

Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

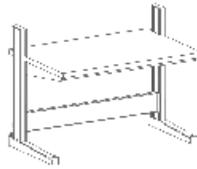
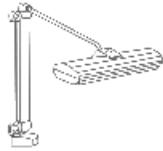
teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Herzlich Willkommen

Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

Andreas Gauggel
Leiter Zentrale Dienste
TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG
Hettingen



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

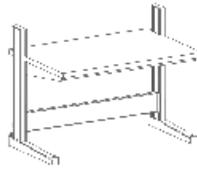
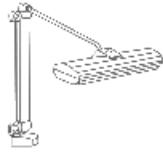
teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

1. TRUMPF Gruppe

2. SYNCHRO Moderne Fertigungsorganisation bei TRUMPF

3. Projekt: Getaktete Fließmontage von Laserschneidköpfen



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

1. TRUMPF Gruppe



Wir sind eine Unternehmensgruppe mit Schwerpunkten in der Fertigungs- und Medizintechnik.

Unseren Kunden bieten wir innovative Produkte von hoher Qualität.

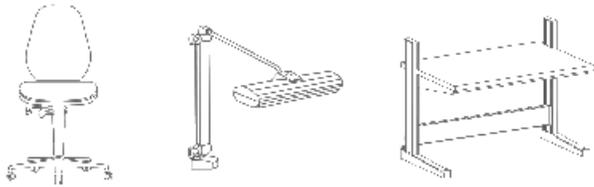
Wir sind auf allen Weltmärkten vertreten, kundennah mit 57 Tochtergesellschaften.

Als Familienunternehmen – und das seit 1923 – ist es unser Ziel, wirtschaftlich unabhängig zu bleiben.

bimos



Waldmann **W**
ENGINEER OF LIGHT

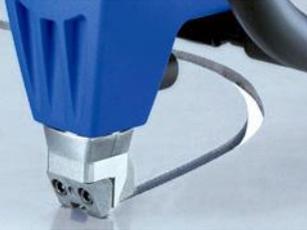


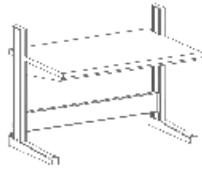
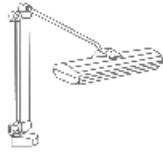
Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Geschäftsbereiche der TRUMPF Gruppe

Werkzeugmaschinen/ Elektrowerkzeuge		Lasertechnik/ Elektronik		Medizin- technik
Werkzeug- maschinen	Elektro- werkzeuge	Lasertechnik	Elektronik	Medizin- technik
				
Werkzeugmaschi- nen für die flexible Blechbearbeitung	Elektrowerkzeuge für die Blechbear- beitung	Laser für die Fertigungstechnik	Prozessstromversor- gungen für Plasma- anwendungen, induktive Erwärmung und CO ₂ -Laser- anregungen	OP-Tische und -Leuchten, Deckenstative
Umsatz Mitarbeiter	71% 5.416	Umsatz Mitarbeiter	22% 1.795	Umsatz Mitarbeiter 7% 544



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

TRUMPF Werkzeugmaschinen Werk II Hettingen

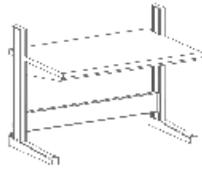
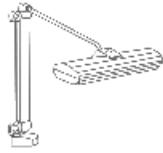
Derzeit sind 450 Mitarbeiter im Werk Hettingen beschäftigt



bimos



Waldmann **W**
ENGINEER OF LIGHT.



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

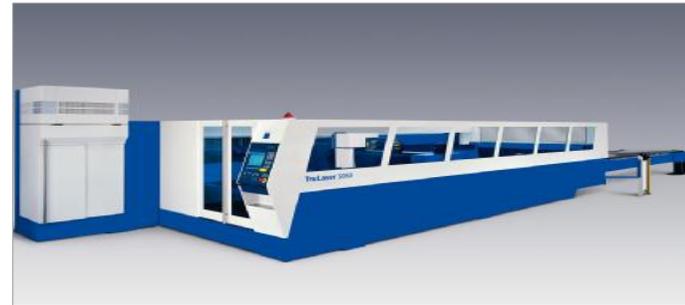
teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Produkte von TRUMPF Hettingen



TruPunch 1000/3000/5000



TruLaser 3060/5060

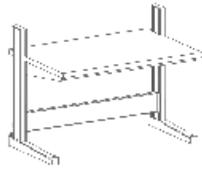
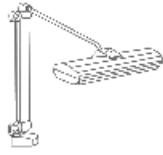


TruLaser Tube 5000/7000

bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT.



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Moderne Blechbearbeitung: Nahezu unbegrenzte Möglichkeiten



Schaltschrank



Druckmaschine



Landmaschinen



Sortieranlage



Klimatechnik

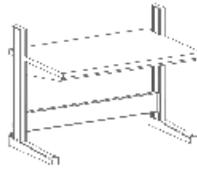
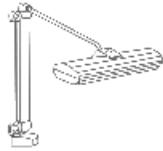


Arbeitsplatzeinrichtungen

bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT.



