



AUTOMATISIERUNG im konstruktiven Stahlbau

ZEMAN

Eine Erfolgsgeschichte

Der Anfang, 1966





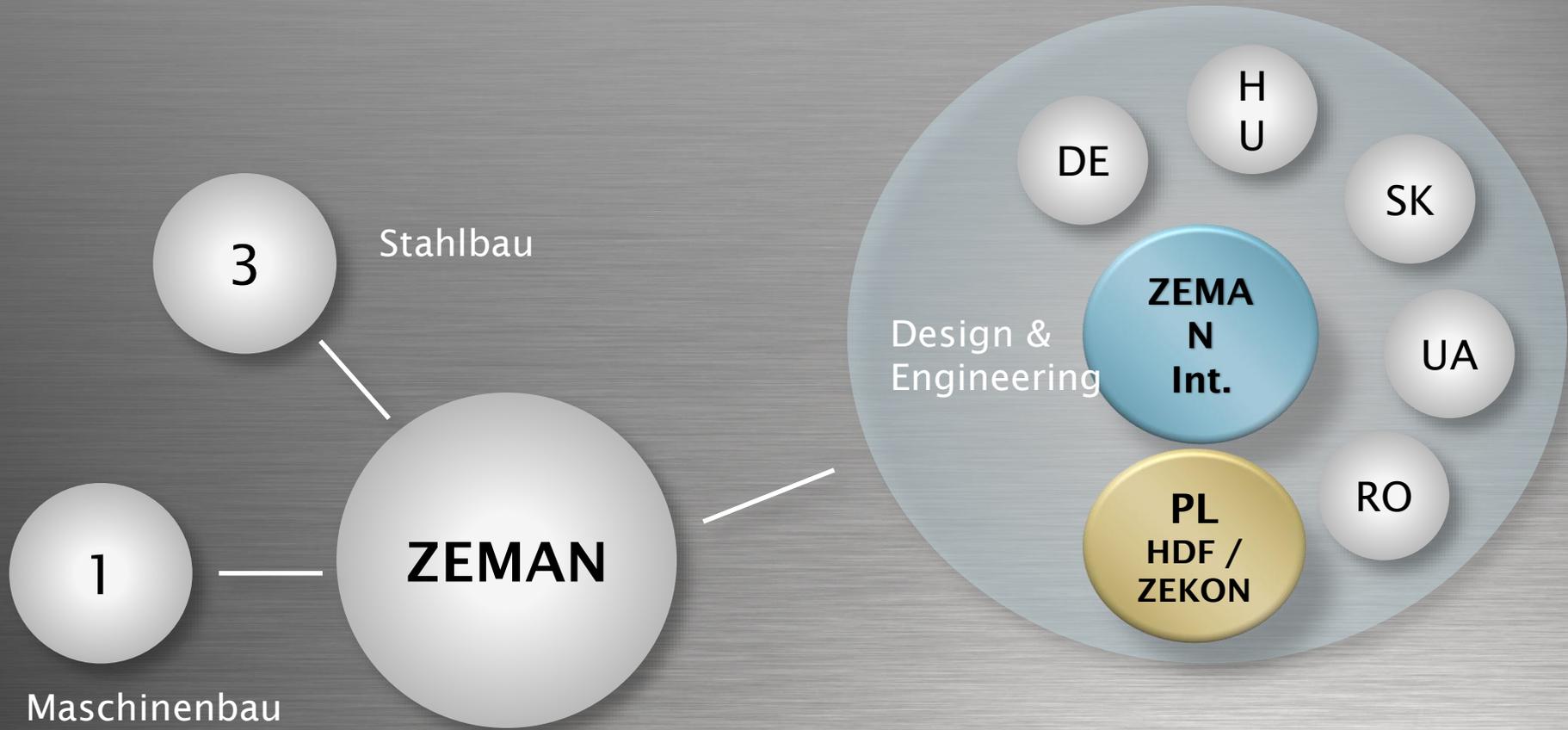
ZEMAN

COMPETENCE IN STEEL

- ▣ 3 Stahlbau-
fertigungen
- ▣ zahlreiche Design &
Engineering
Niederlassungen
- ▣ 1
Maschinenbaubetrieb

