollständigen Maschinen ist, bei Auftragserteilung vom Auftraggeber/Konstrukteur bzw. Betreiber eine Risikobewertung der Anlage/Maschine nach EN ISO 12100 bzw. EN ISO 14121-1 nebst ermitteltem Performance-Level (PL) nach EN ISO 13849-1 übergeben werden.

Ermittlung des Performance-Levels (PLr):

Der erforderliche PLr wird meist mit einem relativ einfachen Diagramm ermittelt, das auch als **Risikograph** bekannt ist. In diesem Diagramm wird ein Risiko für ein bestimmtes Bauteil oder eine bestimmte Funktion anhand der oben schon erwähnten Parameter bewertet:

- Ausmaß der Gefahr, des Schadens oder der Verletzung: S1 für leichte Verletzungen, S2 für schwere Verletzungen
- Häufigkeit des Auftretens und Aufenthaltsdauer: F1 für selten bis öfter, F2 für häufig bis dauernd
- Möglichkeit zur Vermeidung oder Ausweichen der Gefahr: P1 für möglich unter bestimmten Bedingungen, P2 für kaum möglich



Durch das Verfolgen der entsprechenden Pfade im Diagramm (**Risikographen**) kann der PLr ermittelt werden, der entweder a, b, c, d oder e sein kann und den die untersuchte Funktion mindestens erreichen muss.

Grundlegende Sicherheits- und Not-Abschalteinrichtungen, die in jeder Anlage vorhanden sein müssen:

- Not-Aus am Schaltschrank bzw. Bedienpult oder -tisch im Leitstand: Legt die komplette Anlage still, die Energie zu allen Antriebselementen wird unterbrochen.
- Not-Halt an Vorortbedienungen: Legt den jeweils kompletten Bereich um den Montageort der Vorortbedienung still, welcher von dort aus im Sichtfeld liegt und erreichbar ist.



Ein-/Ausschaltung mit Not-Aus Schalter im Leitstand



Vorortbedienung mit Not-Halt Schalter

Schutzeinrichtungen:

Jede Anlage muss über diverse Schutzeinrichtungen wie Sicherheitsendschalter an Zugangstüren und an den Abdeckhauben der Mischer verfügen. Bei Betätigen wird der betroffene Mischer, die Maschine oder bei einer Bereichs-Zugangssicherung der komplette Bereich abgeschaltet und in einen steuerungstechnisch sicheren Zustand verbracht. Nach dem Wieder Schließen muss die entsprechende Sicherheitseinrichtung durch eine bewusste Quittierung wieder aktiviert werden.

Weiterhin sind alle spannungsführenden Teile mit Abdeckungen zum Schutz vor unzulässig hoher Berührungsspannung versehen. Der Schaltschrank sowie alle dazugehörigen Klemmenkästen, Vorortbedienungen, Bedienpulte, usw., dürfen nur durch vom Betreiber autorisierten Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen geöffnet werden.

Reparatur- und Wartungsschalter:

Alle motorischen Antriebe in der Anlage, ausgenommen in sich geschlossene Kleinantriebe, wie z.B. Zusatzmittel-Dosierpumpen oder Rüttler, müssen über einen Reparatur- und Wartungsschalter verfügen. Dieser muss immer in der Nähe des zugehörigen Antriebs (in Sichtweite) angeordnet sein. Bei Reparatur-

oder Wartungsarbeiten an einem dieser Antriebe ist dieser Schalter immer auszuschalten und mit einem persönlichen Vorhängeschloss zu sichern. Der Schalter trennt den betroffenen Antrieb allpolig vom Netz, so dass Arbeiten gefahrlos ausgeführt werden können, alle anderen Antriebe können normal weiterlaufen.



Reparaturschalter in der Anlagenperipherie

8. Energieeffizienter Betrieb

Mögliche Ansatzpunkte in einer Mischanlage:

- Reduzierung des Stromverbrauchs durch den Einsatz von Frequenzumformern, nebenbei Schonung von Antrieben, Maschinen und Anlagenteilen, insbesondere von Getrieben in Mischer-Antrieben und bewegten Elementen wie Aufzügen und Kübelbahnen
- Einsatz von Frequenzumformern mit Energierückgewinnung (Mehrquadrantenantriebe), beispielsweise für Materialaufzüge die immer leer und somit mit rein generatorischer Wirkung nach unten fahren
- Verkürzung der Mischzeiten durch schnelle Messwerterfassung in der Trockenmischzeit. Dies kann beispielsweise erreicht werden durch einen optimierten Mischprozess mittels drehzahlvariablem Mischablauf über Frequenzumformer sowie ein leistungsfähiges Feuchtemesssystem

- „Schnelle Mischungen“ ohne Messung in der Trockenmischzeit bei gleicher Rezepturfolge, nur Kontrolle des End-Istwerts, eine erneute Messung erfolgt nur bei Abweichung. Diese Variante ist auch sinnvoll bei materialintensiven Produkten, wie z.B. Kernbeton für Blockstufen.
- Automatisches Energiemanagement → Bei Mischanlagen nur sehr bedingt sinnvoll!

