



Freudenberg Sealing Technologies Austria

**Lean und Ergonomie**

**Zellenlayout und Arbeitsplatzgestaltung**

Kufstein, April 2016

Markus Grünwald

# Freudenberg Gruppe

## Corporate Profile

Geschäftsfeld Sealing Technologies	Geschäftsfeld Vliesstoffe	Geschäftsfeld Haushaltsprodukte	Geschäftsfeld Spezialitäten und Sonstige
<p><b>Geschäftsgruppen</b></p> <p>Freudenberg Sealing Technologies Europe </p> <p>NOK-Freudenberg China</p> <p>Seals and Vibration Control Technology USA </p> <p>Vibracoustic Europe </p> <p>Burgmann Industries</p> <p>Dichtomatik</p>	<p><b>Geschäftsgruppen</b></p> <p>Freudenberg Vliesstoffe</p> <p>Freudenberg Politec Vliesstoffe</p> <p>Freudenberg Filtration Technologies </p>	<p><b>Geschäftsgruppen</b></p> <p>Haushaltsprodukte </p>	<p><b>Geschäftsgruppen</b></p> <p>Chemical Specialities</p> <p>Actuator Components GmbH.&amp;Co.KG</p> <p>Freudenberg IT</p> <p>New Technologies </p> <p><b>Business Area</b></p> <p>Freudenberg Service</p> <p>Freudenberg Immobilien Management</p>

