







„Virtuelle Inbetriebnahme“ – Umsetzung für Gesenkschmiedepressen

- Vorstellung der SMS Group
- Anlagen zum Gesenkschmieden
- Motivation für Projekt „Virtuelle Inbetriebnahme“
- Ergebnisse und Ausblick

Dr.-Ing. Markus Schaprian



Die SMS group – international operierender Anlagenbauer mit dezentraler Managementstruktur

		9.000 Mitarbeiter*	2.925 Mio € Auftragsingang*
Dr. Heinrich Weiss Vorsitzender der Geschäftsführung		Eckhard Schulte Finanzen und Controlling	
Dr. Kay Mayland		Dr. Joachim Schönbeck	
			
	6.400 Mitarbeiter 1.892 Mio € Auftragsingang		2.600 Mitarbeiter 1.033 Mio € Auftragsingang

* Q3 2010 inkl. sonstiger Geschäftseinheiten

SMS Meer – ein Unternehmen mit konzentriertem Know-how

SMS MEER
SMS group

MASCHINENFABRIK MEER
KRAFTWERKSCHWART

Mannesmann Demag

INNSE

EUMUCO

EUMUCO HASENCLEVER

IE

ITALIANIPLANT

HYDRAULIK DUISBURG

SIMAC

SCHREIBER

DEMAG

KRUPP
Industrie-Technik GmbH
Holding, Mail-Owner

PWS MFS

MEER

SCHUMAG

Technica

TACK

knoevenagel

Mosler & Maschinen GmbH

SIEMAG

SCHLOEMANN
ENERGY TECHNOLOGIES

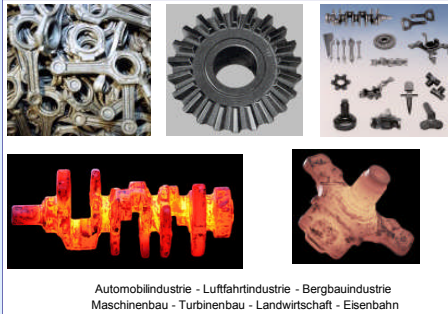
3 Virtuelle Inbetriebnahme 30.05.2011

SMS Meer entwickelt und baut Anlagen für die Rohr-, Stahl-, NE-Metall-, Schmiede- und Automobilindustrie

Rohr	Profil	Schmieden	NE-Metalle	Wärmetechnik
Nahlohranlagen	Profil- und Halbzeugwalzwerke	Hydraulische Pressen	Kupferanlagen	Induktions-technik
HF-Rohrschweißanlagen	Fein- und Stabstahlwalzwerke	Schloemann Strangpressen	Aluminiumanlagen	Erwärmungsöfen
Unter-Rohr-Rohrschweißanlagen	Drahtwalzwerke	Eumuco Hasenclever Gussstahlschmelzen		Härteanlagen
Adjustageanlagen und -maschinen	Blankstahlanlagen	Wagner Banning Ringwalzen		Vergütungsanlagen
Service				

4 Virtuelle Inbetriebnahme 30.05.2011

Anwendungsbeispiele von Gesenkschmiedeteilen



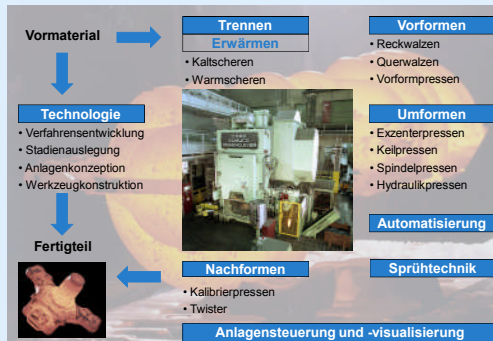
Automobilindustrie - Luftfahrtindustrie - Bergbauindustrie
Maschinenbau - Turbinenbau - Landwirtschaft - Eisenbahn

5

Virtuelle Inbetriebnahme

30.05.2011

**Kompetenzen des Produktbereichs „Eumuco Hasenclever
Gesenkschmieden“ in der Massivumformung**



6

Virtuelle Inbetriebnahme

30.05.2011

Motivation für Projekt „Virtuelle Inbetriebnahme“

Zwang zur Lieferzeitverkürzung:

Zwang zur Kostenreduktion:

Lange Wiederholzyklen für Maschinen:

Vorgaben für Steuerungshardware:

Wegfall von Werksmontage und –IBN

weltweite Beschaffung

Verlust von Erfahrungswissen

Siemens, Allen Bradley, Mitsubishi



Erstmontage und IBN im Kundenwerk

Virtuelle Inbetriebnahme:

„Test der Steuerungssoftware unter Verwendung der *realen* Schaltschränke und Bedieneinheiten“

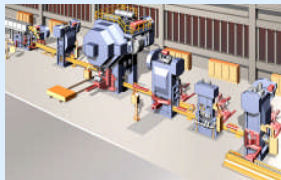
- Senkung von Fehlerkosten durch frühzeitige Fehlerbeseitigung
- Schulung von Inbetriebnahme-Personal vor Baustellenstart
- Schulung von Kundenpersonal
- Optimierung von Fehlersuchstrategien / Betriebsanleitungen

7

Virtuelle Inbetriebnahme

30.05.2011

Virtuelle Inbetriebnahme am Beispiel Kurbelwellenverdrehrichtung HKV 63



Reckwalze
Vorformpresse
Hauptpresse
Abgratpresse
Twister (Verdrehrichtung)
Kalibrierpresse



Abgegratete Kurbelwelle



Getwistete Kurbelwelle

8

Virtuelle Inbetriebnahme

30.05.2011

**Virtuelle Inbetriebnahme
am Beispiel Kurbelwellenverdreheinrichtung HKV 63**



- Hauptfunktionen:
 1. Kurbelwelle klemmen,
 2. Wangen verdrehen (2 Achsen),
 3. Kurbelwelle ausstoßen



- komplette Fertigung bei Unterlieferant
- parallel hierzu sollte Steuerung erprobt werden (Implementierung neuer Sicherheitsbaugruppen)

Simulation durch

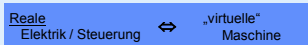
- a) SPS-basierte Nachbildung der Ablaufdiagramme?
- b) „echte“ Simulation inkl. Nachbildung der mech/hydr. Steuerungskette?

9

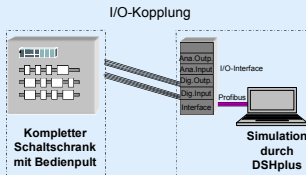
Virtuelle Inbetriebnahme

30.05.2011

Virtuelle Inbetriebnahme: Aufbau der Simulationsumgebung



Twister HKV 63



Anzahl simulierter Eingänge: 32
Anzahl simulierter Ausgänge: 32

- Simulierte Betriebsarten:
- Einrichten
 - Einzelhub ohne Roboter

10

Virtuelle Inbetriebnahme

30.05.2011

Virtuelle Inbetriebnahme : Ergebnisse des Pilotprojektes

Vorab-Durchführung des I/O-Checks

- ⇒ Beseitigung von Verdrahtungsfehlern im Schaltschrank durch Lieferanten und nicht durch eigenes Personal während IBN

Vorab-Test des Hardwarekonzepts

- Fehlverhalten beim erstmaligen Einsatz einer Sicherheitsbaugruppe
- ⇒ aufwändige Beseitigung durch Lieferant, kein Ingenieureinsatz vor Ort notwendig

Vorab-Test des Softwarekonzepts

- Fehlverhalten von hydr./mech. Funktionalitäten konnten vorab erkannt und behoben werden
- ⇒ Zeitersparnis

Vorab-Test der dynamischen Leistungsdaten

- ⇒ Leistungsnachweis vor Ort einfacher zu erreichen

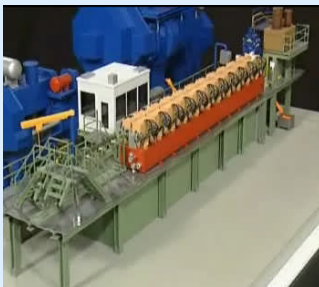
- ⇒ Fortsetzung des Projekts an einer mechanischen Presse

11

Virtuelle Inbetriebnahme

30.05.2011

Beispiel einer roboterautomatisierten Schmiedelinie (IBN 2002)



- Hauptpresse: Exzenterpresse MP 8000 mit 80 MN Nennkraft (Masse ca. 820 to)
- Induktionsanlage, Vor- und Abgratpresse
- Verketzung durch Industrieroboter
- Fertigung von LKW-Achsschenkeln (Masse rund 40 kg)