9. Industrie 4.0 in der Baustoffindustrie

Allgemein:

Der Begriff Industrie 4.0 steht für eine neue Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten. Dieser Zyklus orientiert sich an den zunehmend individualisierten Kundenwünschen und

erstreckt sich von der Idee, dem Auftrag über die Entwicklung und Fertigung, die Auslieferung eines Produkts an den Endkunden bis hin zum Recycling, einschließlich der damit verbundenen Dienstleistungen.

(Quelle: Auszug VDI Nachrichten 2011)



Ziel ist letztendlich die intelligente Fabrik (Smart Factory), die sich durch Wandlungsfähigkeit, Ressourceneffizienz und Ergonomie auszeichnet. Mit ihren variablen und flexibleren, vernetzt gesteuerten Produktionsanlagen erlaubt sie, individualisierte Lösungen mit einem geringeren Aufwand an Energie, Personal und Ressourcen zu produzieren und zu vermarkten.

Mögliche Umsetzung und Anwendung in der Baustoffindustrie:

- Automatische Erfassung aller produktspezifischen Material-Wareneingänge
- Zuordnung aller produktions-relevanten Vorgänge und Daten zum Endprodukt, soweit detailliert möglich.

-
- Automatische Optimierung der Produktionsprozesse durch gezielte Auswertung aller relevanter Verfahrensschritte, dadurch Verkürzung von Rüstzeiten Rest- und Ausschuss-Produktion.
 - Bidirektionale Echtzeitkommunikation zwischen allen Maschinen-, Anlagenteilen, Leitsystemen und administrativen Ebenen.
 - Automatische Materialbestellung beim Rohstoff-Lieferanten.
 - Automatisierte, Endprodukt-spezifische Materialkalkulation, hinsichtlich Rohmaterial-Einsatz, Energieverbrauch und Zeitaufwand.
 - „Totale Kontrolle“ aller Prozesse, auch von extern oder Standort-übergreifend, über IT-basierte Remote-Anwendungen, wie Software-Clients, Smart-Phone Apps, usw.
 - ...
 - ...
 - ...

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

VORAUSSETZUNGEN, MÖGLICHKEITEN



Kurzvorstellung der
Unternehmensgruppe

Gegebenheiten und
Voraussetzungen

Möglichkeiten

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

■ **Kurzvorstellung der Unternehmensgruppe**

- Sitz des Unternehmens: 35633 Lahnau
- Beschäftigte: ca. 550, davon rund 80 im Bereich „Steine-Erden und Recycling-Baustoffe“
- Bereiche, u.a.:
 - Tiefbau, Abbruch, Kanal- und Kabelbau, Spezialtiefbau, Projektentwicklung, schlüsselfertiges Bauen (Gewerbe- und Wohnbau)
 - Vermietung von Gewerbeflächen
 - Herstellung von Akustikbaustoffen aus Glas und Metall
 - Herstellung von Sekundärbrennstoffen
 - kaufmännisches und technisches Gebäudemanagement
 - eigene Steinbrüche, Bauschutt- und Bodenaufbereitung
 - Dienstleistungen für Gewinnungsbetriebe

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

■ Aktuelle Gegebenheiten:

- Genehmigungen für Neuaufschlüsse von Rohstoffbetrieben gibt es – wenn überhaupt – nur noch selten
- für notwendige Erweiterungen müssen schwierige und langwierige Genehmigungsverfahren eingeplant und durchlaufen werden

- neben der grundsätzlich erforderlichen Ressourcenschonung ist es daher umso wichtiger, auch andere, ergänzende Wege in der Rohstoffversorgung zu gehen
- der damit einhergehende Einsatz von Sekundärrohstoffen muss (weiter) forciert werden

- der Einsatz von Recyclingbaustoffen / -zuschlägen ist schon seit langem möglich und auch in den einschlägigen Normen entsprechend geregelt:

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

▪ **Aktuelle Gegebenheiten / Voraussetzungen:**

- RC-Baustoffe müssen bau- und umwelttechnische Anforderungen erfüllen, um eine dauerhaft sichere und schadlose Verwertung zu gewährleisten. Für RC-Baustoffe unterscheiden die Umweltrichtlinien aufgrund der wasserwirtschaftlichen Merkmale entsprechende Stoffqualitäten (z.B. Einstufungen nach LAGA), welche entsprechend Auswirkung auf die Anwendungsmöglichkeiten haben. Maßgebend für den Einsatz dieser Stoffe ist bei allen Anwendungen immer der Schutz des Bodens und des Grundwassers.
- die Europäische Norm DIN EN 12620:2008-7 legt die Eigenschaften von Gesteinskörnungen fest, die durch Aufbereitung natürlicher, industriell hergestellter oder rezykliertes Stoffe und Mischungen daraus für die Verwendung als Betonzuschlag gewonnen werden
 - in Verbindung mit
 - DIN 4226-101:2017-08 (Typen und geregelte gefährliche Substanzen)
 - DIN 4226-102:2017-08 (Typprüfung und Werkseigene Produktionskontrolle)