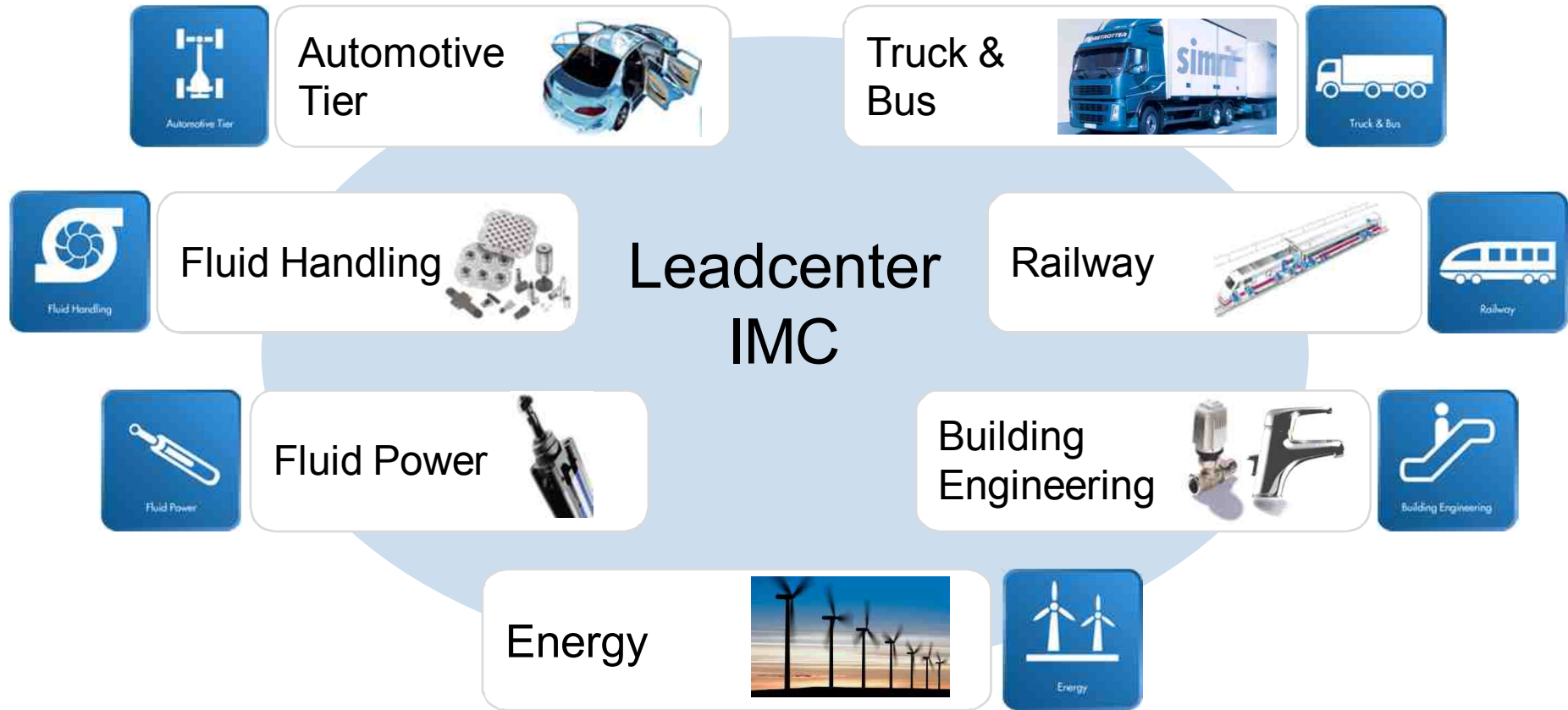


# Freudenberg Sealing Technologies Austria



- Standortgründung 1950 als Simmerwerke
- Seit 1994 100% im Besitz von Freudenberg
- Organisiert in der Division Special Sealing als Global Lead Center IMC
- Global verantwortlich für definierte Marktsegmente
- 330 Mitarbeiter in Kufstein
- 120 Mitarbeiter in Lajosmizse (Ungarn)
- Standort in Morristown (USA) im Aufbau
- Standort in Wuxi (China) im Aufbau
- Umsatz global ca. 60 M€

# Strategische Marktverantwortung



**Durch die Konzentration auf Marktsegmente kennen wir die spezifischen Anforderungen unserer Kunden und können somit alle Funktionsbereiche auf die Erzielung höchsten Kundennutzens ausrichten.**

# Produktverantwortung

## Elastomerverbundteile (EVT):

- Speziell entwickelt für eine spezifische Anwendung
- Träger und Elastomer chemisch miteinander verbinden
- Integrierte Funktionen wie z.B. Führungen, Halterungen, Magnetismus

## Präzisionsformteile (PFT):

- Speziell entwickelt für eine spezifische Anwendung
- Bestehen aus reinem Elastomer
- Integrierte Funktionen wie z.B. Federhalterung

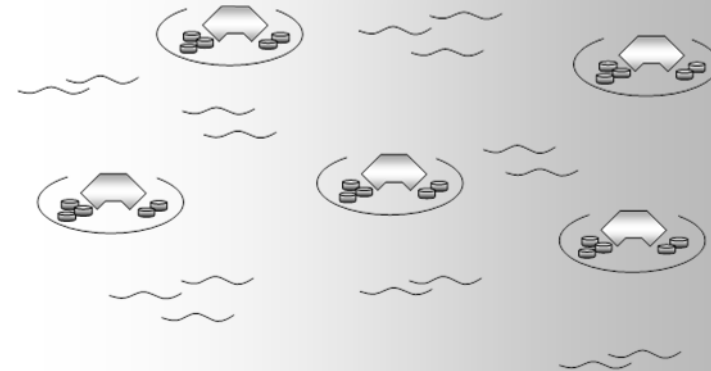
- Innerhalb **24 Monaten** werden rund **2.500 verschiedene Teilenummer** gefertigt
- Ca. **220** verschiedene **Elastomermaterialien**, 100 Trägerteilmaterialien und **40 Bindsysteme** dazwischen
- **Jährliche Stückzahl** von **20** (Ersatzteile Schienenfahrzeuge) bis **35.000.000** (Zahnbürste)
- Kleinstes Teil ca. **0,5 mm** / Grösstes Teil ca. **500 mm**



# Konventioneller Ansatz

- Prozessschritte erfolgen weitgehend in unterschiedlichen Fertigungsbereichen
- Im Kernprozess Vulkanisation werden verschiedene Bedienverhältnisse von 1 MA zu 1 Maschine bis 1 MA zu 5 Maschinen angewandt
- Technologie ist maschinentypgetrieben - alle Teile müssen auf jeder Maschine des Typs produziert werden können.
- Höchstmögliche Flexibilität aber auch Höchstmögliche Komplexität im Bereich
- Durch unterschiedliche Zykluszeiten werden schnellere Teile nach unten nivelliert, da sich bei einer Mehrmaschinenbedienung der Zyklus an der langsamsten orientiert (Bottleneck!)