Firmenstruktur

Übersicht



Geschichte der Automatisierung

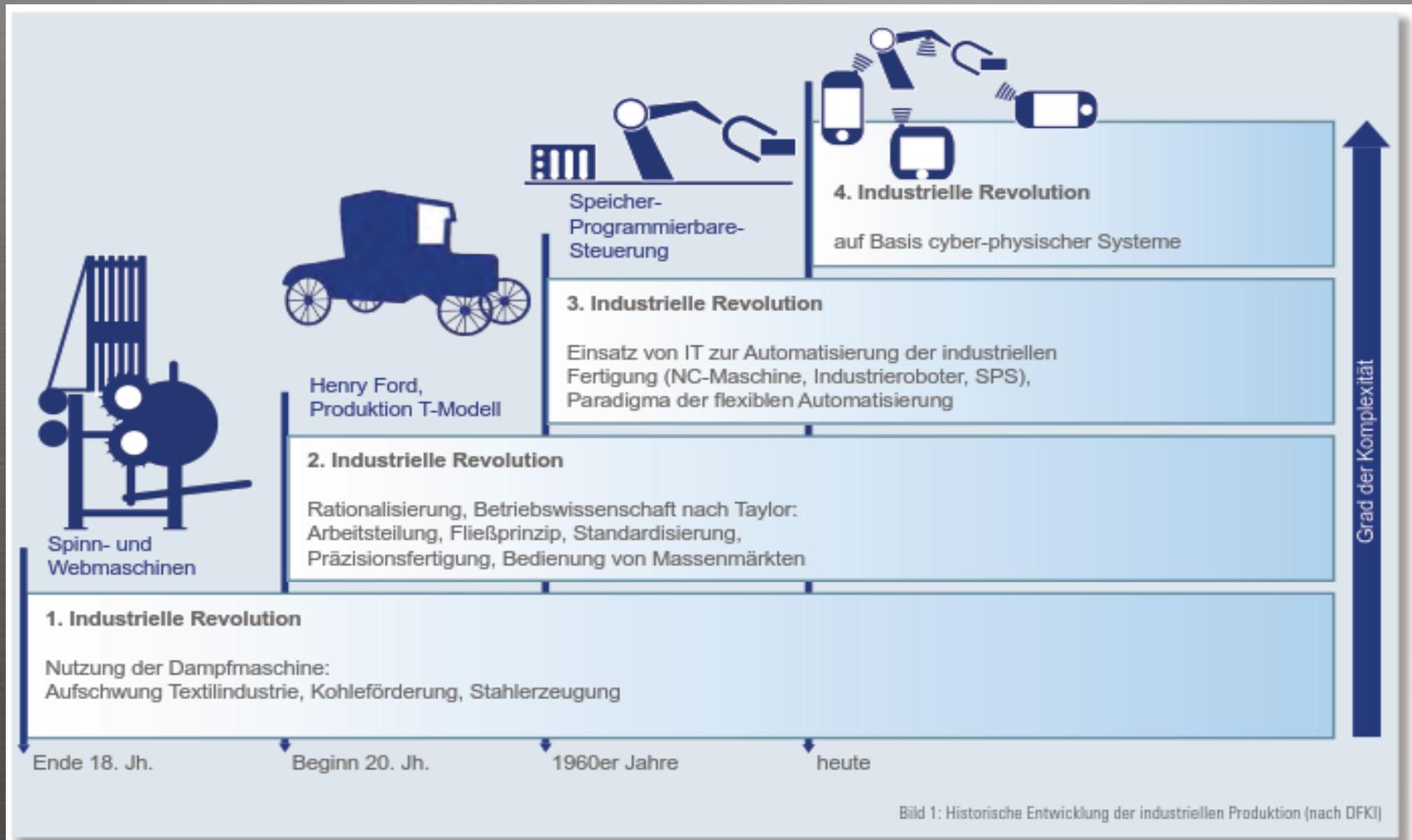
Automatisierung ist Übertragung von Funktionen des Produktionsprozesses vom Menschen auf künstliche Systeme.

Automatia war die Griechische Göttin der Ereignisse, die ohne menschliches Zutun eintreten.

