



U-Linienmontage im Spannungsfeld von Wertschöpfung und Arbeitsfähigkeit

20.12.2016

5. Fachtagung Arbeitsplanung
und Prävention
Leistung und Gesundheit

- Bernd Schmitz, Thomas Magnete GmbH, Herdorf
- Holger Bargmann, TBS gGmbH Rheinland-Pfalz, Mainz

U-Linien-Design als Element von Lean Production

- **Seit Mitte der 90er Jahre starke Verbreitung von Lean Production Modellen (Ganzheitliche Produktionssysteme) mit zentralen Prinzipien, u.a.:**
 - **Standardisierung**
 - **Fließprinzip**
 - **Vermeidung von Verschwendung**
 - **Reine, unvermischte Wertschöpfung**
- **Vor allem für Montageprozesse schien das U-Linien-Design die ideale Umsetzung dieser Prinzipien zu ermöglichen:**
 - **Standardisierter Prozeß**
 - **Produktion im Kundentakt**
 - **Kurze Wege für die Werker**
 - **geringer Flächenbedarf**
 - **Leichte Umsetzbarkeit der 5S-Prinzipien**
 - **One Piece Flow**
 - **Herausnahme aller planenden, dispositiven, logistischen und sonstiger indirekter Tätigkeiten (= reine, unvermischte Wertschöpfung; Wertstrom)**

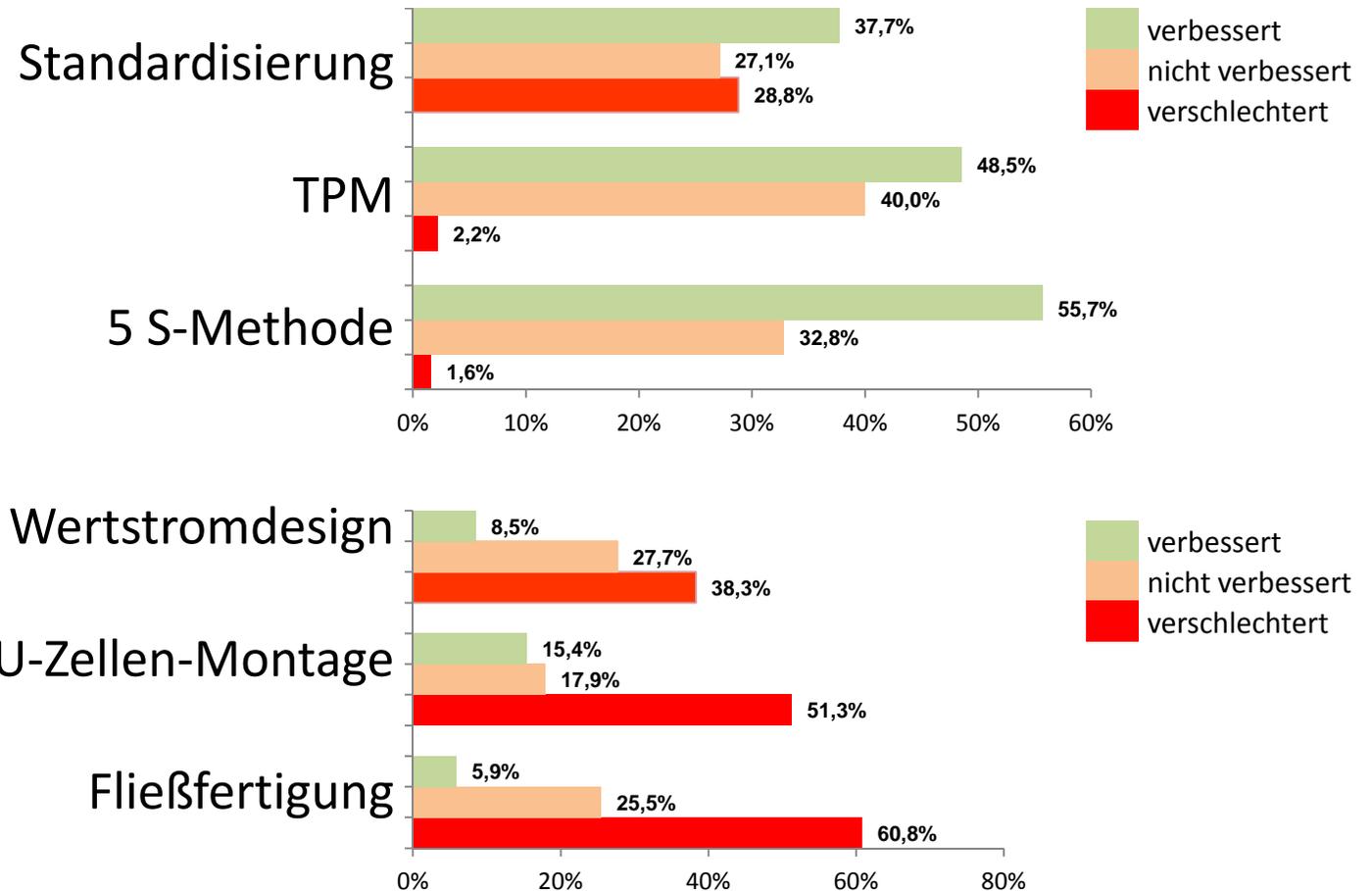
Kritische Bewertung aus der Beschäftigtenperspektive