## Die Produktion erfolgt in spezialisierten Abteilungen

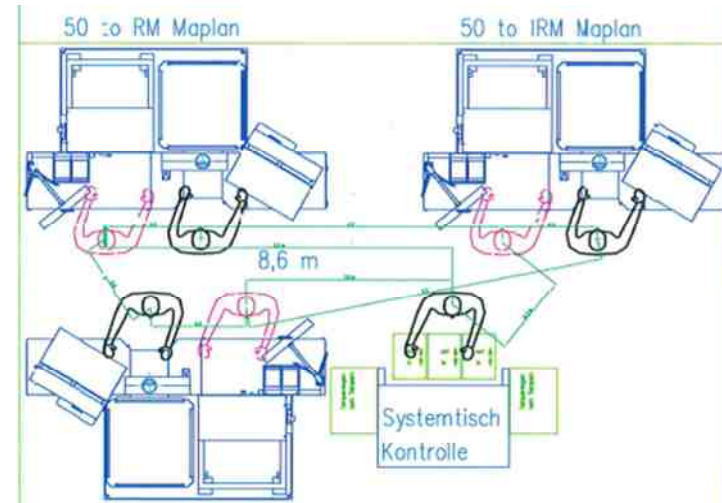


### Nachteile:

- „Produktionsinseln“ ohne Bezug zum vor- bzw. nachgelagerten Bereich
- Viele Zwischenpuffer
- Viele Beteiligte an der Produktherstellung - keine Gesamtverantwortung

# Konventioneller Ansatz

- Bisheriger Ansatz mit 6er Zellen wo flexibel 1 – 3 Maschinen betrieben werden, abhängig des Artikelmix
- Problem: Unterschiedlicher Mitarbeiterbedarf abhängig vom Bedienverhältnis – Fertigungsplanung betrachtet ausschließlich die Anlagenkapazitäten (kein Personal)

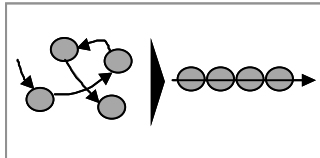


- Gehweg bei 3 Maschinen ca. 9 m exkl. Wege innerhalb einer Maschine
- Kontrolle an Maschine schwer integrierbar

# Theoretische Betrachtung von Fertigungszellen

## Werkstattfertigung

### „Fließ-Prinzip“



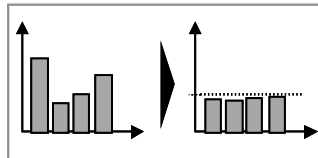
#### Grundsatz:

Kopplung und Ausrichtung der Prozesse ermöglicht einen verschwendungsarmen Material- und Informationsfluss in kleinen Losen.

#### Notwendigkeiten:

- Schnellrüsten
- Verkettung
- Mitarbeiterflexibilität
- ...

### „Takt-Prinzip“



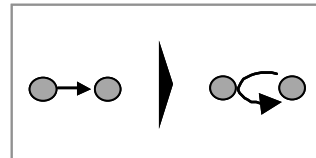
#### Grundsatz:

Harmonisierung der Arbeitsinhalte über die Prozessketten erlaubt effizientes Arbeiten im Gesamtoptimum.

#### Notwendigkeiten:

- Tätigkeitsanalyse
- Austaktung
- Nivellierung
- ...

### „Pull-Prinzip“



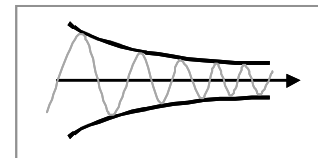
#### Grundsatz:

Der nachgelagerte Prozeß ruft nur die benötigten Produkte ab, fokussiert die Kapazitäten auf das Notwendige

#### Notwendigkeiten:

- Auftragssteuerung
- Verbrauchssteuerung
- Kanban
- ...

### „Null-Fehler-Prinzip“



#### Grundsatz:

Verbesserung und Stabilisierung aller Prozesse im Unternehmen erhöht die Planbarkeit und minimiert den Steuerungsaufwand.



# Optimierung und Zielsetzungen

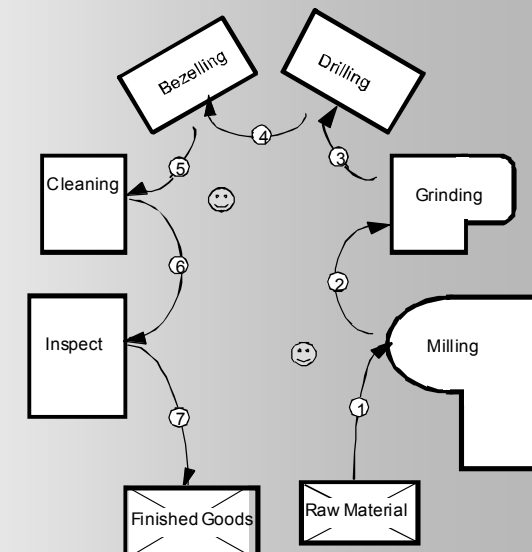
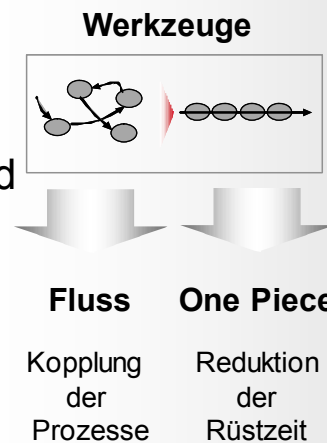
## Vorgehen bei der Optimierung

