

Stahlbaufertigung wirtschaftlich gedacht

Wie sieht der Arbeitsplatz der Zukunft aus?

Dr.-Ing. Thomas Stelzer, Alfons Stelzer GmbH (Kempen)

Alfons Stelzer GmbH - Vorstellung

- Fertigungsspezialist seit 1965
- 50+ Mitarbeiter
- 5.500 qm Produktionsfläche



Alfons Stelzer GmbH - Produktspektrum

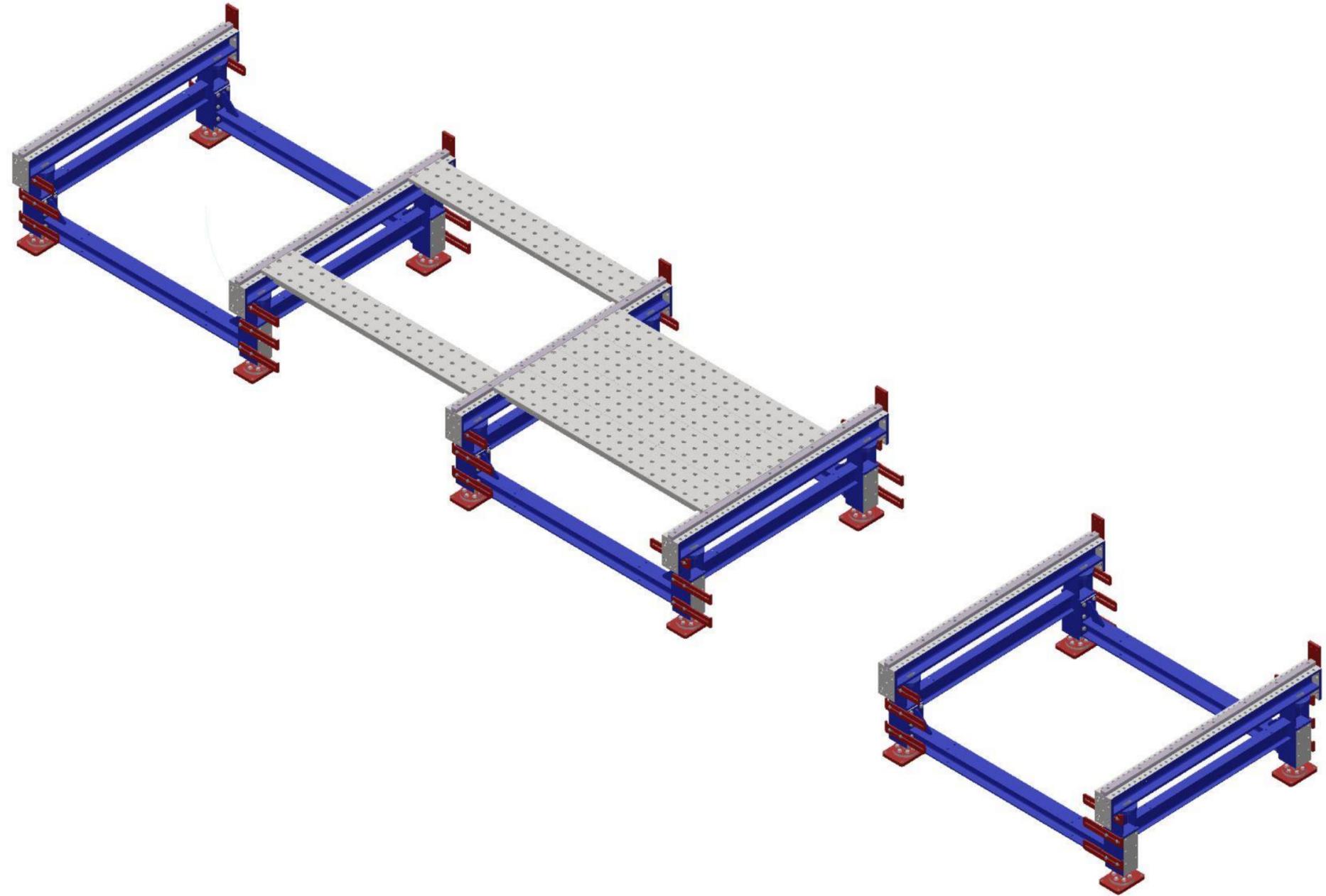
- Stahlbau
 - Brückenbau
 - Anlagenbau
 - Maschinenbau
 - Rohrleitungsbau
- ⇒ sehr große Bandbreite



Alfons Stelzer GmbH – Arbeitsplatzsystem montec



- Entwicklung
- Fertigung
- Projektierung
- Vertrieb seit 2016
- praxiserprobt im Stahlbau



Agenda

- Einführung
- Stand der Technik
- Anforderungen
- Vor-/Nachteile
- Konzept
- Beispiele
- Wirtschaftlichkeit
- Fazit

Warum beschäftigen wir uns mit dem Thema Arbeitsplätze?