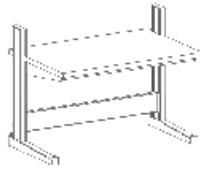
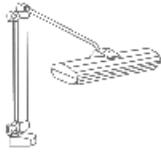
Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

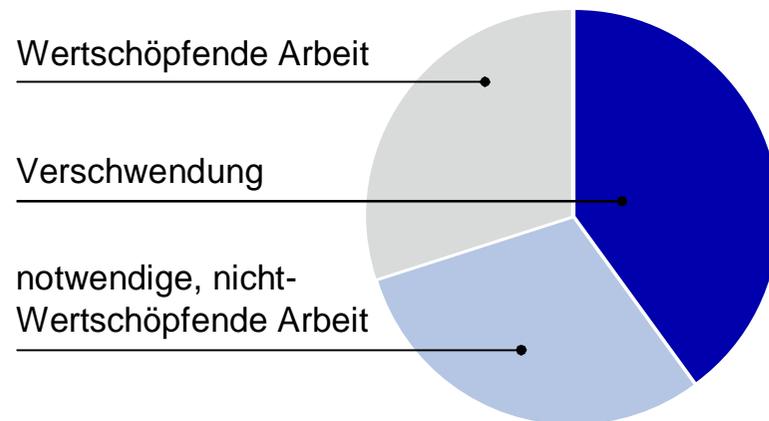
2. Moderne Fertigungsorganisation bei TRUMPF

SYNCHRO



Beseitigung von Verschwendung

Wir wollen nur das tun, wofür wir auch bezahlt werden

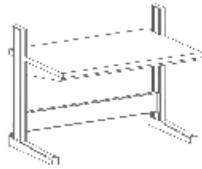
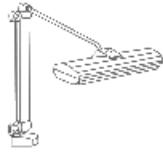


Arten von Verschwendung:

- § Verschwendung durch Überproduktion
- § Verschwendung durch Wartezeiten
- § Verschwendung durch Transport
- § Verschwendung bei der Bearbeitung
- § Verschwendung durch Lagerhaltung
- § Verschwendung durch Bewegung
- § Verschwendung durch Produktion von Schlechtteilen



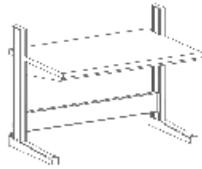
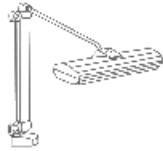
SYNCHRO - konsequente Beseitigung
der vorhandenen Verschwendung!



SYNCHRO Definition – Lean Production bei TRUMPF

SYNCHRO

Vision	Weltklasse in allen Prozessen Die Marktbedürfnisse optimal erfüllen. Verschwendung dauerhaft vermeiden.					
Ziele	Beste Qualität	Geringste Kosten	Höchste Flexibilität	Kürzeste Durchlaufzeit		
Prinzipien	Qualität und sichere Prozesse		TRUMPF Kultur Mitarbeiterereinbeziehung		Wertschöpfung zur richtigen Zeit	
Methoden / Werkzeuge	Six Sigma	5A	Gruppenarbeit	MIT	Fließproduktion	SMED
	Rollentransport	Audits	I-Punkt	KVP	Warenhäuser	Nivellieren – Glätten
	TPM	Standardisierung	Führen mit Zielen	Qualifizierung	KANBAN	JIT
	Stellflächen	Wertstrom-design	Benchmark	KIS	Einzelstückfluss	Pull-Prinzip
	EKIB	Poka Yoke	Zeitmanagement	Problemlösungszyklus	Teilesatzfertigung	Takten – Ziehen
Bewertung	Weltklasse Prozesse ⊃ Ranking Zielerreichung ⊃ Kennzahlen Methodenanwendung ⊃ SYNCHRO Audit					



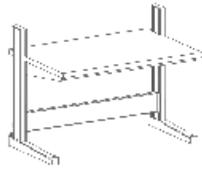
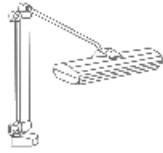
SYNCHRO- Leitbilder

... wie beim Boxenstopp in der Formel 1: Der Schlüssel zu schneller, flexibler Fertigung sind extrem kurze Rüstzeiten; Liege- und Wartezeiten müssen weitestgehend eliminiert werden. Die Werkzeuge sind dem jeweiligen Arbeitsablauf angepasst. Es besteht gute Abstimmung im Team!

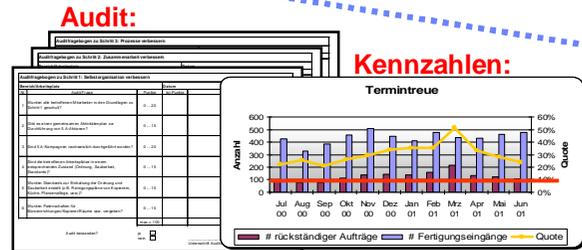
... wie beim Arzt im OP: Suchen, Warten, Holen sind Verschwendung - alles Notwendige muss griffbereit, zugänglich und unverwechselbar am Arbeitsplatz sein.

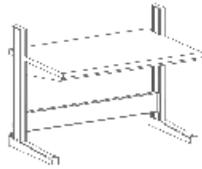
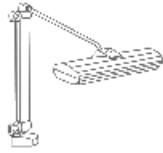
... wie bei „Mc Donald's“: Der kundengesteuerte (bedarfsorientiert "gezogene") Einzelstück- / Einzelsatzfluss ist unser Ziel - der Kunde entnimmt und der Lieferant legt nach, was entnommen wurde - mit guter zeitlicher Abstimmung (Synchronisation).