- Groboptimierung des Zellenlayouts durch Cardboard Engineering
- Physische Maschinenanordnung und Detailoptimierung am Arbeitsplatz
- Ergonomieverbesserungen wo möglich und sinnvoll – speziell an Q-relevanten Stellen
- Beachtung aller Möglichkeiten, die die Produktsauberkeit erhöhen

## Zielsetzungen:

- Weitgehend zyklische Tätigkeiten ohne Wartezeiten für Mensch und Maschine
- Größtmögliche Fertigungstiefe in der Zelle
- Gute Zugänglichkeit für schnelles, sicheres Rüsten und Materialversorgung

## Produktion in einer Fließzelle mit Ein-Stück-Fluss und Mensch / Maschine Entkopplung



### Vorteile:

- Kurze Durchlaufzeit
- Reduzierter WIP
- Minimaler Platzbedarf
- Bessere Qualität
- Niedrige Investitionskosten

### Merkmale:

- Aufstellung in Prozessreihenfolge
- Ein-Stück-Fluss
- Mitarbeiter im Multi-Prozesshandling
- Einfache Bewegungen, stehend
- U-Zelle, gegen Uhrzeigersinn
- Hohe Prozessstabilität

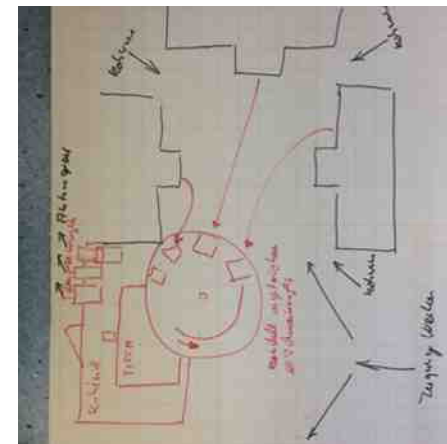
# Einsatz von Cardboard Engineering

- Die Fertigungszelle wird im Maßstab 1:1 mittels Karton dargestellt und die Abläufe in Realtime simuliert
- Das optimierte Layout wird somit bereits im Vorfeld ermittelt und kann in die Maschinen- und Arbeitsplatzauslegung einfließen.



# Neuer Ansatz - Zellenbildung

- Bildung von 3er Zellen, 2er Zellen mit genauer Artikelzuordnung
- Gehweg für 3er Zelle nur mehr 5m – minimale Bewegung an der Maschine



# Umgesetzte Beispiele – Magnetanker Flow Cell Layout und Prämissen

## Prämissen

- Eliminierung von Stationen mit “Blockfertigung” → Flow erzeugen bzw. möglichst jeden Zyklus das gleiche
- Austakten der einzelnen Prozessschritte um ungleichmässige Bestände in der Zelle zu eliminieren bzw. diese zu minimieren

## Weiteres Vorgehen:

- Verknüpfung der Einzelanlagen um manuelles Handling zu vermeiden
- Integration der Sichtkontrolle in die Zelle (bisher Offline)
- Anpassung der Prozeßzeiten um eventuelle Wartezeiten des Werkers zu eliminieren