Welche Arten von Arbeitsplätzen gibt es?

Welche Anforderungen werden an einen Arbeitsplatz gestellt?

Ein Vergleich der verschiedenen Arbeitsplatztypen

Aufbau eines modernen Arbeitsplatzsystems

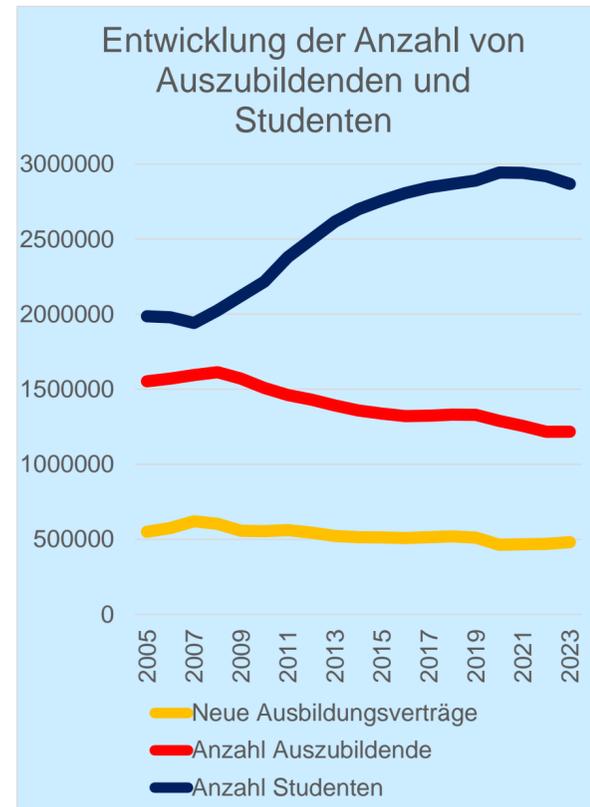
Gestaltungsmöglichkeiten

Einführung

Einführung
Stand der Technik
Anforderungen
Vor-/Nachteile
Konzept
Beispiele
Wirtschaftlichkeit
Fazit

Aktuelle Themen im Stahlbau

- Fachkräftemangel
- Rationalisierung
- Automatisierung
- Künstliche Intelligenz
- Nachhaltigkeit



Quellen:
Statistisches Bundesamt
www.voortman.net
www.zebau.com

Fokus - Arbeitsplätze in der Stahlbaufertigung (Heften, Zusammenbauen)

- signifikanter Anteil an den Personalkosten
- betroffen vom Fachkräftemangel
- geringer technologischer Entwicklungsstand
- Rationalisierungspotential

Stand der Technik

Einführung
Stand der Technik
Anforderungen
Vor-/Nachteile
Konzept
Beispiele
Wirtschaftlichkeit
Fazit

Typische Varianten eines Arbeitsplatzes im Stahlbau

- Arbeiten auf dem Boden
- Lose Böcke
- Feste Böcke
- Richttisch
- Schweißtisch mit Lochraster
- Arbeitsplatzsystem montec



Sonderarbeitsplätze für spezielle Aufgaben

- Binderbau
- Geländerbau
- Arbeitsplatz mit bauteilbezogener Sondervorrichtung

Anforderungen an Heftarbeitsplätze

Einführung
Stand der Technik
Anforderungen
Vor-/Nachteile
Konzept
Beispiele
Wirtschaftlichkeit
Fazit

Klassische Anforderungen

- Flexibilität große/kleine Bauteile, verschiedenste Produkte
- Ergonomie rückschonendes Arbeiten, kurze Laufwege
- Stabilität geeignet zum Vorspannen, Richten, für hohe Gewichte
- Genauigkeit Präzision/Toleranzen, Wiederholgenauigkeit
- Wirtschaftlichkeit Zeitersparnis beim Rüsten und Zusammenbauen
Einsparung von Folgekosten
Reduktion von Sondervorrichtungen/Sonderarbeitsplätzen

Erweiterte Anforderungen

- Baukastensystem für Anschläge, Unterlagen, Spannmittel, ...
- intelligente Erweiterungsmöglichkeiten
- universelle Nutzbarkeit („ein Arbeitsplatz für alles“)

Vor-/Nachteile verschiedener Arbeitsplätze

Einführung
Stand der Technik
Anforderungen
Vor-/Nachteile
Konzept
Beispiele
Wirtschaftlichkeit
Fazit