Produktionsprinzip/Methode	Mögliche Arbeitsfolgen
Standardisierung Fließprinzip	<ul style="list-style-type: none">• Entqualifizierung und mögliche Eingruppierungsfolgen• Zunahme der Eintönigkeit/Monotonie• Zunahme der Belastung
Geringer Flächenbedarf, kurze Wege	<ul style="list-style-type: none">• Räumliche Enge und Beeinträchtigung der Bewegungsfreiheit
Reine, unvermischte Wertschöpfung	<ul style="list-style-type: none">• Kurze Taktung, dichte Vorgaben• Verlust von Handlungsspielräumen und Qualifikationsanforderungen• Verringerung der Möglichkeiten zu dynamischen Belastungswechseln, Abwechslung• Hohe Transparenz der Leistung und Zunahme des Leistungsdrucks• Druck auf persönliche Verteilzeiten und Pausen



Arbeitspolitische Wirkungen von GPS

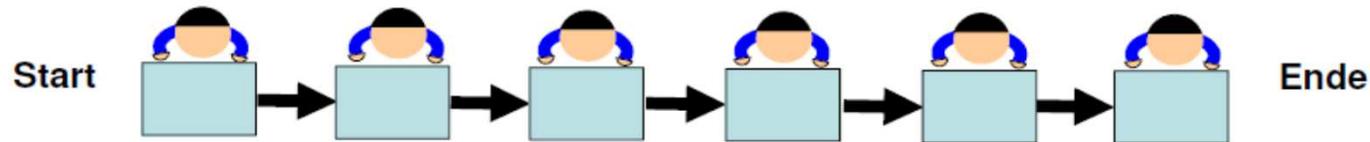
Betriebsräte sehen unterschiedliche Auswirkungen auf die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten



Kriterien und Maßstäbe für die Bewertung der Arbeitsfolgen

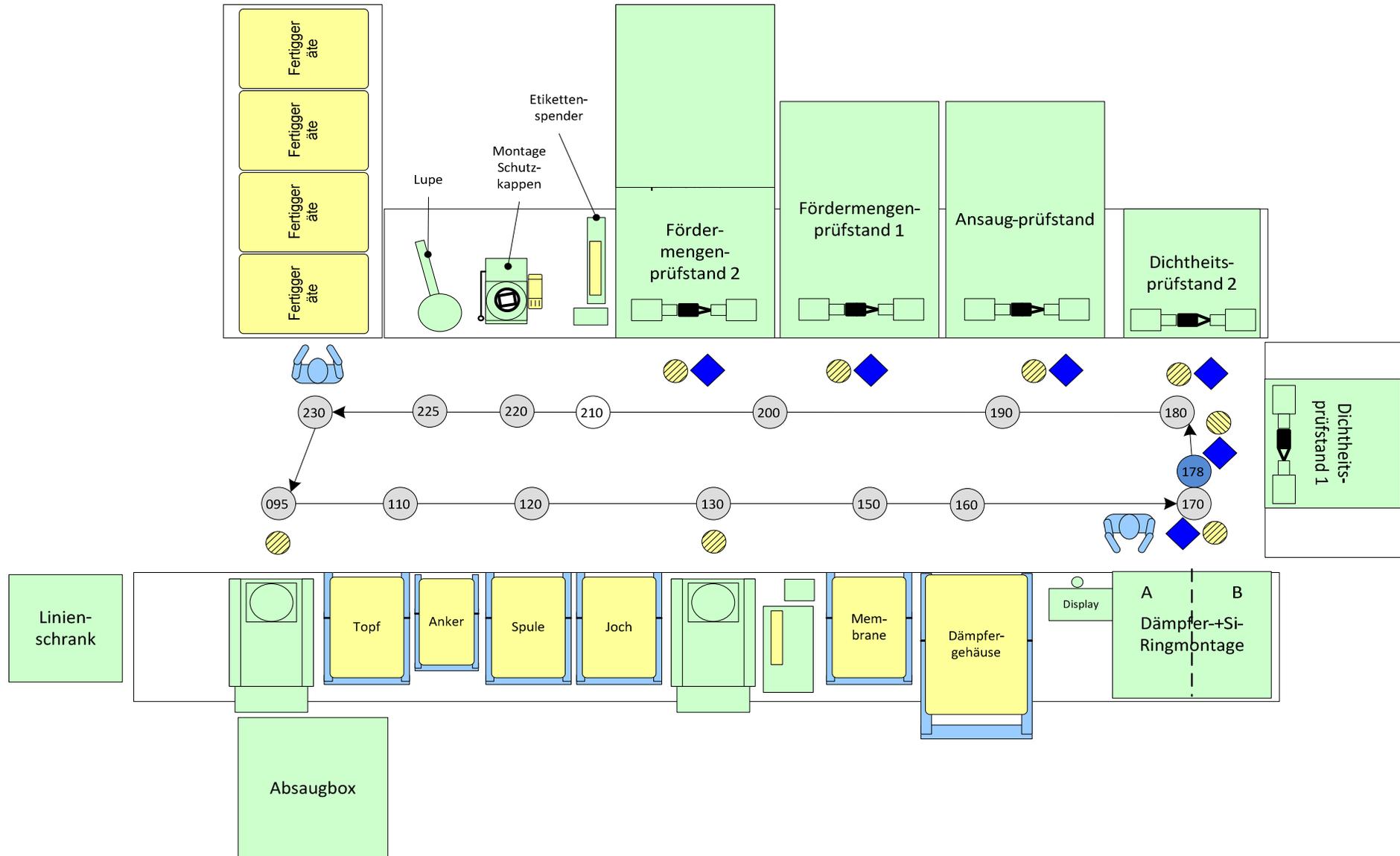
- **Die genannten kritischen Bewertungen sind nicht von der Hand zu weisen**
- **Sie enthalten jedoch zumeist keine (explizierten) Maßstäbe und Kriterien, orientieren sich dabei aber erkennbar an der Leitfigur des Facharbeiters**
- **Bei einem solchen Maßstab wären die überwiegende Mehrzahl der Angelerntentätigkeiten in der Produktion im Hinblick auf die Qualifikationsentwicklung, Handlungsspielräume, Monotonie, Transparenz der Leistungserbringung und Leistungsdruck kritisch zu bewerten**
- **Sinnvoller erscheint ein Bezugsrahmen der Bewertung, der sich an alternativen Formen der Organisation der jeweiligen (Montage-) Prozesse orientiert**

Klassische verkettete Fließfertigung in der Montage



- Kurzyyklische und aufeinander abgetaktete Arbeitsgänge
- Verteilt auf verschiedene Werker
- Mechanisierter Teiletransport
- Arbeiten im Sitzen oder Stehen, in der Regel unter beengten räumlichen Bedingungen
- Alle Werker müssen präzise im Takt arbeiten
- Jede Störung führt zum Stillstand des gesamten Bandes

Beispiel U-(Steh- und Geh-)Linie mit One Piece Flow



Beschreibung Steh- und Gehlinie

- **Der Werker nimmt ein Teil und geht damit von Bearbeitungsstation zu Bearbeitungsstation**
- **Es ist jeweils nur ein Teil im Umlauf (One Piece Flow)**
- **Kurze Maschinenlaufzeiten, vom Werker nicht zu beeinflussen**
- **Ein kompletter Umlauf dauert ca. eine Minute**
- **Danach legt der Werker das fertige Teil in die Verpackung, dreht sich um 180° und beginnt den nächsten Umlauf**
- **Besetzung der Linie normalerweise mit einem Werker; problemlos auch möglich mit zwei Werkern; ab drei Werkern kommt es zu wechselseitigen Behinderungen**
- **Maschinenbedingte Takte werden durch Werker ausgelöst (menschgetriebene Produktivität)**
- **Unterbrechungen jederzeit möglich (ohne Dominoeffekt)**