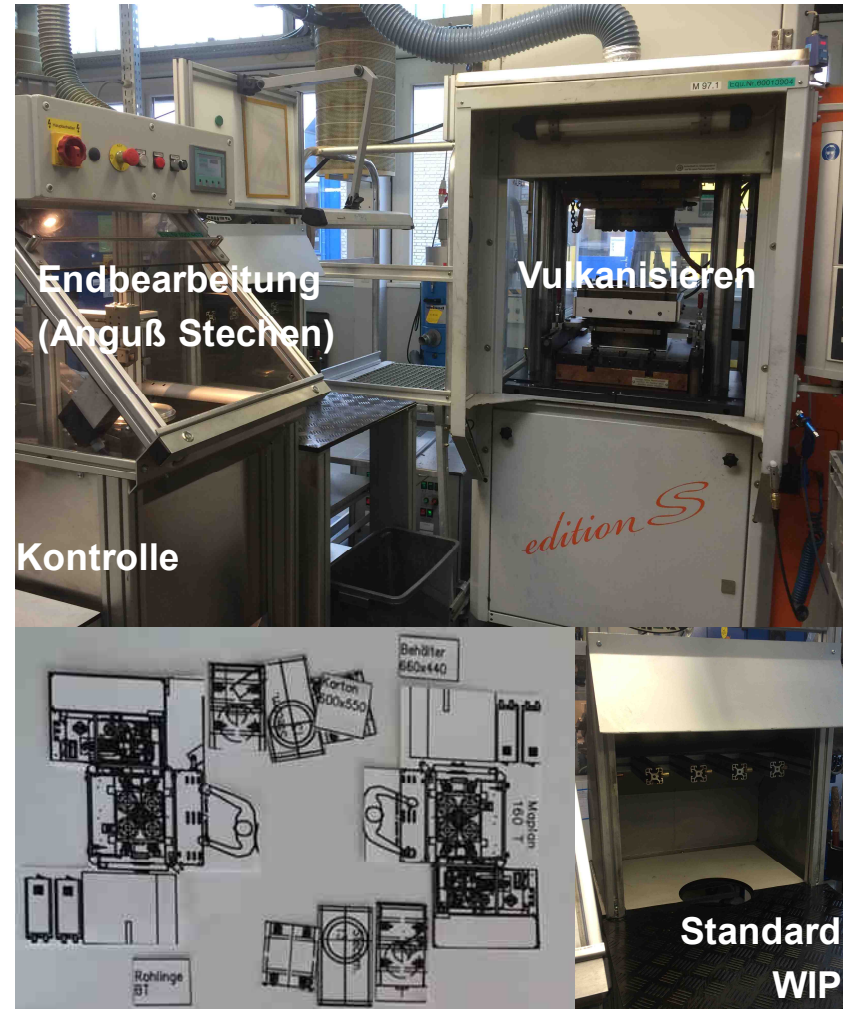
# Umgesetzte Beispiele – Wabenmaschetten Layout und Prämissen

## Prämissen

- Definition von standardisiertem WIP in der Zelle um gleichmäßige Prozeßbedingungen in den Folgeprozessen sicher zu stellen
- Austakten der beiden Maschinen um gleichzeitiges Öffnen der Maschinen zu vermeiden (Prozeßschwankung vermeiden)
- Layout hinsichtlich Platzbedarf optimieren um Wege zu reduzieren (1m weniger)
- Durch Platzgewinn Rüsten von hinten möglich um beim Rüsten nicht beide Maschinen abzustellen (zudem wurde die Rüstzeit um 50% reduziert)

## Weiteres Vorgehen:

- Austakten durch Anpassung der Prozeßzeiten um Wartezeiten zu eliminieren



# Beschreibung Arbeitsinhalte in der Zelle anhand Standard Work Combination Sheet (SWCS)

- Das SWCS beschreibt die Arbeitsabläufe einer Zelle sowie deren Dauer
- Er werden auch antizyklische Tätigkeiten betrachtet, wie z.B. Material holen