... wie im Flugzeugcockpit: Ein ergonomisch gestalteter Arbeitsplatz ist Voraussetzung für ermüdungsfreies, effizientes und sicheres Arbeiten. Für sämtliche Tätigkeiten werden standardisierte Vorbereitungen getroffen.



5A = angenehmer Arbeiten in der Produktion





Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Fließproduktion



TruBend (Pasching, Österreich)



TruMatic 6000 (Ditzingen)



Bewegungseinheiten (Ditzingen)

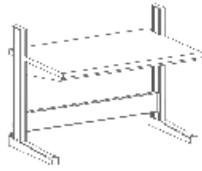
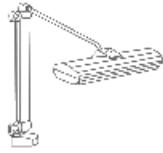


TruLaser 3030, 5030 (Grüsch, CH)

bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT

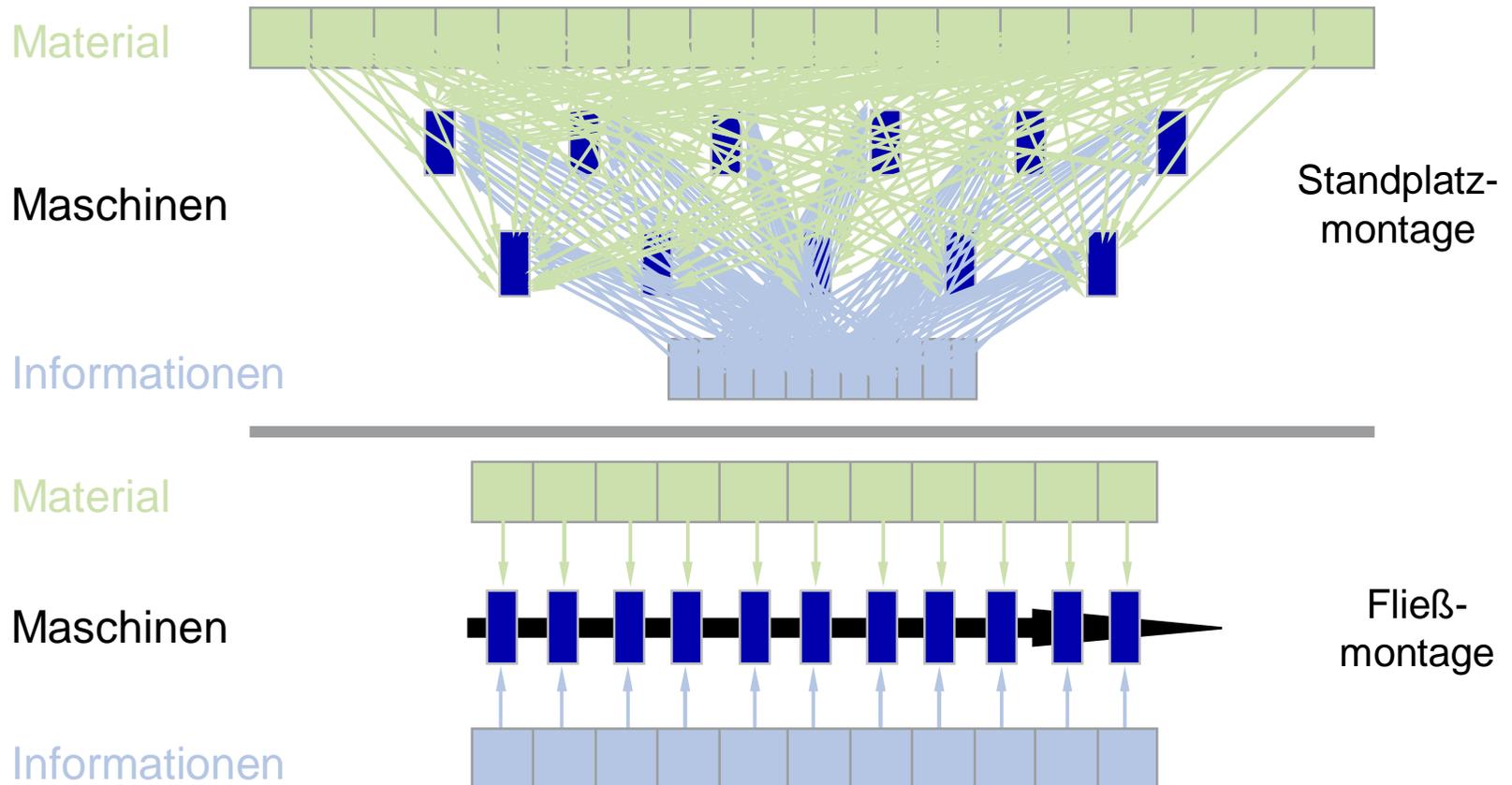


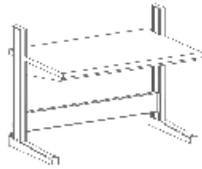
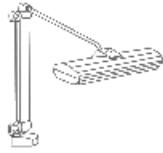
Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Vergleich Standplatz- / Fließmontage





Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Teilesatzfertigung und Rollentransport

Teile mit funktionalem Zusammenhang (Baugruppen oder Kommissionen) werden gemeinsam gefertigt und durchlaufen zusammen als Satz die komplette Prozesskette.