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

▪ **Aktuelle Gegebenheiten / Voraussetzungen:**

- Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb), Sep. 2010: Beton nach DIN EN 206 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620, enthält u.a.:
 - Anwendungsbereich, z.B. Alkaliempfindlichkeit bei Einsatz in feuchter Umgebung
 - Anforderungen an die stoffliche Zusammensetzung rezyklierter Gesteinskörnungen >2mm (Typ 1: Betonsplitt, Typ 2: Bauwerkssplitt)
 - ✓ *Anmerkung: die Verwendung der Körnung 0/2mm ist z.B. im Hinterbeton technisch möglich*
- Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb), Aug. 2019: Anforderungen an Ausgangsstoffe zur Herstellung von Beton nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2, enthält u.a.:
 - Konkretisierungen der DIN 1045-2:2008-08

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

■ Voraussetzungen

- um bei RC-Baustoffen / -zuschlägen jedoch vergleichbare Qualitäten mit Sekundärrohstoffen zu erhalten, die dann auch vollumfänglich den geltenden Normen entsprechen, bestehen hier zusätzliche Anforderungen an die Aufbereitung, insbesondere z.B. bei Trennung / Sortierung und Reinigung der Materialien als auch der Umweltverträglichkeit
- ➔ daher muss (noch) mehr an das Bewusstsein der ausführenden Unternehmen gerade auf Baustellen appelliert werden, so dass eine Qualitätssteuerung nach Möglichkeit schon weitestgehend auf den Baustelle erfolgt
 - ➔ Baustelle: dadurch evtl. kostengünstigere Entsorgung der Materialien möglich
 - ➔ Aufbereitungsbetrieb: dadurch evtl. kostengünstigere Aufbereitung möglich, da ggfs. weniger Sortierungs- und Aufbereitungsschritte erforderlich werden
- **Herkunft des Materials / Qualitätssteuerung bereits an der Anfallstelle**
 - **Beton(waren)hersteller**
 - mitunter wohl die beste Materialquelle, da Bestandteile bekannt sind und die wenigsten Störstoffe enthalten sein sollten – die Bestimmung der Alkaliempfindlichkeitsklasse kann zudem entfallen und es müssen keine Maßnahmen zur Vermeidung einer schädigenden Alkalikieselsäurereaktion nach Alkalirichtlinie getroffen werden

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

▪ Voraussetzungen

- Herkunft des Materials / Qualitätssteuerung bereits an der Anfallstelle
 - **(Abbruch-) Baustelle**
 - umfangreiche Vorerkundungen (Analysen) in Bezug auf mögliche Belastungen durch Inhaltsstoffe (z.B. u.a. Asbest) erforderlich
 - Qualitätssteuerung schon hier durch saubere Entkernung (z.B. in Bezug auf Störstoffe, wie z.B. Kabel usw.) und anschließenden, für die Nachnutzung effektiven Abbruch (z.B. in Bezug auf die Trennung der Materialien (Beton, Bims, Ziegel, usw.) erforderlich
 - **(Erdbau-) Baustelle**
 - umfangreiche Vorerkundungen (Analysen) in Bezug auf mögliche Belastungen durch Inhaltsstoffe erforderlich
 - Qualitätssteuerung schon hier durch für die Nachnutzung effektive Selektion der Böden (z.B. in Bezug auf die Trennung der Materialien (z.B. Aushubböden mit sandigen, kiesigen oder steinigen Anteilen von bauschutthaltigen, erdigen Aushubböden) erforderlich

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

■ Voraussetzungen

- **Weiterverarbeitung des Materials im Aufbereitungsbetrieb:**
 - Selektion / Lagerung des Materials entsprechend der Bestandteile und der etwaigen Belastungsklasse
 - Bestimmung weiteren Aufbereitungsschritte, um einen für die jeweiligen Anforderungen (z.B. Straßenbau oder Herstellung von Beton) geeigneten Baustoff- oder Zuschlagsstoff zu erhalten:
 - bei z.B. sandigen Böden kann es ausreichend sein, das Material nur zu Sieben
 - bei z.B. lehmig-kiesigen Böden muss das Material zumeist gewaschen werden, um die lehmigen Anhaftungen zu lösen, bevor es weiteren Aufbereitungsschritten (Brechen und Klassieren) zugeführt werden kann

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

■ Voraussetzungen

- Weiterverarbeitung des Materials im Aufbereitungsbetrieb:
 - bei Bauschutt und Beton erfolgen weitere Aussortierungen vor und während den Aufbereitungsschritten:
 - z.B. von Leichtstoffen (z.B. Holz, Kabel) über Windsichter und auch teilweiser mittels händischer Auslese – möglicherweise ist hier auch eine Nasstrennung mittels z.B. Setzmaschine erforderlich
 - (Armierungs-) Eisen mittels unterschiedlicher Magneten, z.B. Überbandmagnet, Magnettrommel
 - *Nichteisenmetalle (z.B. Aluminium) mittels NE-Abscheider (Wirbelstromscheider / Induktionsabscheider)*
 - *Optische Sondierung (Erkennung im infraroten Spektrum und mit Röntgenstrahlen)*