		Boden	Boden + nivellierte Bleche	Lose Böcke	Feste Böcke	Richttisch	Schweißstisch	Montec
Flexibilität der Arbeitsfläche	u.a. kleine/große Teile	+	+	+	± ¹⁾	-	0	+
Ergonomie / Arbeiten im Stehen	rückenschonend, kurze Laufwege	-	-	+	+	± ²⁾	± ²⁾	+
Stabilität	Richten, Vorspannen	-	+	-	+	+	± ³⁾	+
Genauigkeit 1	Wiederholgenauigkeit Bauteil	-	+	-	+	+	+	+
Genauigkeit 2	Toleranzen Bauteil	-	0	-	0	0	+	+
Wirtschaftlichkeit 1	Aufwand beim Einrichten	-	0	-	0	0	+	+
Wirtschaftlichkeit 2	Dauer beim Heften	-	0	-	0	0	+	+
Wirtschaftlichkeit 3	Folgekosten ⁴⁾	-	0	-	0	0	+	+
Wirtschaftlichkeit 4	Sondervorrichtungen	-	-	-	-	-	+	+
Baukastensystem	Standardisierung, Wiederverwendung	-	-	-	-	-	+	+
Erweiterungsmöglichkeit 1	Integration von Maschinen	-	-	-	-	-	-	+
Erweiterungsmöglichkeit 2	Fließfertigung	-	-	-	-	-	-	+

- 1) Flexibel nutzbar, aber Arbeitsfläche nicht veränderbar
 2) Abhängig von der Größe der Tische
 3) Richten leichter Konstruktionen möglich
 4) z. B. Prüf- und Kontrollaufwand, Nacharbeit, Richtaufwand, Montageaufwand

Konzept eines Arbeitsplatzsystems

Einführung
Stand der Technik
Anforderungen
Vor-/Nachteile
Konzept
Beispiele
Wirtschaftlichkeit
Fazit

Grundgestelle

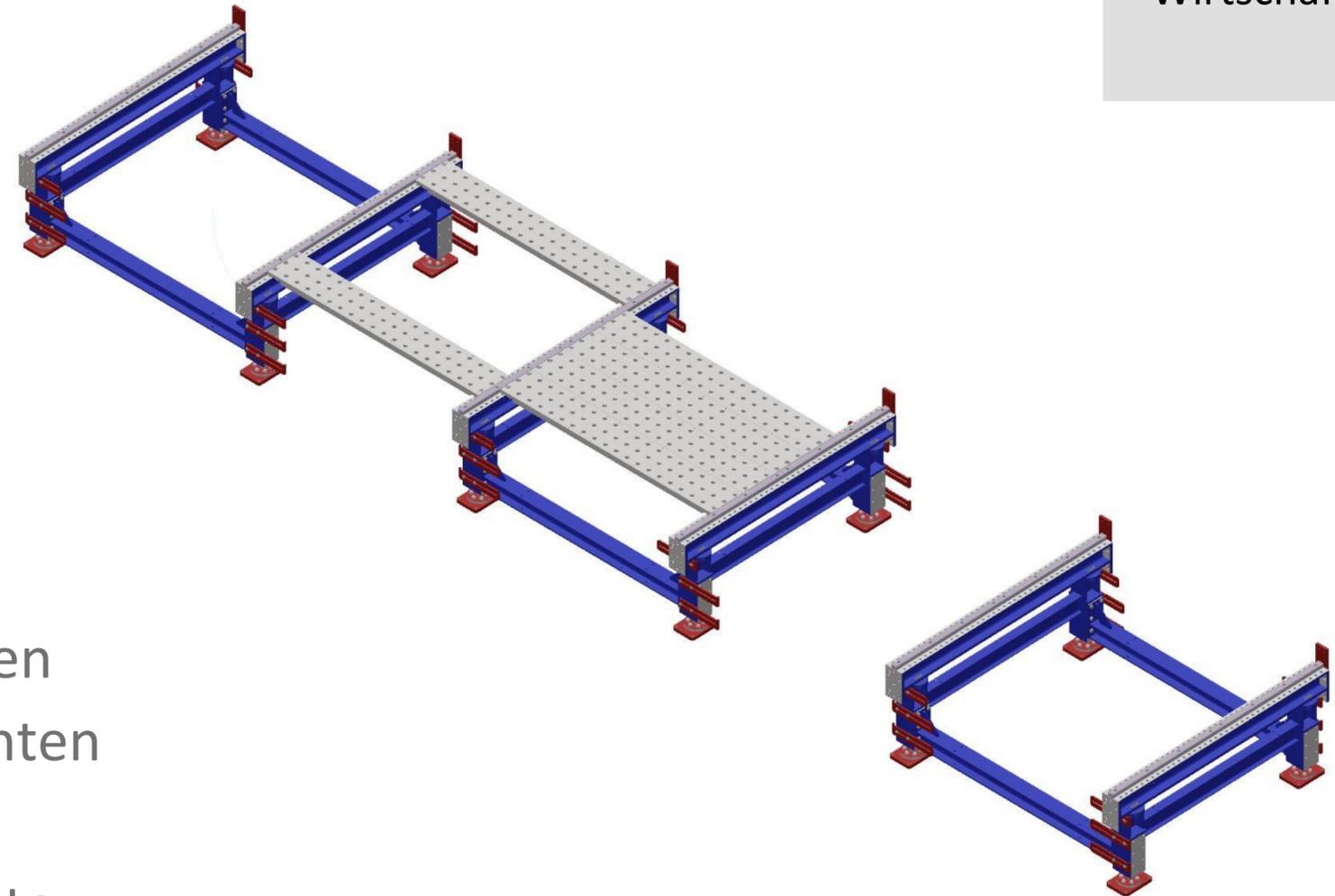
- Einzelabmessung 2x2 oder 2x3 m
- ausgerichtet und im Boden verdübelt