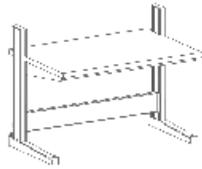
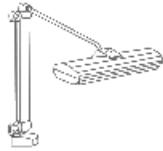
Teilesatz Konsole Drehteller



bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT.

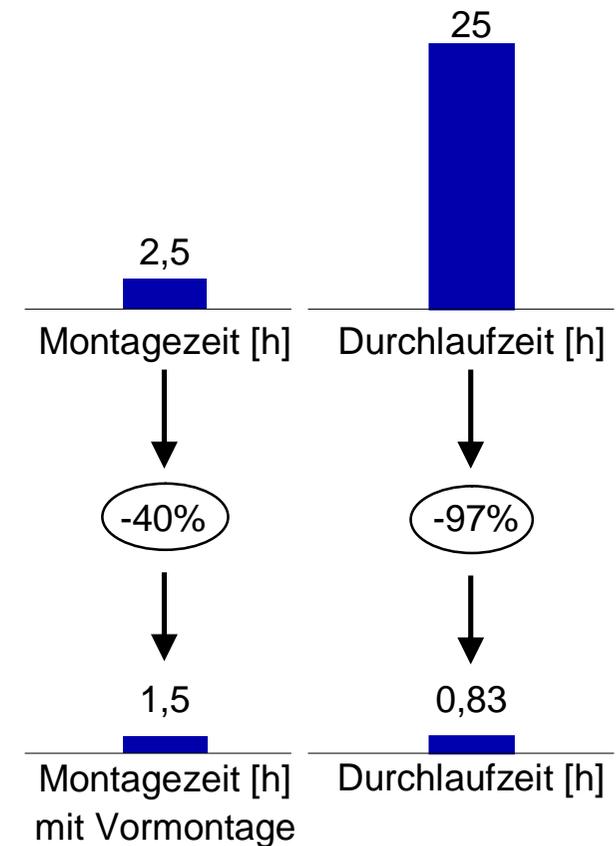


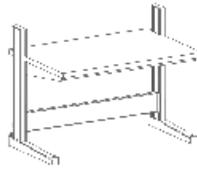
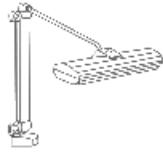
Einzelstückfluss Montage Laserschneidkopf

Früher:
Losproduktion



Heute:
Fließmontage





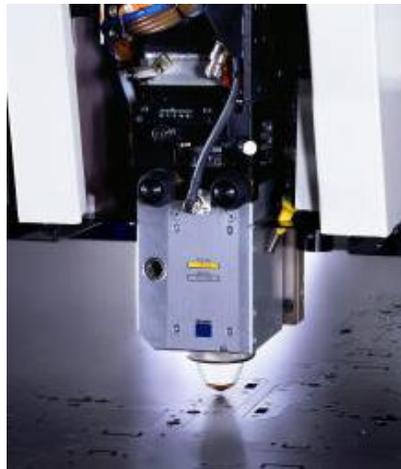
Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

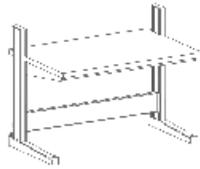
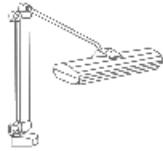
FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

3. Projekt:

Getaktete Fließmontage von Laserschneidköpfen



Produktionslinie für die Laserschneidkopf-Montage im Werk Hettingen



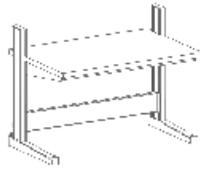
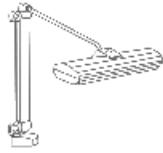
Ausgangssituation / Projektziele

Ausgangssituation

- § kein Einzelstückfluß
- § keine getaktete Fließlinie
 - Montage auf vorhandener Linie und einzelnen Werkbänken
- § Kapazität: 1800 Laserschneidköpfe / a
- § keine Visualisierung der Montage

Projektziele

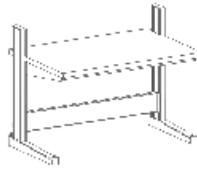
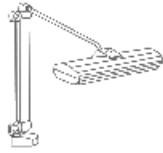
- § Getaktete Fließlinie bis zu 6000 Laserschneidköpfen / a
- § Montagevisualisierung
- § Ergonomie verbessern
- § Verbesserte Raumnutzung
- § Erkennbare Materialflüsse



Vorgehensweise im Projekt

Einzelne Schritte

- § Abbau alte Montagelinie
- § Montageinhalte und Montageablauf betrachtet
- § Montagetakte erarbeitet
 - Montageinhalte, Material, Werkzeug und Vorrichtungen den Montagetakten zugeordnet
- § Layout für die getaktete Fließmontage ausgearbeitet
 - auf Papier
- § Provisorisch die getaktete Fließmontage eingerichtet
 - Einzelne Werkbänke zusammengestellt
 - Werkzeug bereitgestellt
 - Vorrichtungen bereitgestellt
 - Material provisorisch zugeordnet über Materialboxen
- § Ca 4 Wochen auf dem Provisorium die getaktete Montage durchgeführt