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

■ Voraussetzungen

- Weiterverarbeitung des Materials im Aufbereitungsbetrieb:
 - umfangreiche Qualitätskontrollen teilw. während und vor allem nach der Herstellung der Produkte gemäß den Vorgaben der einschlägigen Regelwerke je nach Verwendungszweck, u.a.:
 - Europäische Norm DIN EN 12620:2008-7
 - Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb), Sep. 2010: Beton nach DIN EN 206 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 – Bestimmung der Alkaliempfindlichkeit
 - Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau; TL G SoB-StB – in Hessen in Verbindung mit den ergänzenden Festlegungen EF Gestein2012/HE
 - LAGA-Merkblatt M20

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

■ Möglichkeiten zur Beschaffung von Sekundärrohstoffen

- vorhandene, genehmigte Abbauf Flächen für natürliche Primärrohstoffe sollten möglichst ressourcenschonend, langfristig und zukunftsorientiert abgebaut werden, in dem man – dort wo es möglich ist – gezielt Sekundärrohstoffe einsetzt oder auch Primärrohstoffe sinnvoll und zweckmäßig mit Sekundärrohstoffen ergänzt
- durch eine optimalere und weitaus effizientere Kreislaufwirtschaft:
 - oftmals werden gewachsene Böden (Erdaushub) von Baumaßnahmen zur Verwertung im Rahmen der Rekultivierung in Tagebauen angeliefert, die einen erheblichen Anteil an darüber hinaus nutzbaren Materialien (z.B. Gestein, Kies und Sand aufweisen) aufweisen, welche durchaus durch eine entsprechende Aufbereitung genutzt werden könnten:

mögliche Wertschöpfung aus der Aufbereitung von Boden (Beispiel):



vorher: extrem verlehmt
Material, welches bisher in diesem
Zustand komplett auf Kippe
gefahren wurde

nachher 2: nur noch etwa 30-50%
des Ausgangsmaterials werden auf
Kippe gefahren

nachher 1: gewonnenes
Gesteinsmaterial zur
Weiterverarbeitung, etwa
50-70% des
Ausgangsmaterials



mögliche Wertschöpfung aus der Aufbereitung von Boden (Beispiel):

Das der Wäsche zugeführte Material sieht in diesem Zustand eigentlich nicht aufbereitungsfähig aus. Nach erfolgter Wäsche beträgt der wiedernutzbar gemachte Anteil jedoch rund 80%, der nicht nutzbare und somit zur Rekultivierung verwendbare Teil beträgt nur noch rund 20%.

Ausgangsmaterial: Boden-Bauschutt-Gemisch mit sehr hohen Feinanteilen



Boden- und Bauschuttwäsche in der Nähe von London

Endprodukt: Sekundärrohstoff: RC-Splitte für verschiedenste Anwendungen, z.B. als Betonzuschlagsstoff



mögliche Wertschöpfung aus der Aufbereitung von Beton (Beispiel):

vorher: Ausgangsmaterial
Bauschutt (hier: Beton)



nachher 1: Sekundärrohstoff (hier: RC-Beton-Edelsplitt Körnung 2/8mm) als Zuschlagsstoff



nachher 2: u.a. mögliches Endprodukt aus dem
Sekundärrohstoff (hier: RC-Beton-Pflasterstein)



HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

■ Möglichkeiten zur Gewinnung von Sekundärrohstoffen

- allerdings ist es auch zwingend geboten, dass die Akzeptanz von Sekundärrohstoffen gefördert wird und die politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen dafür auch geschaffen werden
 - ➔ die Akzeptanz kann nicht gefördert werden,
 - in dem ein Sekundärrohstoff immer noch als Abfall gilt, sogar die Abfallschlüsselnummer noch auf dem Lieferschein vermerkt werden muss, d.h. der Kunde einen Abfall anstelle eines Produkts geliefert bekommt
 - die Abfalleigenschaft erst mit dem Einbau endet

HERSTELLUNG VON (NORMGERECHTEN) RC-BAUSTOFFEN / -ZUSCHLÄGEN

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.