Vergleich beider Varianten

- **Bei beiden Beispielen handelt es sich um klassische Angelerntentätigkeiten mit vergleichsweise geringen Arbeitsinhalten, standardisierte Prozesse im Fließprinzip ohne Einschluß indirekter Tätigkeiten**
- **Vorteile der Steh- und Gehlinie:**
 - **Alle Einzeltätigkeiten sind zusammengefaßt im Sinne eines Job Enlargements, tendenziell Zunahme der Anforderungen (wobei in der Regel die Schwelle typischer Eingruppierungsmerkmale dadurch nicht überschritten wird)**
 - **Erweiterung der Zyklen**
 - **Einsetzbarkeit der Werker in verschiedenen U-Linien, damit Erhöhung der Flexibilität**
 - **Durch die (begrenzte) Unterschiedlichkeit und größere Anzahl der Einzeltätigkeiten Zunahme eines dynamischer Belastungswechsel; tendenzielle Verringerung einseitiger körperlicher Belastungen**
 - **Eigenes Tempo des Werkers möglich, einschließlich Schwankungen, Unterbrechungen und Pausen ohne die Erforderlichkeit der Ablösung durch Springer**
 - **Erforderlichkeit des sequentiellen Gehens und Stehens ist ergonomisch günstiger als dauerhaftes beengtes Sitzen oder dauerhaftes Stehen**

Zahlen – Daten – Fakten



Geschäftsführung

Dietrich Thomas (Vorsitzender)

Markus Krauss (CEO)

Mitarbeiterentwicklung

2010: 270

2013: 456

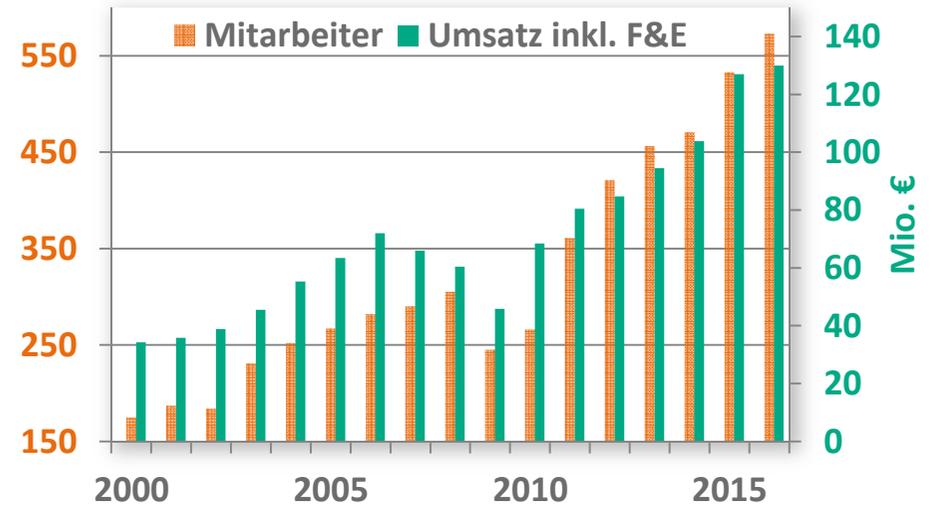
2016: 570 (davon ca. 140 in F&E)

Historie

1962: Thomas Magnete – eine neue Division

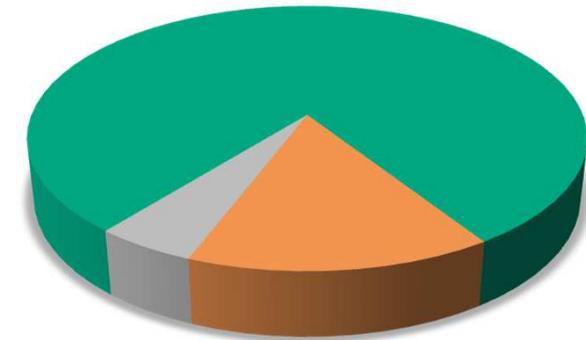
der „Robert Thomas Metall- und Elektrowerke“

1972: Management-Buy-Out von Thomas Magnete durch die Familie Hermann Thomas



Umsatzanteile:

Automobilindustrie 80%



Sonstiges 5%

Mobilhydraulik 15%

Unsere Anwendungsgebiete



Motor

Thermo-
management



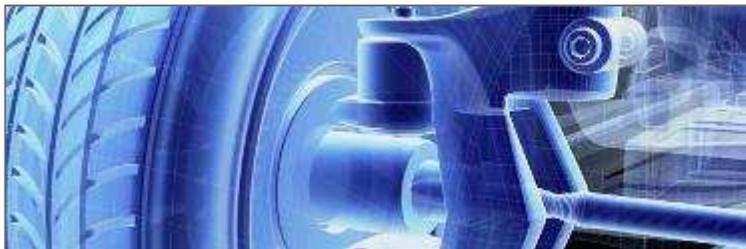
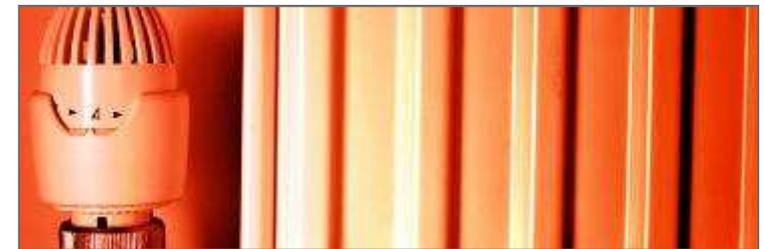
Abgasnach-
behandlung