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Vorgehensweise im Projekt

Einzelne Schritte

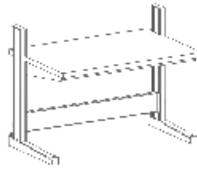
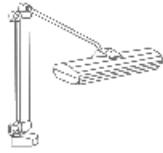
§ Taktinhalte nochmals angepasst

- Montageinhalte, Material, Werkzeug und Vorrichtungen

Die Grundlage jeder Verbesserung / Verränderung ist das Einbeziehen des Wissens und der Kreativität der Mitarbeiter

§ Messebesuch mit der Aufgabe geeignete Systeme für unser Vorhaben zu finden

§ Angebote einholen

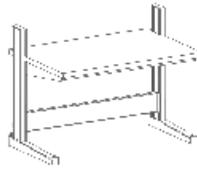
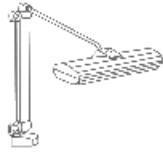


Vorgehensweise im Projekt

Entscheidung

§ Entscheidung für das Arbeitsplatzsystem „Sintro“ der Fa. Karl

- Stabile Arbeitsplatzsysteme
- Modulares Baukastensystem
- Kompetente und flexible Betreuung und Mitarbeit durch unsere Ansprechpartner der Fa. Karl
- Gute Visualisierung durch 3D-Modelle
- Schnelle Ausarbeitungen und Umsetzung der Fa. Karl
 - Zeitdruck im Projekt
- Preis – Leistungsverhältnis
- Arbeitsplatzsystem ist gut zu reinigen