**Bereich Steine und Erden (Gewinnung, Aufbereitung, Rekultivierung),
Recycling-Baustoffe und Boden-Verwertung**

Verwaltung: Beim Eberacker 10
33633 Lahnau

Telefon 06441/9640-0, Telefax 06441/9640-55

www.weimer-gruppe.de



SLG Betonverband
Straße, Landschaft,
Garten e.V. **Werkleitertagung**

Mitarbeiterführung: Souveräner Umgang mit Konflikten

MIT Lissi Reitschuster

AM 31.01.2020

KONTAKT MANEMO eG
www.manemo.de

LISSI REITSCHUSTER

- **Kaufmännische Ausbildung und BWL-Studium**
- **Tätigkeiten in der Herstellungs- und Koordination, in Marketing, Personal und Geschäftsführung**
- **Ausbildungen Training, Coaching und Beratung**
- **Freiberufliche Tätigkeit und Gründung der MANEMO eG in 2010**
- **Senatorin der Wirtschaft**
- **Fachforum Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung der UNESCO und des BMBF**



ÜBERBLICK

Was ist ein KONFLIKT?

Definition | Eisberg-Modell | Gehirn

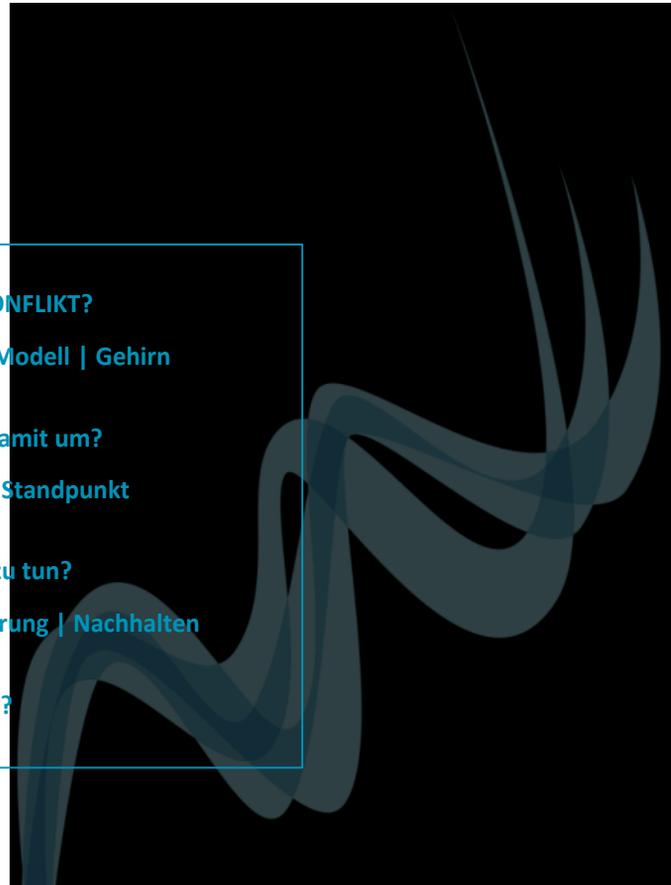
Wie gehe ich damit um?

Rolle | Haltung | Standpunkt

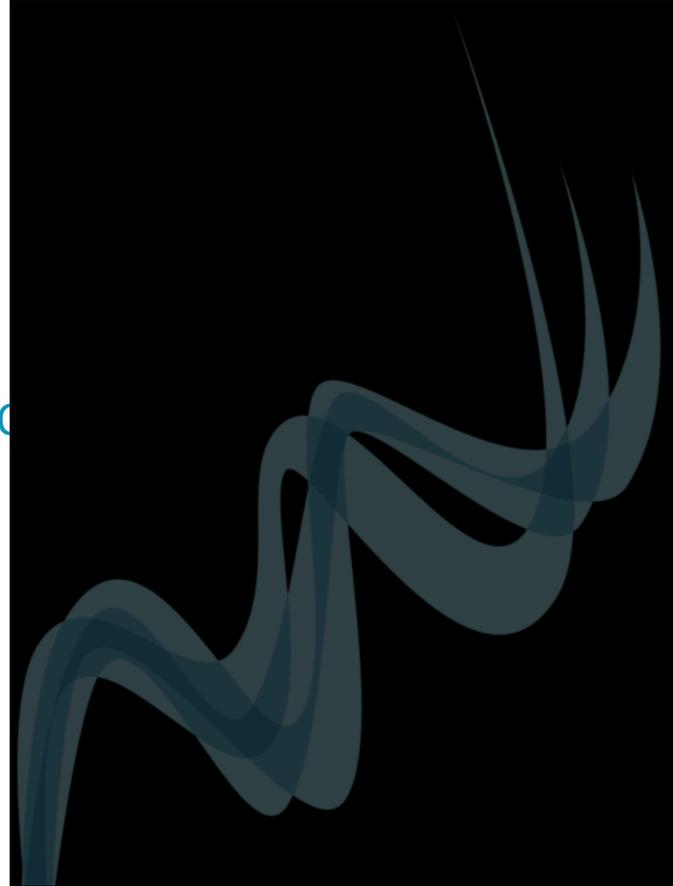
Was gilt es zu tun?

Prozess | Gesprächsführung | Nachhalten

Fragen?