SOP Nummer:		Revisionsnummer		Standard Operation Procedure						FREUDENBERG INNOVATING TOGETHER	
Date:		08.07.2015		Layout							
Description:		Wabenmaschinen 2x Maplin 160 Edition S									
Nr.	Standard Work Element	Hilfsmittel	Zeit		Erste Hilfe	Qualität	Ergonomie	WIP	Weiter	FIM Artikel	
			Manuell	Machine							
1	(1) Presse bedienen	Druckluft, Trennmittel, BM mit Kupferbürste, Glasstaubschiff	21	167	+	◆	○	●	☺	■	
2	(2) Teilreinigung	Schleifpapier, Ausstecher	14	0	Werker Bewegung →		Letzte Bewegung in SOP-Zyklus →				
3	(3) Stechmaschine bedienen		12	11							
4	(4) Endreinigung + Kontrolle+ Verpacken	Lupe	30	0							
5	(5) Presse bedienen	Druckluft, Trennmittel, BM mit Kupferbürste, Glasstaubschiff	21	167							
6	(6) Teilreinigung	Schleifpapier, Ausstecher	14	0							
7	(7) Stechmaschine bedienen		12	11							
8	(8) Endreinigung + Kontrolle+ Verpacken	Lupe	30	0							
9											
Nr.	Antizyklische Tätigkeit	Anteil pro Schicht	Zeit pro Tätigkeit (s)	Gesamtzeit pro Schicht							
1	Rohting nachfüllen	4	90	360							
2	ET nachfüllen	1	30	30							
3	Paetze und Einbremsen	1	1200	1200							
4	Müll ausleeren	2	60	120							
5				0							
6				0							
Total			1380	1710							
Sicherheitsbestimmungen (PSA)		Verfügbare Zeit	456	min / Schicht							
a)	Sicherheitsschule	Antizyklische Tätigkeit	28,50	min / Schicht							
b)	Schutzhülle	Standard Work Zeit	427,50	min							
c)	Uhrenschutz	Zykluszeit	188	Sec							
d)	Gehörschutz (optional)	Runden pro Schicht	146	100% OEE							
e)		Runden pro Schicht	131	90% OEE							
f)											

# Beispiel ergonomische Arbeitsplatzgestaltung



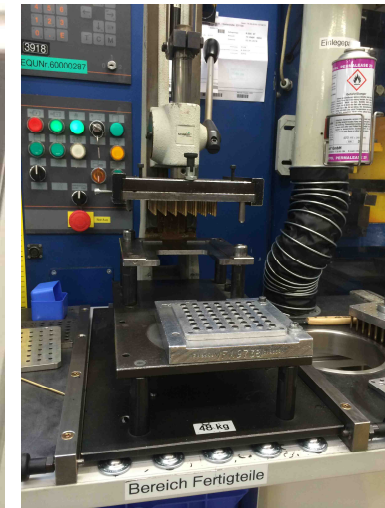
- Elastomerrohlinge von Werkzeugbedienpunkt erreichbar
- Einlegeteile in Ladevorrichtung in Höhe und Neigung verstellbar
- Teile welche nicht korrekt eingelegt werden fallen in einen Auffangbehälter
- Trennmittelbehälter unterhalb – keine Versorgungsschläuche im Arbeitsbereich
- Reinigungsbürste mit Akku → kein Kabel

**Alle Nebentätigkeiten sind vom Bedienpunkt mittels Drehung erreichbar.**

# Beispiele für Ergonomieverbesserungen Handling Ausdrückvorrichtungen



- Ausdrückvorrichtungen (ca. 30 kg) werden nur mehr über Rollen gehandelt





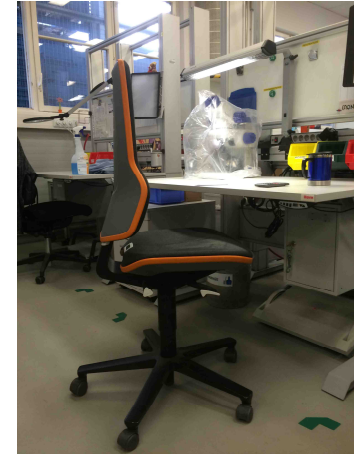
# Beispiele für Ergonomieverbesserungen Kontrollarbeitsplätze



Kontrolle im Sitzen



Kontrolle im Stehen



Bestuhlung

# Zusammenfassung der Ziele und Prämissen

- Generell wollen wir...
  - ...möglichst viele Arbeitsschritte in der Zelle machen
  - ...möglichst wenig Bewegung einsetzen / was ständig gebraucht wird in Griffweite
  - ...Gehwege reduzieren
- Damit wollen wir...
  - ...die Qualität erhöhen (gleiche Abläufe)
  - ...die Produktivität erhöhen
  - ...die Durchlaufzeit senken
  - ...Schnittstellen zwischen Bereichen eliminieren
  - ...die Planung vereinfachen um die Liefertreue zu erhöhen

# Danke für die Aufmerksamkeit!

Für weitere Fragen:

**Markus Grünwald**

Manager Operations

## **FREUDENBERG**

Freudenberg Sealing Technologies

Lead Center Integrated Molded Components

Freudenberg Sealing Technologies Austria GmbH & Co. KG.

Sparchner Straße 23 / 6330 Kufstein / Austria

Phone +43 5372 6910 552

Mobil +43 664 6210904

[markus.gruenwald@fst.com](mailto:markus.gruenwald@fst.com) / [www.fst.com](http://www.fst.com)