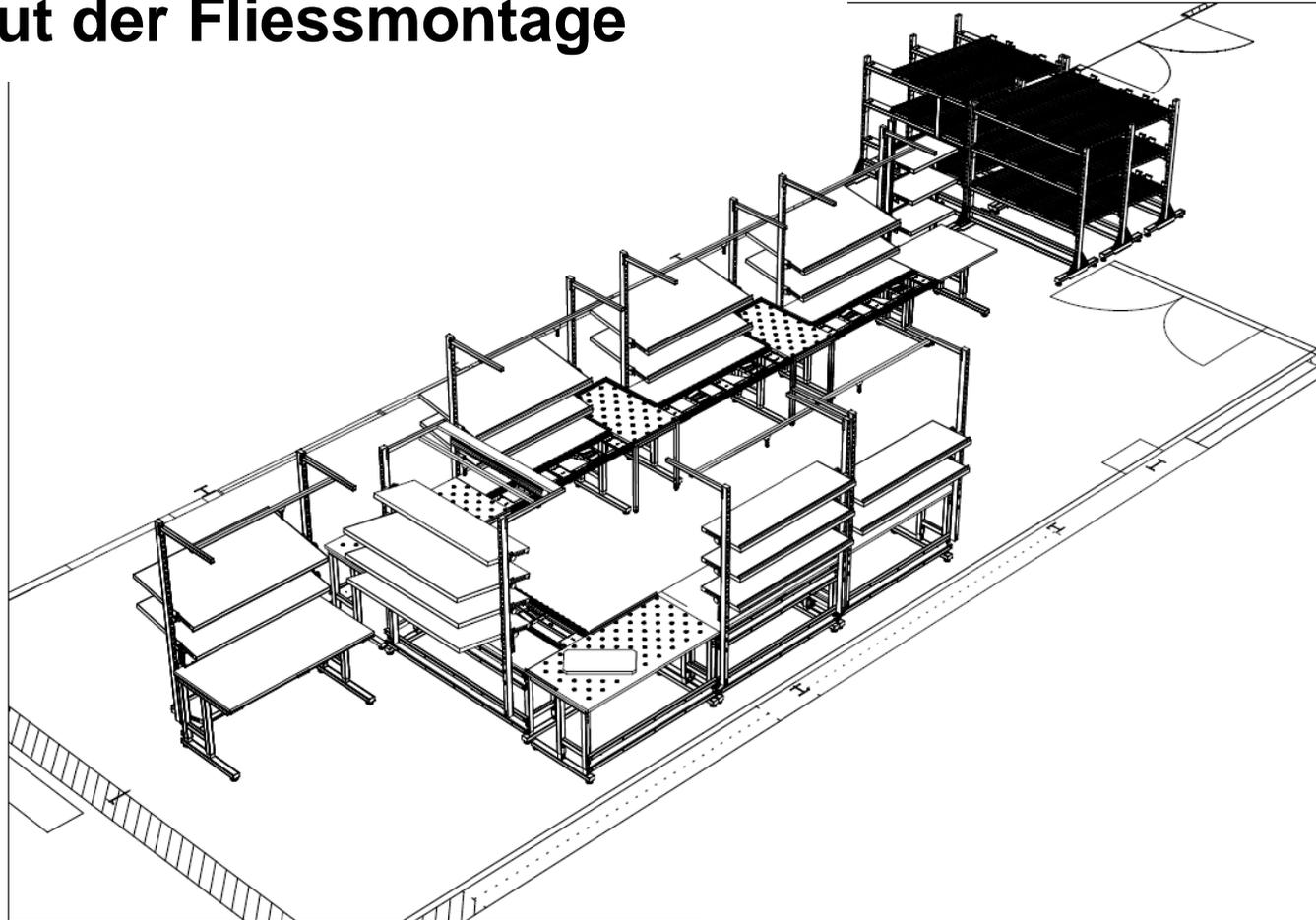


Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

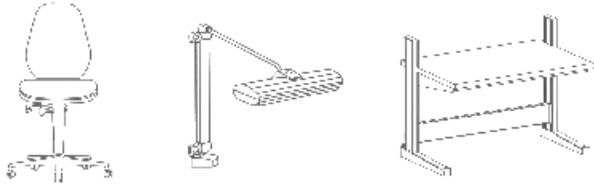
Layout der Fließmontage



bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT

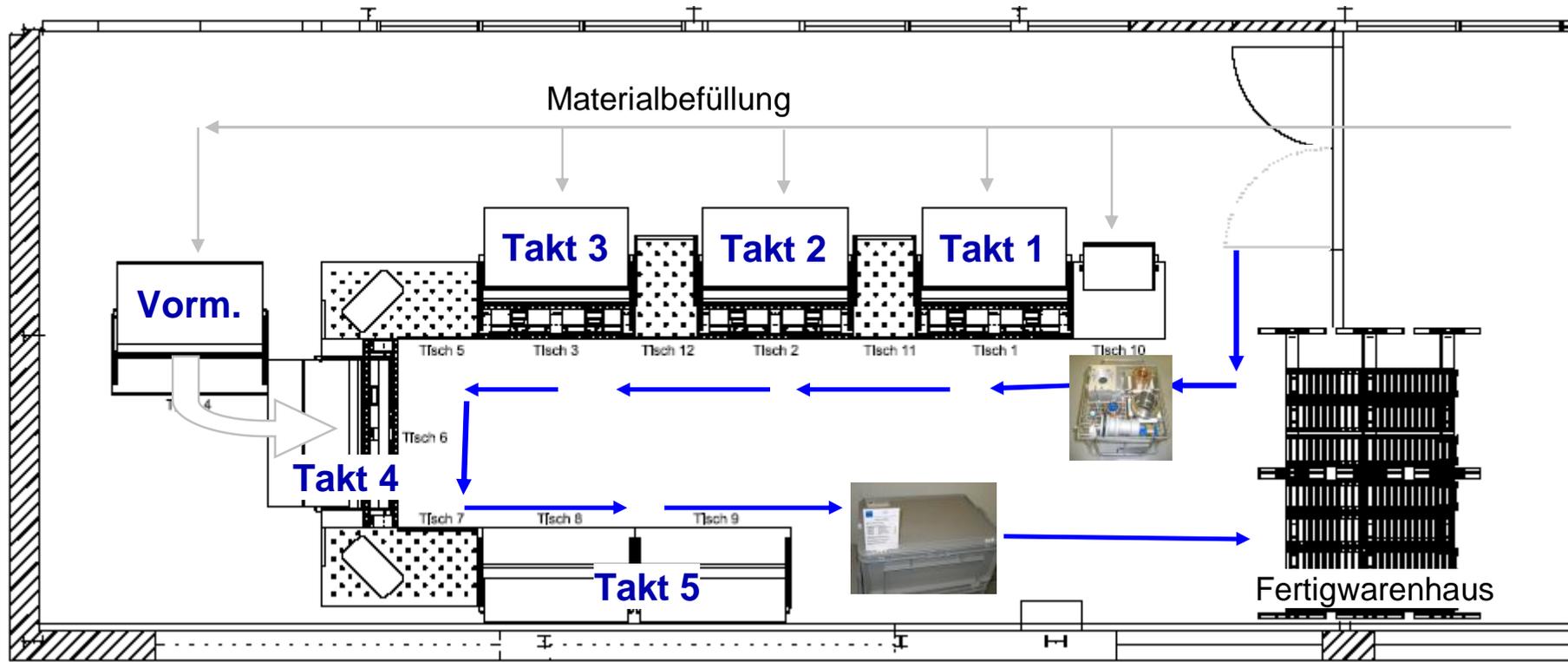


Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

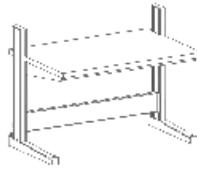
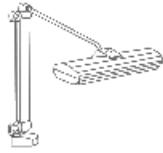
Layout der Fließmontage



bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Materialbereitstellung

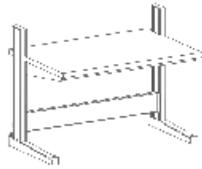
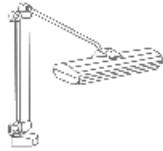
- § Teilesatzbehälter
- § Kanban-System / Zwei Behälter
- § FIFO-System / über Materialrutschen
- § Alles im Greifbereich / Regalböden
- § Keine doppelte Lagerhaltung



bimos



Waldmann **W**
ENGINEER OF LIGHT.



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Materialbefüllung

§ Materialbefüllung
über Versorgungskorridor

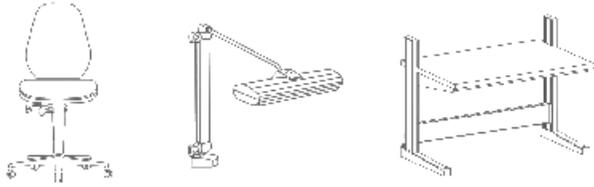
§ Leergutbehälterrutschen



bimos



Waldmann **W**
ENGINEER OF LIGHT.