Was ist ein K0

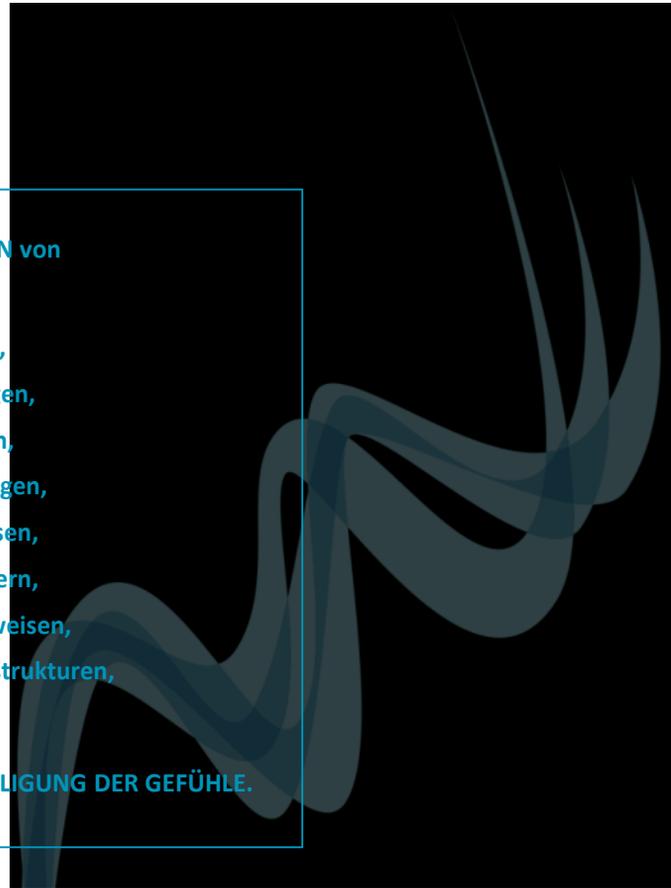


DEFINITION KONFLIKT

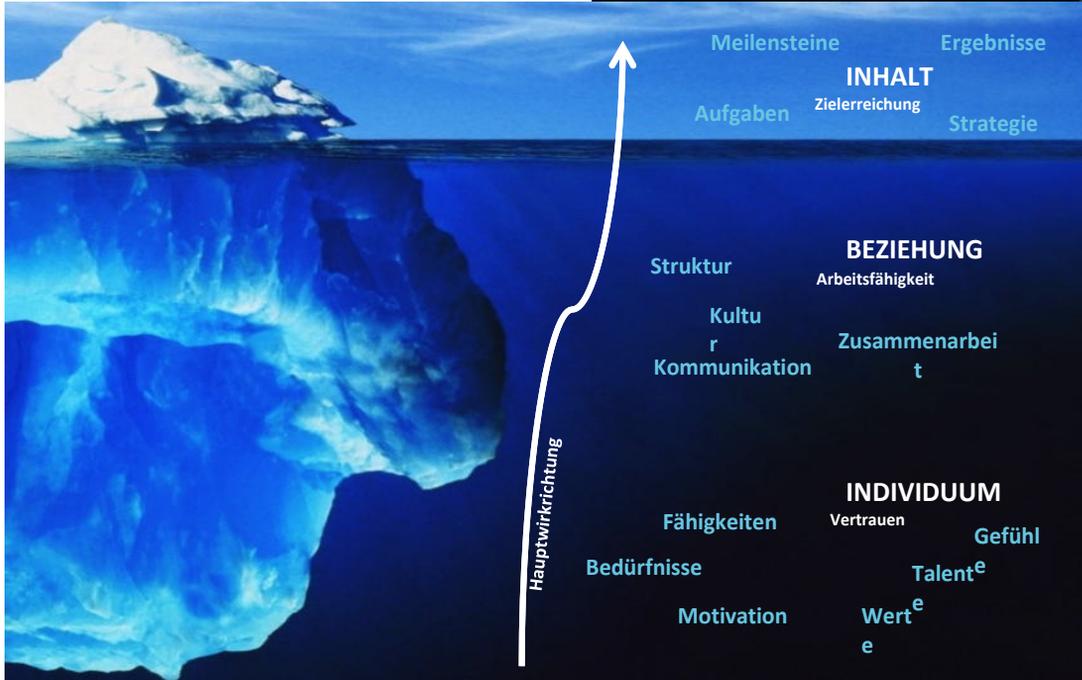
Ein **KONFLIKT** ist eine **KOLLISION** von

**Zielen,
Meinungen,
Werten,
Einstellungen,
Sichtweisen,
Weltbildern,
Verhaltensweisen,
Persönlichkeitsstrukturen,**

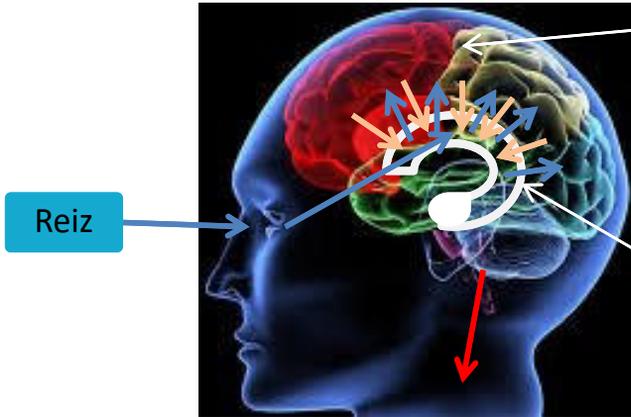
unter AUSGEPRÄGTER BETEILIGUNG DER GEFÜHLE.