Aristoteles: „Wenn jedes Werkzeug auf Geheiß, oder auch vorausahnend, das ihm zukommende Werk verrichten könnte, wenn so die Weberschiffe von selbst webten, so bedürfte es weder für den Werkmeister der Gehilfen noch für die Herren der Sklaven.“

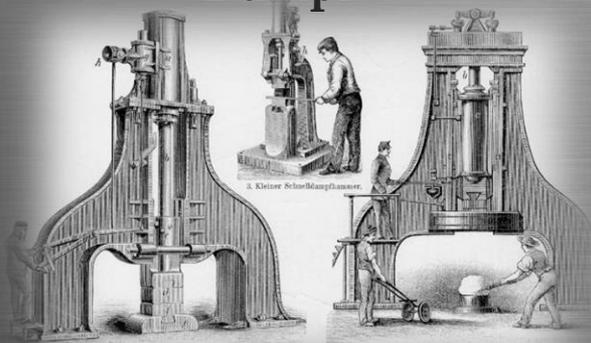


Geschichte der Industrie / Industrie 1.0 – 4.0



Entwicklung: Stahlbau 1.0 – 4.0

Stahlbau 1.0 :
Mechanik und
Dampf



Stahlbau 2.0:
Einsatz elektrischer Energie



Stahlbau 3.0:
Digitalisierung der
Fertigungsdaten



Stahlbau 4.0:
Smart Factory,
Datenintegration



Probleme am Markt seit 1990!



..führten zu Überlegungen im Bereich:

- ▣ Maschinenausstattung, Logistik, Arbeitsfluss
- ▣ Kostensituation im Bereich der Fertigung
- ▣ Preisverfall, Vergleich zu Mitbewerbern