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Werkzeug

§ Von oben



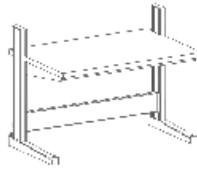
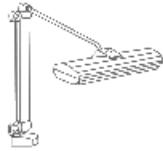
§ Werkzeughalter



bimos



Waldmann **W**
ENGINEER OF LIGHT.



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

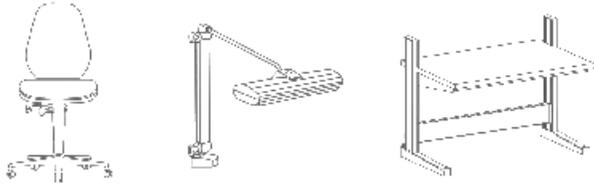
FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Montage

§ Rollenbahnen zum Transport der Montageplatte

§ Montageplattform
- Montagebrett mit Keil





Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

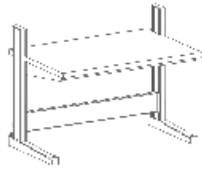
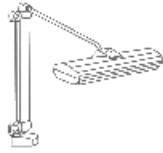
teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Montage

§ Hydraulische Höhenverstellbarkeit des kompletten Tisches





Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Montagebereich

§ Laufbereich

- Weiche Gummimatten mit Noppen

§ Beleuchtung

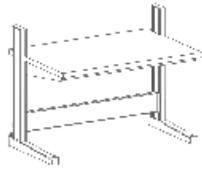
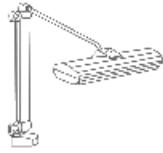
- Waldmann leuchten
- Optimale Beleuchtung am Arbeitsplatz,
optimale Sehbedingungen



bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT.



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

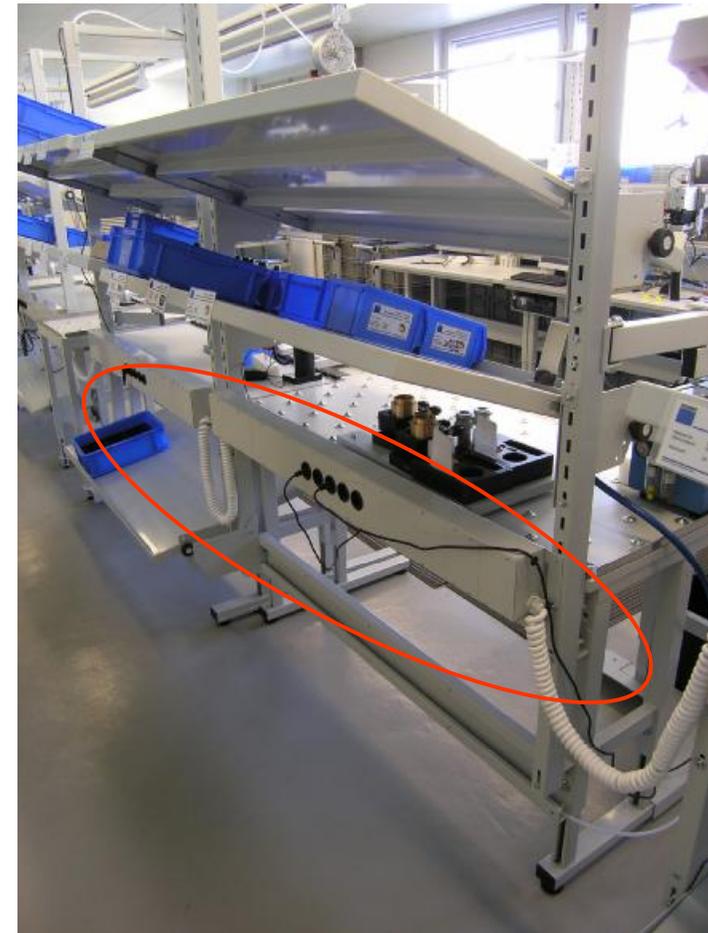
teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Energiezuführung

§ Stromversorgung

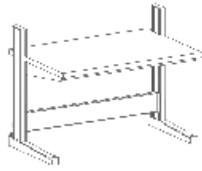
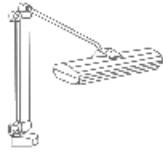
§ Stickstoff von oben
über Schlauchrollen



bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT.



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

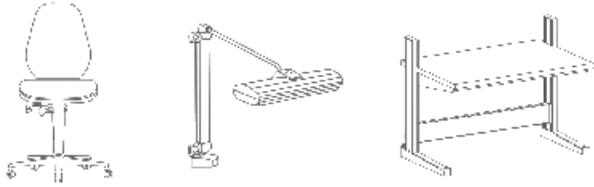
FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG



bimos



Waldmann **W**
ENGINEER OF LIGHT.



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

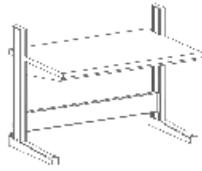
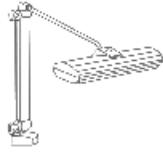
Vergleich Montagelinie

Vorher



Nachher





Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Vergleich Bereitstellung Transportschutz

Vorher



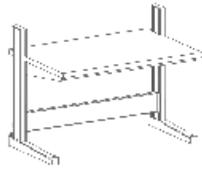
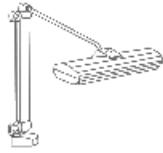
Nachher



bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT.