Der EISBERG



Das GEHIRN | 2 Bewertungssysteme



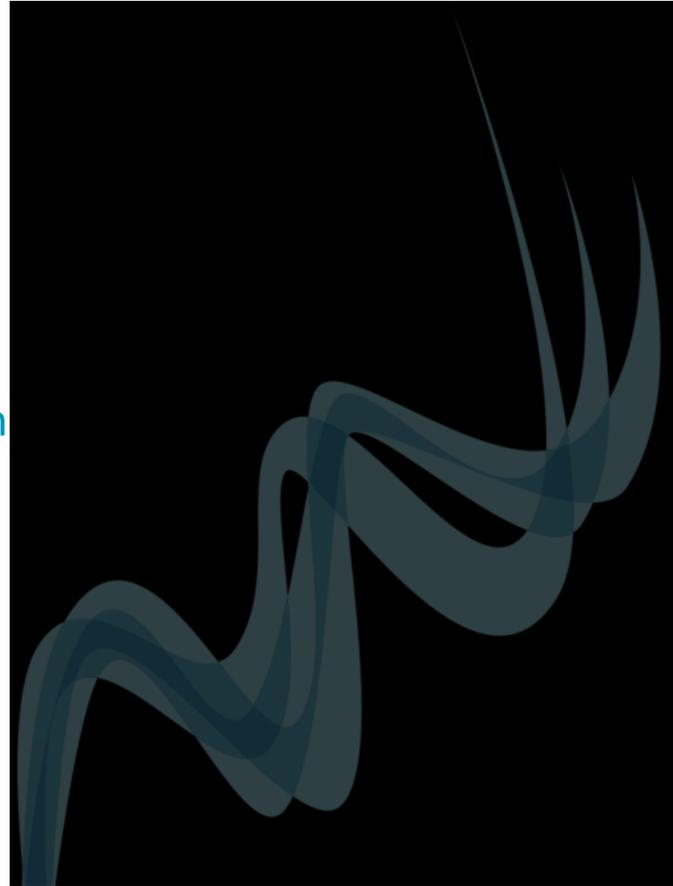
Hirnrinde:
Neocortex
VAKOG

bewusst
richtig/falsch
Sprache
900 ms > langsam

Limbisches System:
Emotionales Erfahrungsgedächtnis
Langzeitspeicher + Zentrum der Emotionen

unbewusst
mag ich/mag ich nicht
Somatische Marker
200 ms > schnell

Wie gehe ich mit ein



Meine ROLLE?

KLÄRUNG

1. Bin ich beteiligt/betroffen?
2. Was hat der Konflikt mit mir zu tun?
3. In welcher Beziehung stehe ich zu den Konfliktparteien? Bin ich neutral genug?



Meine HALTUNG?

KLÄRUNG

1. **Wie ernst nehme ich die Situation?**
2. **Wieviel Geduld habe ich?**
3. **Wie hoch ist meine Bereitschaft zu unterstützen?**



Meine POSITION?

KLÄRUNG

1. Bin ich zuständig?
2. Wie dringlich brauche ich eine Lösung?
3. Habe ich bereits eine Lösung im Kopf?



Was gilt es?



VORGEHEN

RESSOURCEN

Wieviel Zeit nehmen wir uns?

Wen brauchen wir für eine Lösung?

PROZESS

Gemeinsame Basis schaffen

„Was brauche ich, um mich einlassen zu können?“

Subjektive Perspektiven auf den Tisch

„Für mich geht es um...“

Erarbeiten von Lösungen durch die Beteiligten!

„Mein Beitrag zur Lösung ist...“

Vereinbarung treffen

„Was machen wir, wenn der Konflikt wieder hoch kommt?“

Nachhalten und abschließen

„Woran merken wir, dass der Konflikt gelöst/nicht gelöst ist?“



ICH-BOTSCHAFTEN

Der grundlegende Gedanke dahinter ist, dass wir die Verantwortung auf unserer Seite belassen.

BEISPIEL „Meiner Meinung nach...“, „So wie ich das verstanden habe...“, „Ich habe das Gefühl, dass...“

WIEDERHOLEN

Ich wiederhole das, was ich verstanden habe. Wichtig: Ich-Botschaften verwenden.

BEISPIEL „Ich habe eben verstanden, dass Du es für schwierig hältst, dass....“

METAEBENE

Die Vogelperspektive einnehmen und auf die Beziehungsebene gehen. Auch hier sind Ich-Botschaften entscheidend. Durch diese Intervention kannst Du wunderbar aus „Inhaltsschlachten“ aussteigen, wo es nur darum geht Recht zu haben, also die eigene Macht zu demonstrieren (6. Grundmotiv Kontrolle, Macht).