INNOVATIONEN

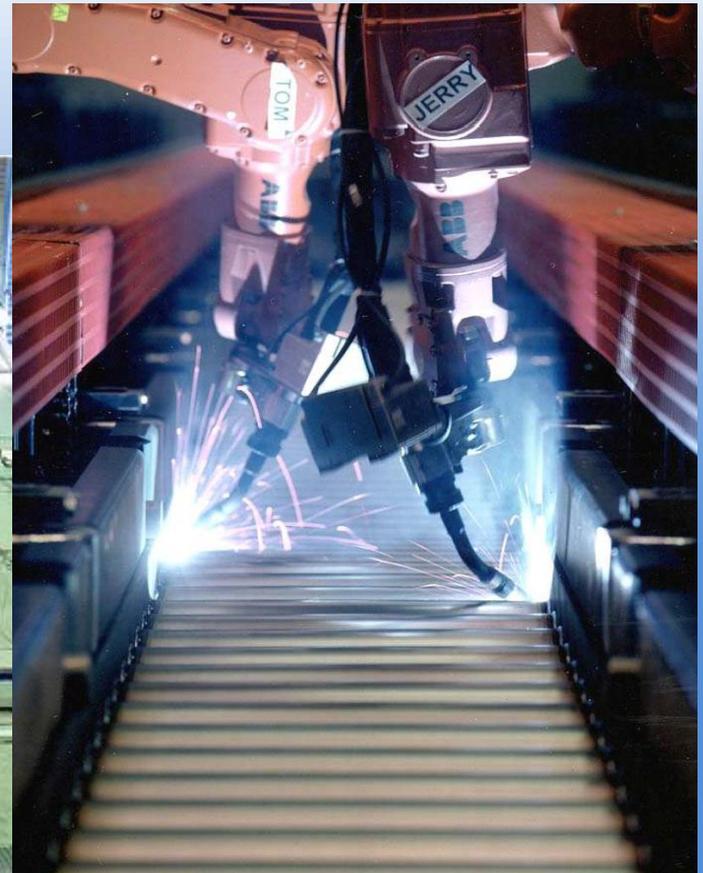


Revolutionäre Konzepte

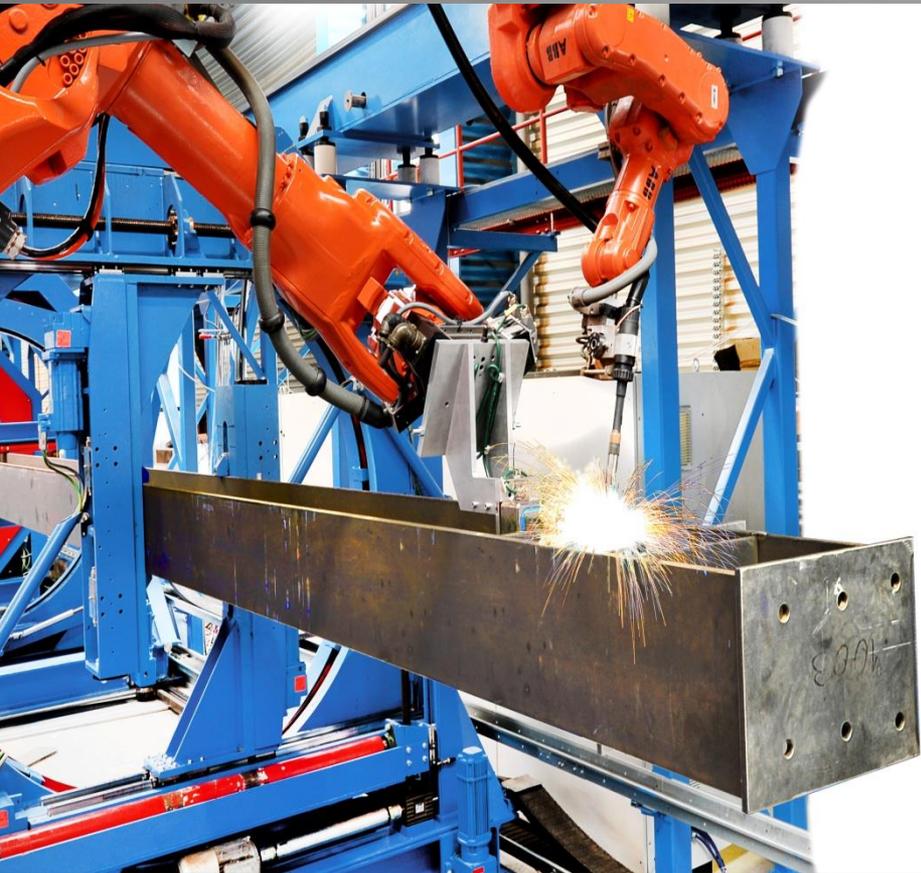
- ▣ Als Ergebnis unserer R & D Bemühungen
- ▣ Zusammenspiel zwischen hardware and software
- ▣ Robotergestützte Systeme

SIN-beam Linie

- Zusammenbau, Schweißen und Schneiden durch Roboter
- Produktionen von konischen Trägern
- Steg und Gurt-dimensionen können flexibel gewählt werden



STEEL BEAM ASSEMBLER



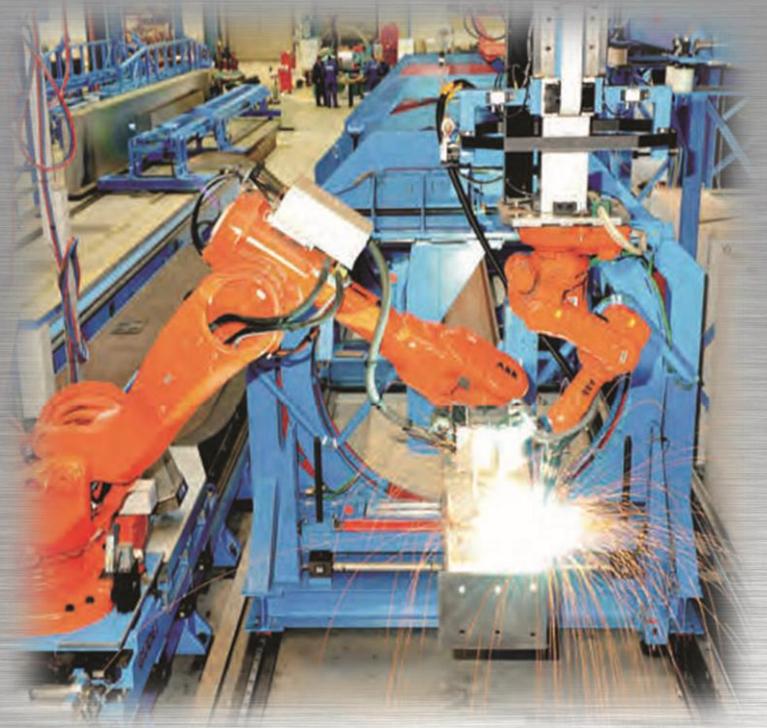
- ▣ Zeiteinsparung, Kapazitätserhöhung, Produktivitätssteigerung
- ▣ Minimierung der Fehlerquoten
- ▣ Verringerung „time to market“
- ▣ Höchste Flexibilität
- ▣ angenehmeres Umfeld für Fertigung

Industrie 4.0 im Zusammenbau & Schweißen - Zeman Der Steel Beam Assembler (SBA)

Bauen/Schweißen – Stahlbau 4.0



Bauen/Schweißen – Stahlbau 1.0



Industrie 4.0 im Zusammenbau & Schweißen - Zeman



Industrie 4.0 im Zusammenbau & Schweißen - Zeman

Robotereinsatz ist in vielen Branchen seit Jahrzehnten Standard. Üblicherweise handelt es sich dabei aber um rein sich wiederholende, repetitive Tätigkeiten.