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Vergleich Fertigwarenhaus

Vorher



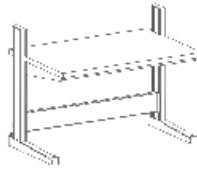
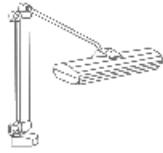
Nachher



bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT.



Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Vergleich Vormontage

Vorher



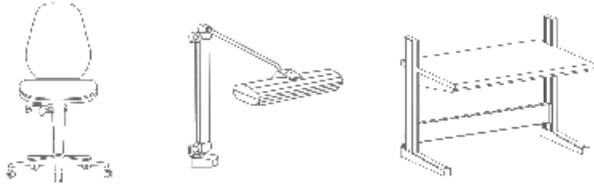
Nachher



bimos



Waldmann W
ENGINEER OF LIGHT.

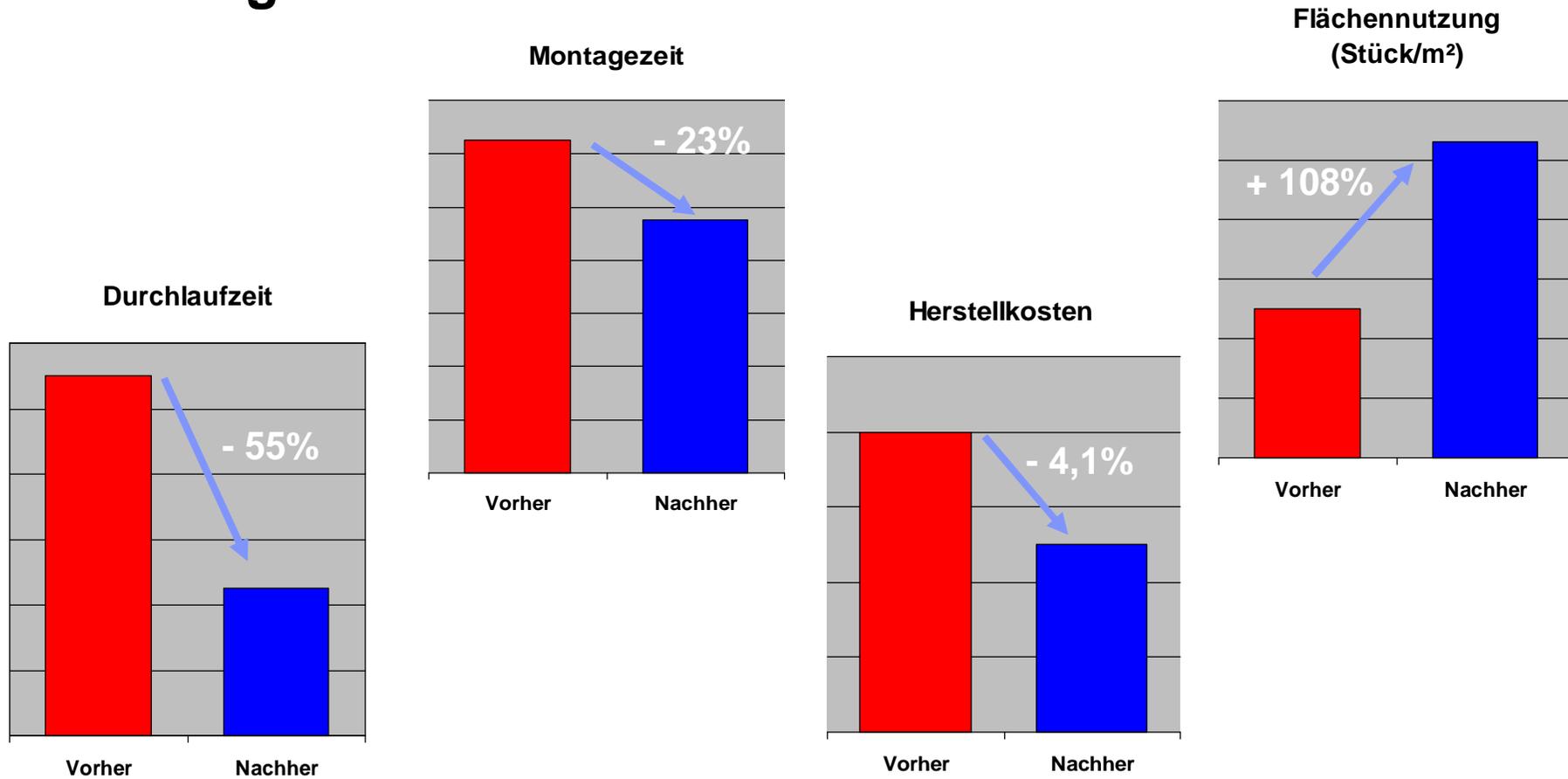


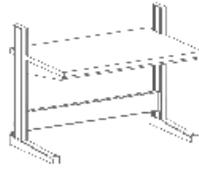
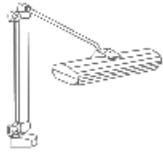
Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Ergebnis





Ergonomie und One-Piece-Flow als Erfolgsfaktoren

teamwork

FORUM
ARBEITSPLATZ
GESTALTUNG

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

Andreas Gauggel
TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG
Berthold-Leibinger-Strasse 11
72513 Hettingen
Andreas.Gauggel@de.trumpf.com