Mobil-
Hydraulik



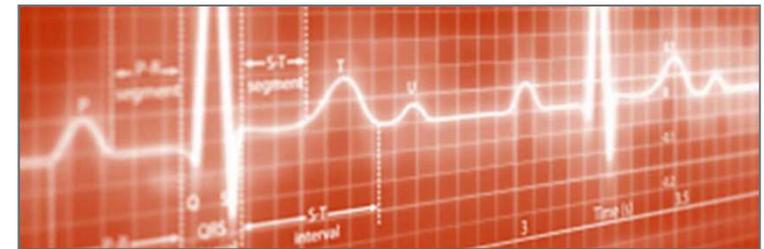
Getriebe

Heiztechnik



Fahrwerk

Medizin-
Technik



Unsere Produktgruppen



Dosier- und
Förderpumpen



Proportional- und
Schaltventile



Mechatronische
Regelsysteme



Proportional- und
Schaltmagnete



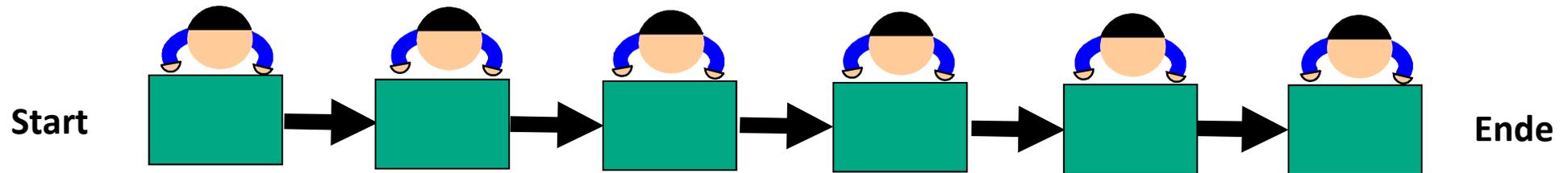
Ventilmodule



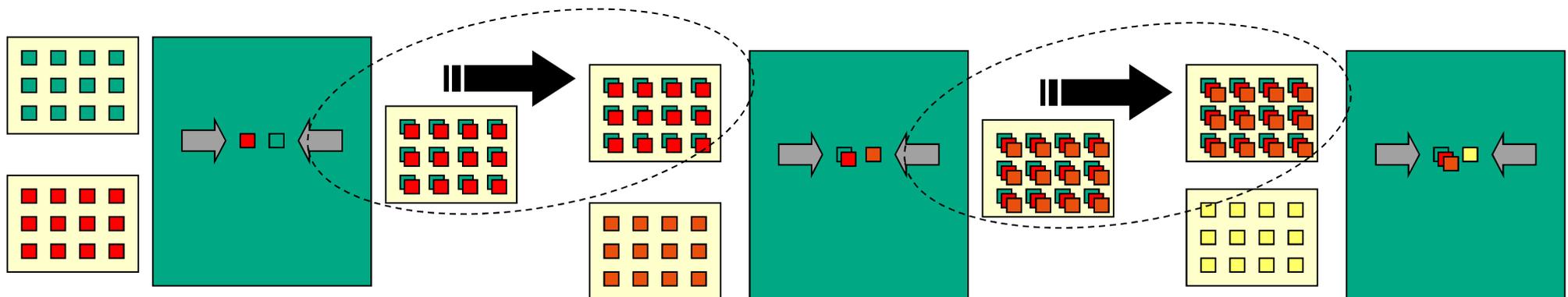
E-motorische Antriebe
und Pumpen

Wo kommen wir her (bis 1990)

Fließfertigung



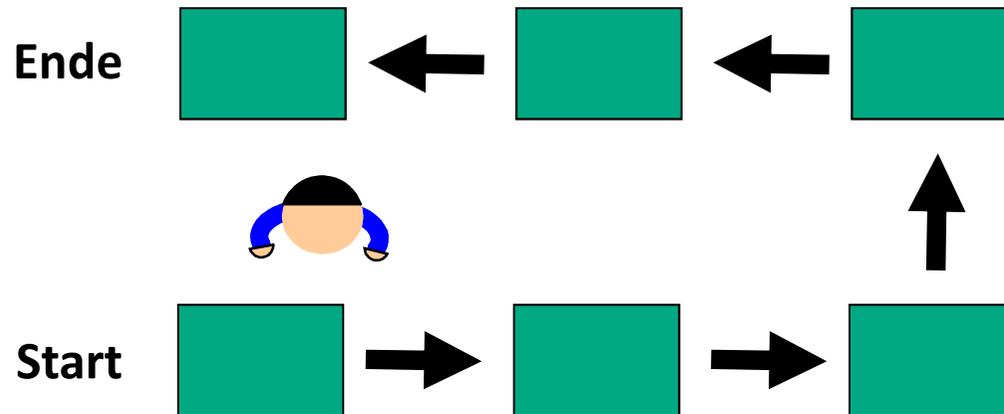
Umlaufbestand



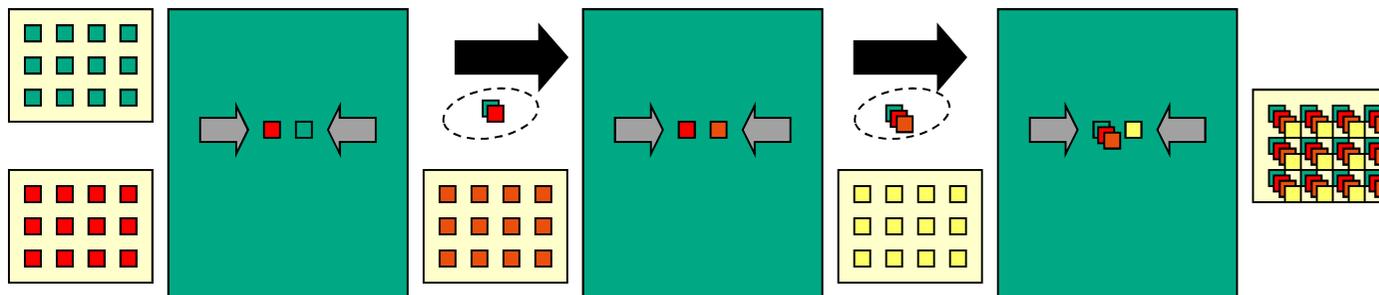
Bestand: $4 * 12 = 48$ Stück = Losgröße * 2 * Stationen - 1)

Wo kommen wir her (ab 1990)

Ein-Stück-Fließfertigung



Umlaufbestand



Bestand: $4 * 12 = 48$ Stück = Losgröße * 2 * Stationen - 1)

Wo kommen wir her (seit 1990)

Grundidee

- „Trennung von menschlicher und maschineller Arbeit!“
- Während die eine Maschine arbeitet, bestückt der Mensch die folgende Maschine.