Im Stahlbau kämpfen wir aber mit:

- Sehr unterschiedlichen Bauteilgewichten (5 kg – 30000 kg)
- Sehr unterschiedlichen Bauteilgrößen (wenige cm bis 30 m)
- Einer großen Vielzahl von Vormaterialien
- Serien von durchschnittlich < 2 Stk. je Werksauftrag

Roboter bzw. deren Steuerungen waren nicht intelligent genug, um mit Anforderungen zurecht zu kommen. Die digitale Vernetzung wird erst jetzt möglich, weil das Internet nun auch die gigantischen Speicher- und Datenverarbeitungsmöglichkeiten des „Big Data“ bietet.

Industrie 4.0 im Zusammenbau & Schweißen - Zeman

Aufgaben des SBA:

- Übernahme der CAD Daten
- Logistik: Einfördern, Ausfördern und Drehen des Vormaterials
- Scannen und Vermessen des Vormaterials sowie Soll-/Ist-Vergleich
(Materialtoleranzen)
- Zusammenbauen des Bauteiles
- Schweißen
- Vorwärmen
- Schneiden (Ausklinken)
- Ausfördern

Industrie 4.0 im Zusammenbau & Schweißen - Zeman

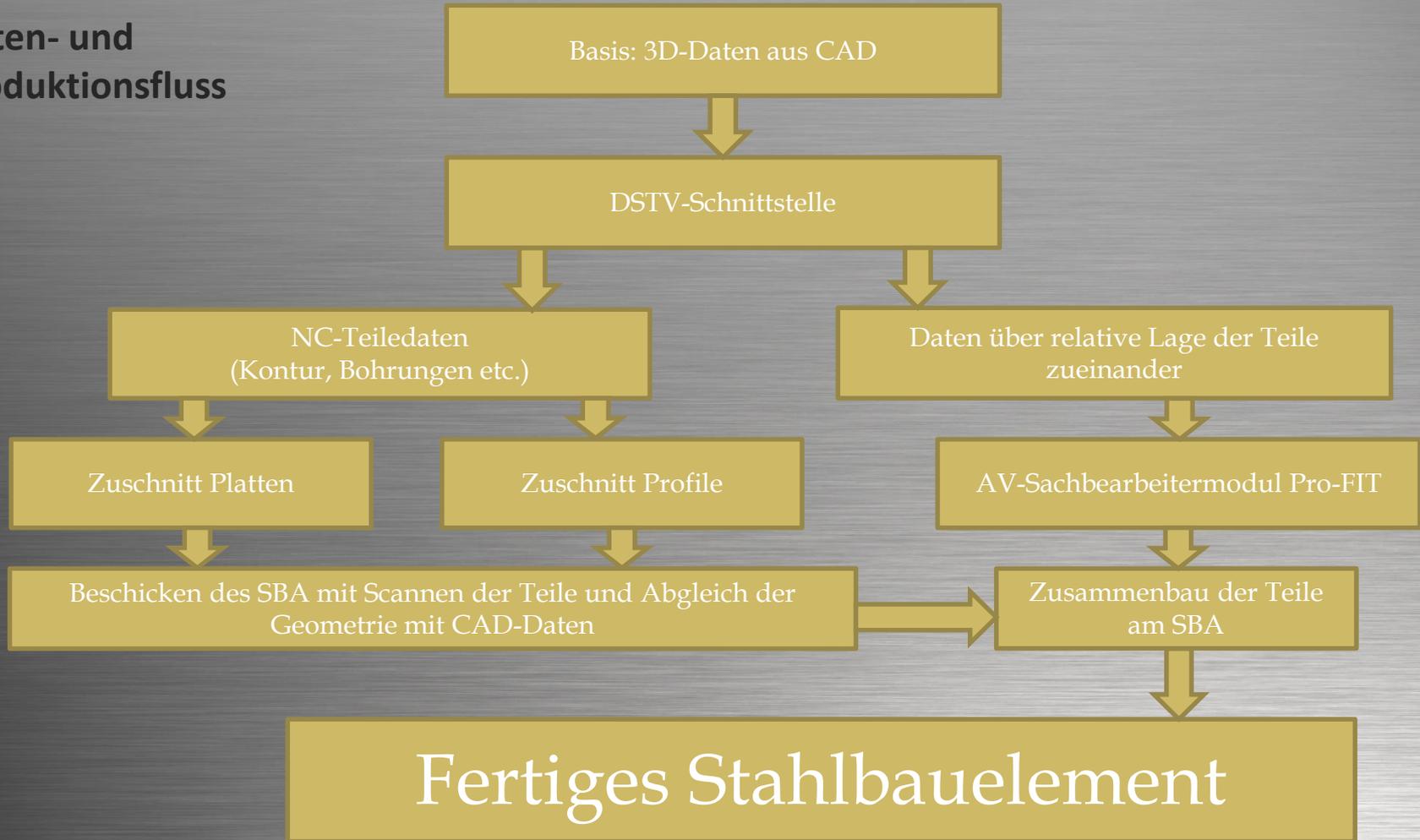
Die Konstruktion der Maschine (Hardware) war schwierig und teuer. Unsere Grenzen haben wir allerdings bei der Entwicklung der anlagenzugehörigen Software ausgelotet.