12

Virtuelle Inbetriebnahme

30.05.2011

**Schmiedelinie MP 8000 für chinesischen Kunden
(Projektstart 2009)**

- großer lokaler Lieferanteil an Gesamtlinie
- weltweite Beschaffung des SMS-Anteils
- Verzicht auf Werksmontage und –inbetriebnahme

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Gesamtprojekt	█																									
mechanische Konstruktion	█																									
Fertigung Langläufer				█																						
Fertigung übrige Baugruppen				█																						
Teilmontage Mechanik																										
Elektrokonstruktion, Programmierung																										
Beschaffung Schaltschränke + E-Material																										
Potential: Virtuelle IBN der Steuerung																										
Verpackung, Transport																										
Montage im Kundenwerk																										
Inbetriebnahme, Abnahme																										

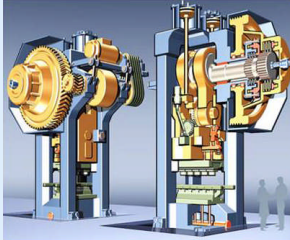
→ virtuelle Inbetriebnahme der MP 8000 sollte realisiert werden

Projekt-Arbeitsplan

- Festlegung Systemgrenzen und Funktionsumfang SMS
- Lösungsfindung für Einbindung dezentraler Steuerungseinheiten (z.B. an Aggregaten) SMS/Fluidon
- Lösungsfindung für Simulation/Einbindung SSI Geber SMS/Fluidon
- Definition und Test leistungsfähiger DP-Schnittstelle Fluidon
- Aufbau und Parametrisierung DSH-Modell Fluidon
- Bereitstellung Parameterdaten aus Vergleichsmaschinen SMS
- Funktionsbeschreibungen und Prüfprotokolle SMS
- Inbetriebnahme Teststand SMS/Fluidon
- Optimierung Parametrisierung und Geschwindigkeit SMS/Fluidon
- Durchführung/Protokollierung Funktionstest SMS

Funktionsumfang für virtuelle Inbetriebnahme

Aufbau MP Baureihe



Funktionsumfang:

- Pressenverhalten unter Last
- Haupttrieb inkl. Drehzahlabfall,
 - pneumatische Kupplung,
 - pneumatische Bremse,
 - pneum. Stoßgewichtsausgleich,
 - Nockenschaltwerk und SSI Geber,
 - elastische Auffederung

Hydraulik

Schmierung

pneum. Stoßgewichtsausgleich

Betriebsarten:

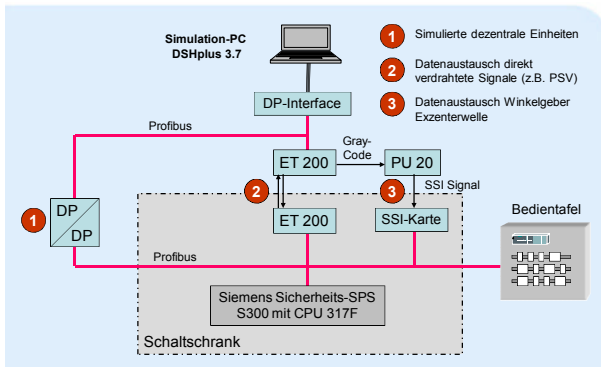
1. Automatikbetrieb
2. Einrichtefunktionen
(z.B. Ausstoßer, Stoßelverstellung)
3. Werkzeughalterwechsel

15

Virtuelle Inbetriebnahme

30.05.2011

Simulationsaufbau



16

Virtuelle Inbetriebnahme

30.05.2011

Ergebnisse:

- Echtzeitfähigkeit des Modells konnte zunächst nicht erreicht werden
- numerische Probleme bei Abbildung des Lasthub
- Schulungseffekt bei Inbetriebnehmern konnte erreicht werden
- endgültige Potentialbewertung noch offen, da IBN gerade beginnt

Offene Fragen:

- wie kann Echtzeitfähigkeit sichergestellt werden (gewählte Systemgrenzen richtig)?
- Baukasten zur einfachen Modellierung anderer Pressengrößen?
- Einbindung von Liniensteuerungen (Roboter, Nebenpressen)?
- Umgang mit elektrischen Servoachsen?