BEISPIEL „Ich habe gerade das Gefühl, dass wir uns im Kreis drehen, worum geht es gerade eigentlich?...“, „Ich habe das Gefühl, dass es eine Spannung zwischen uns gibt. Wie siehst Du das?..“

ZUHÖREN

Aktiv und mit allen Sinnen präsent sein und zuhören. Das Gesagte aufnehmen und wirken lassen.

OFFENE FRAGEN

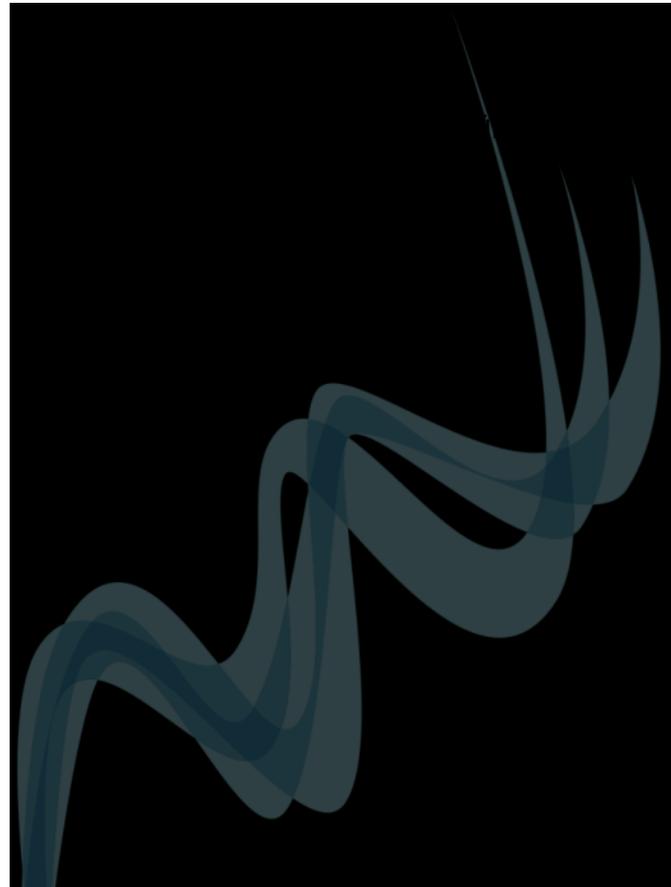
Wenn wir unserem Gesprächspartner gegenüber wirklich offen sind und uns für sie/ihn interessieren, kommen automatisch offene Fragen aus uns heraus. Fühlen wir uns angegriffen, wird es schon schwieriger. Und genau dann sind offene Fragen so wichtig, damit wir Missverständnisse aufklären können und dem anderen die Chance geben, seine Sicht der Dinge erklären zu dürfen. Sofort bauen sich hinderliche Emotionen beim Gegenüber ab und die Hirnrinde kann wieder mitarbeiten.

BEISPIEL „Was wünschst Du Dir denn jetzt?“, „Was erwartest Du gerade?“, „Wie hat sich die Situation zugetragen?“, „Was ist bei Dir angekommen?“

SPIEGELN | INTERPRETIEREN

Hier geht es darum wiederzugeben, was ich gerade verstanden habe, vielmehr, was gerade bei mir „angekommen“ ist. Es geht also nicht nur um eine reine Wiederholung von Inhalten, sondern auch darum, was in meinem inneren Kopfkino „entstanden ist“. Es darf also interpretiert werden. Sinnvoll ist es, wenn dies angekündigt wird, damit der Gegenüber nicht sofort korrigierend eingreifen muss.

BEISPIEL „Darf ich Dir kurz sagen, was gerade bei mir angekommen ist?“, „Bei dem, was Du gerade gesagt hast, habe ich den Eindruck, dass Du Dir unsicher bist und die Situation deswegen für schwierig hältst, stimmt das?“ (Vorsicht! Bei Gegenbeispielsortieren kommt hier meist ein NEIN).



KLÄRUNG – für mich

A. Welche Dimension, welchen Umfang hat der Konflikt?

> Ressourcen und Prozess

B. Was hat der Konflikt mit mir zu tun?

> Rolle und ggf. Unterstützung

C. Um was geht es WIRKLICH?

> Eisberg-Ebenen

DURCHFÜHRUNG – mit den Konfliktparteien

- 1. Rahmen, Vertraulichkeit und Verantwortung vereinbaren**
- 2. Zuhören, Offene Fragen stellen, Meta-Ebene, Wiederholen**
- 3. Konfliktparteien in die Verantwortung für Lösungen nehmen**
- 4. Besprechbare/überprüfbare Vereinbarungen treffen**
- 5. Nachhalten**
- 6. Abschluss vereinbaren**

FRAGE