„Um die neuesten Dinge zu verstehen, muss man mit den ältesten Mitteln arbeiten“ (*Günther Anders, Technikphilosoph*). Wir mussten unser Know-How als Stahlbauer „in Worte fassen“, somit Erfahrungen unserer Zusammenbauer und Schweißer in eine Sprache übersetzen, die wiederum für unsere IT-Entwickler und die Maschine verständlich war. Der Prozess hat etliche Jahre und enorme Ressourcen in Anspruch genommen.

Als Beispiele ist der Umgang mit Vormaterialtoleranzen zu erwähnen (ob zentriert, oder bündig zusammengebaut wird), oder dass bei sich deckenden Löchern eben jene exakt übereinander liegen müssen. In anderen Fällen sind Außen- oder Innenkontur maßgebend.

Industrie 4.0 im Zusammenbau & Schweißen - Zeman

Daten- und
Produktionsfluss



STEEL BEAM ASSEMBLER

löst Engpass in der Produktion

Prozesse	Standard Fertigung	
	total	
Vor-Reinigung	0,63 Std./to	2,08 %
Zuschnitt	8,75 Std./to	29,17 %
Zusammenbau	6,25 Std./to	20,83 %
Schweißen	10,00 Std./to	33,33 %
End-Reinigung	0,63 Std./to	2,08 %
Korrosionsschutz	3,75 Std./to	12,50 %
	30,00 Std./to	

STEEL BEAM ASSEMBLER

Prozesse	Standard Fertigung			
	total		Einsatz - SBA	
Vor-Reinigung	0,63 Std./to	2,08 %	0,63 Std./to	4,17 %
Zuschnitt	8,75 Std./to	29,17 %	8,75 Std./to	58,33 %
Zusammenbau	6,25 Std./to	20,83 %	0,42 Std./to	2,78 %
Schweißen	10,00 Std./to	33,33 %	0,83 Std./to	5,56 %
End-Reinigung	0,63 Std./to	2,08 %	0,63 Std./to	4,17 %
Korrosionsschutz	3,75 Std./to	12,50 %	3,75 Std./to	25,00 %
	30,00 Std./to		15,00 Std./to	

SBA- Träger und Bauteile

Träger:

Walzprofile

SIN beams

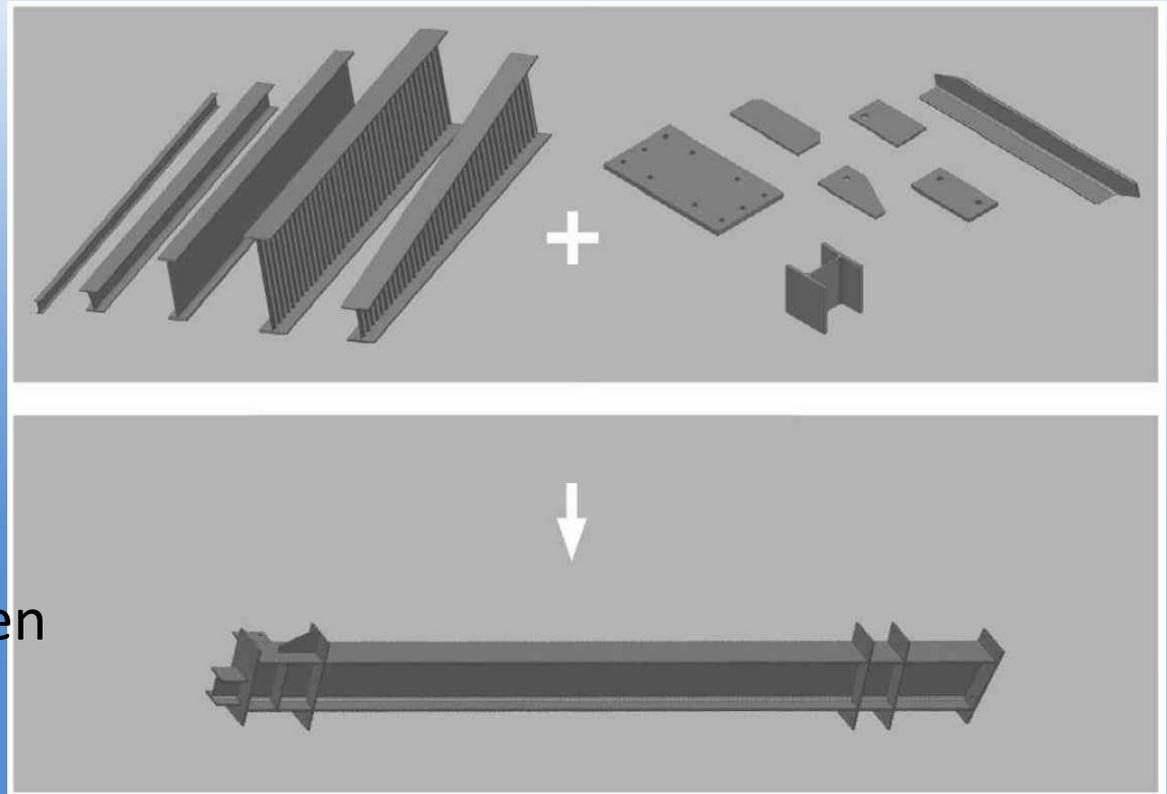
Formrohre

U / C Profile

Anbauteile:

Platten, Winkel, Knacken

Vouten



Steel Beam Assembler

Vorteile durch automatisches Zusammenbauen und Schweißen



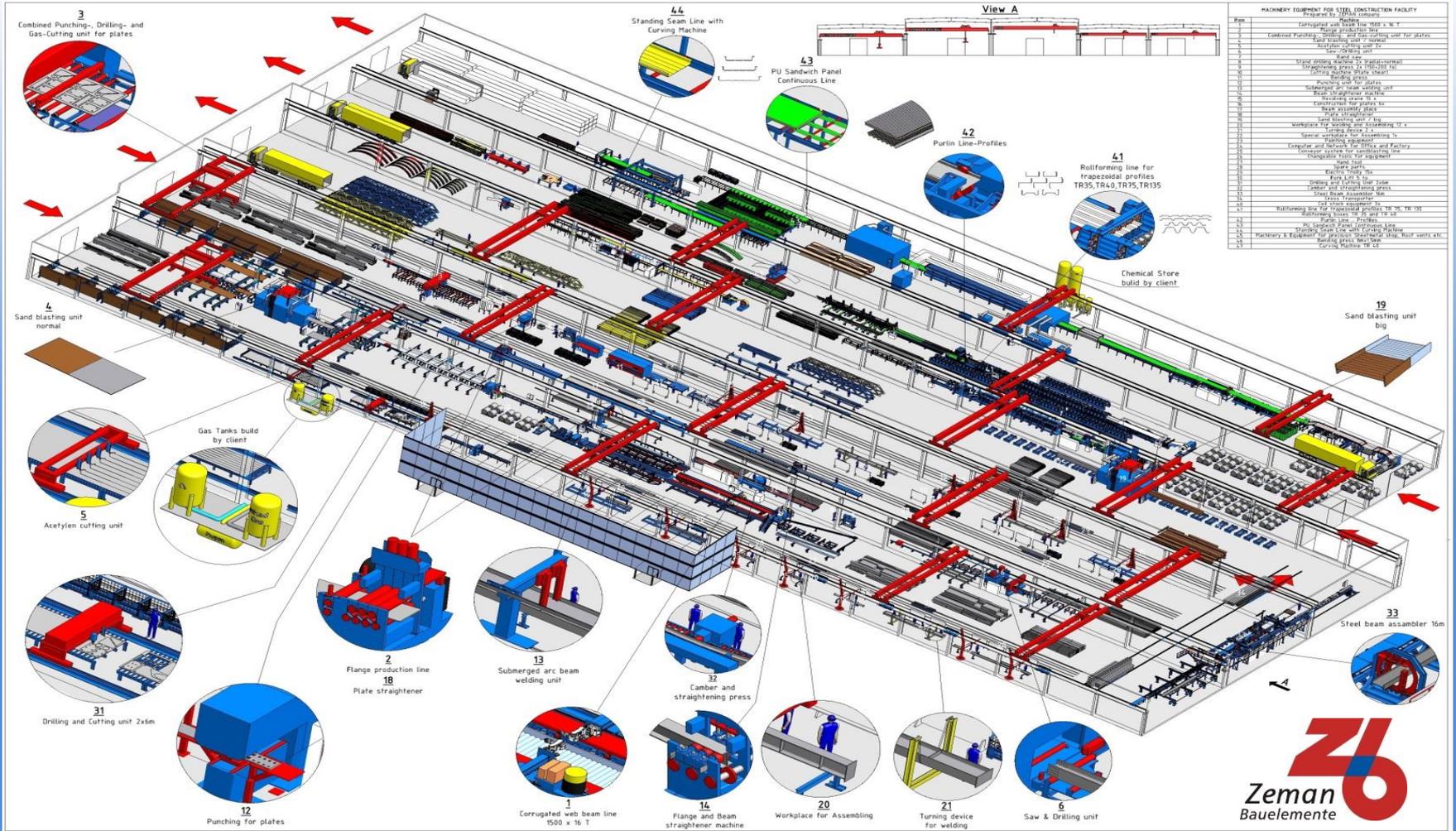
- Qualitätsprüfung
- Keine Nachbesserungen im Zusammenbau
- Höchste Effizienz (Einsparung Zusammenbau ca. 80%, Schweißen ca. 30%)
- Lot-by-lot Produktion
- Unterschiedlichste Layouts und Baukonzepte der Anlagen verfügbar
- SBA kann modular erweitert werden

SBA - montiert bei ZEKON



Stahlbau 4.0

Volle Daten-integration für automatisierte Fertigung
 „smart factory“



Smart factory – Fabrik der Zukunft



- Digitalisierung und Automatisierung in konstruktiven Stahlbau
- „Smart factory“
Verschmelzung der realen und virtuellen führt am Ende zur „smart factory“. Ein System, in welchem alle Maschinen miteinander vernetzt sind und auch mit den Teilen, die sie bearbeiten. Die Rolle des Menschen wird mehr und mehr darin bestehen, diesen Prozess zu überwachen!
- Im Bereich MINT: 4 Millionen neue Jobs in Europa bis 2020 (*acc. to European center for support of professional education*)

What's next?

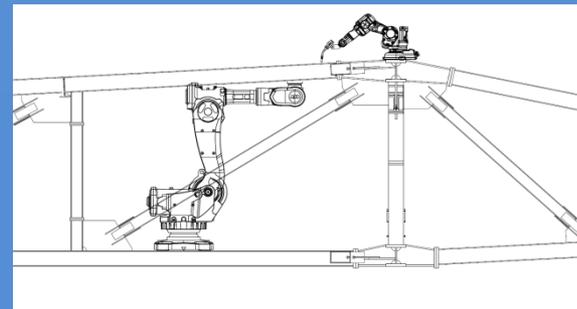
- Beschichtung durch Roboter?
- Plattensortieranlage?
- 3D-Auftragsschweißen?
-

Norman Mailer:

(what you start writing as science fiction today, you may have to finish as press report tomorrow)

Steve Jobs:

(stay hungry, stay foolish)



Zeman  **Bauelemente**



for Studio Wien

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