Vorteile der Ein-Stück-Fließfertigung für

Mitarbeiter

- Ergonomischere Arbeitsweise
- Abwechslungsreiche Arbeit
- Fehler werden selbst entdeckt und behoben
- Arbeitstempo ist nicht an einen starren Maschinentakt gebunden
- Hohe Motivation durch Herstellung des gesamten Produkt

Unternehmer

- Verdopplung MA ist Verdoppelung des Output
- Engpassarbeitsgänge vermeidbar
- Vermeidung von Chargenausschuss
- Geringer Platzbedarf
- Relativ geringer Invest

Wo kommen wir her (seit 1990)

Ergonomie

Mitarbeiter

- Ergonomischere Arbeitsweise
- Abwechslungsreiche Arbeit

- Arbeitssystem hat seinen Ursprung in Japan bei Toyota
- Grundsätze hat H. Taketa erarbeitet und später auch bei Thomas vor Ort geschult
- Thomas hat sehr schnell die Methode umgesetzt
- Hauptaufgabe waren Anpassungen an unsere MitarbeiterInnen (Größe, Greifräume...)
- Beispiel: Von japanischen „Trippelschritten“ hin zu deutschen „Halbschritten“

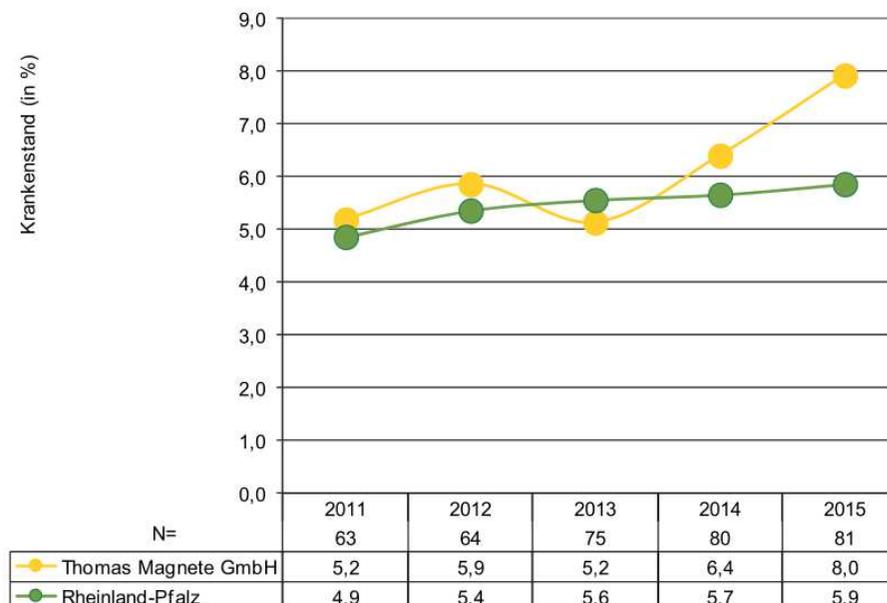
Was hat sich geändert

Einflussgrößen

- demografischer Wandel (Ø37Jahre durch Neueinstellungen, aber 36% über 50 Jahre alt)
- höhere Auslastung durch Mehrschichtbetrieb
- Standardisierung der Betriebsmittelentwicklung und der –beschaffungskonzepte
- Entlohnung

Auswirkungen

Krankenstand im Verlauf



Sicht MitarbeiterInnen / Betriebsrat / Prozessplaner

- Neue MA „können“ diese Art der Montage oder nicht.
- Besser als „klassische“ Montage.
- Vorgaben müssen „realistisch“ ermittelt werden.
- Leistungsverdichtung, Schichten pro Woche, Ruhezeiten im Gleichgewicht halten.
- Mit MTM bedingt planbar (parallele Bewegungen).
- Ergonomie (Spagat zwischen 95-Perzentil-Mann vs. 5-Perzentil-Frau)

Aussichten

- Im Rahmen des BGM ist ein Arbeitskreis „Ergonomie“ installiert worden
- „Ergonomie“-Schulung von MitarbeiterInnen durch die TBS gGmbH Mainz
(Planer u. Konstrukteure Betriebsmittelbau, Fertigung, Logistik, Büro)
- Installation von höhenverstellbaren Steh-Sitz-Arbeitsplätzen in der Fertigung
- Höhenverstellbare Schreibtische (Ersatz) bei starker Belastung der MitarbeiterInnen.
Grundsätzlich werden neue Büroarbeitsplätze mit höhenverstellbaren Schreibtischen ausgestattet
- In der Fertigung wird zunehmend eine höherer Automatisierung umgesetzt

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Frohe und erholsame Feiertage!