Einlegeelemente mit Lochraster $\varnothing 28$

- die Arbeitsfläche wird dort erzeugt, wo sie benötigt wird

Eigenschaften des Systems

- kompatibel zu vorhandenen Lochrastertischen
- erweiterbar mit neuartigen Zusatzkomponenten wie z. B. Transportrollen
- beliebig skalierbar, flexibel in Länge und Breite
- unterschiedliche Arbeitshöhe für jeden Einleger möglich



Beispiel 1 - Stahlbau

Einführung
Stand der Technik
Anforderungen
Vor-/Nachteile
Konzept
Beispiele
Wirtschaftlichkeit
Fazit



Abmessungen

- Bauteil 18 x 1,8 m
- Platzbedarf 18 x 3 m

Standardkomponenten

- Einleger, Anschläge

Vorteile

- Präzision/Toleranzen
- Wiederholgenauigkeit
- Arbeitsgeschwindigkeit

Beispiel 2 – Binderfertigung mit Zusatzpaket

Einführung
Stand der Technik
Anforderungen
Vor-/Nachteile
Konzept
Beispiele
Wirtschaftlichkeit
Fazit



Abmessungen

- Bauteil 10-14 x 2,5 m
- Platzbedarf 14 x 3 m

Zusatzkomponenten

- Ein Paket mit schnell verstellbaren Anschlägen für Kopfplatten, Ober- und Untergurt sowie einem Schnellspannsystem für Ober- und Untergurt

Vorteile

- Rüstzeitersparnis
- Arbeitsgeschwindigkeit Spannen/Anschlagen

Beispiel 3 – Projektbezogene Fließfertigung

Einführung
Stand der Technik
Anforderungen
Vor-/Nachteile
Konzept
Beispiele
Wirtschaftlichkeit
Fazit

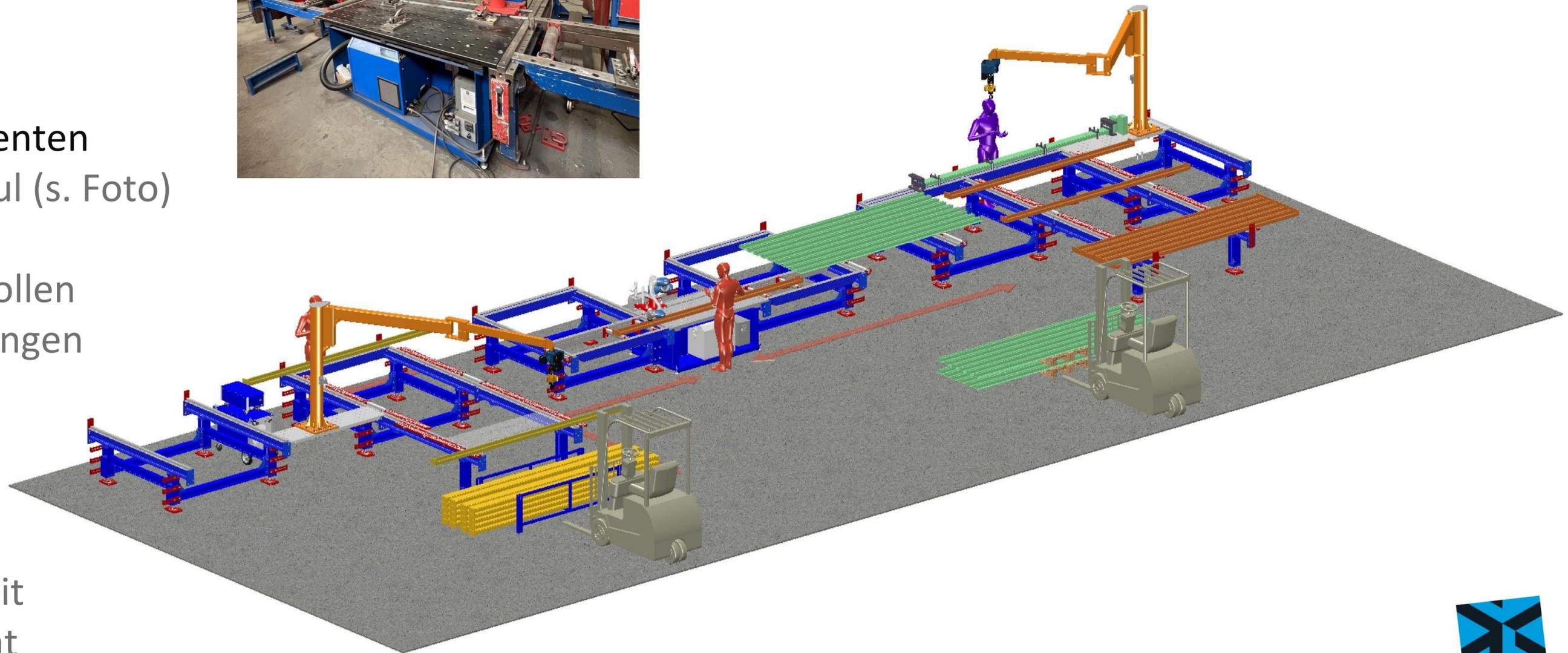
Abmessungen

- Bauteillänge 4 m
- Platzbedarf 22 x 5 m



Zusatzkomponenten

- Cobotmodul (s. Foto)
- zwei Krane
- Transportrollen
- Verlängerungen



Vorteile

- Durchlaufzeit
- Produktivität
- Reduktion Kranwartezeiten

Wirtschaftlichkeit

Einführung
Stand der Technik
Anforderungen
Vor-/Nachteile
Konzept
Beispiele
Wirtschaftlichkeit
Fazit

Höhere Produktivität, kürzere Durchlaufzeiten

- typische Einsparung 15-30%
- Fallbeispiel Binderbau: 80% Einsparung Umbauzeit
- Fallbeispiel Fließfertigung: 40% Einsparung Fertigungszeit - bei Projekten!

Reduktion von Folgekosten

- höhere Präzision, höhere Wiederholgenauigkeit
- verminderter Aufwand beim Prüfen, Nacharbeiten, Richten, Montieren

Bessere Flächennutzung, geringere Anzahl an Sondervorrichtungen

- geringere Kosten für Sondervorrichtungen und deren Lagerung
- weniger Sonderarbeitsplätze, universelle Nutzung der Produktionsfläche

Verbesserung des Arbeitsumfeldes

- höhere Mitarbeiterzufriedenheit, moderne Arbeitsplätze
- geringere Krankheitskosten

Fazit

Einführung
Stand der Technik
Anforderungen
Vor-/Nachteile
Konzept
Beispiele
Wirtschaftlichkeit
Fazit

Der Blick auf den Arbeitsplatz in der Stahlbaufertigung lohnt sich. Mit einem intelligenten Arbeitsplatzsystem lässt sich die Stahlbaufertigung modernisieren und rationalisieren

- Die Fertigung wird flexibler und gewinnt an Möglichkeiten (von der Einzelteilfertigung bis zur projektbezogenen Fertigungsstraße)
- Der Zusammenbau wird systematisiert, ist weniger vom einzelnen Mitarbeiter abhängig und wird durch die Arbeitsvorbereitung besser steuerbar.
- Bei komplexen Bauteilen ist die Unterstützung des Zusammenbaus durch die Konstruktion leicht möglich (z. B. bei 3-D-Konstruktionen)
- Das System ist praxistauglich, für schweren Stahlbau geeignet
- Hohe Wirtschaftlichkeit bei kurzen Amortisationszeiten
- Eine zukunftsichere Investition mit unbegrenzten Erweiterungsmöglichkeiten

Ausblick – Prototyp freistehender Bock

Prototyp

- freistehender Bock
kein Rahmen
- für Schwerlast geeignet
- befindet sich in der Erprobungsphase

