

3.Tagung “Feinwerktechnische Konstruktion”

SIEMENS

Entwicklung innovativer Medizintechnik



Erik Busch

Siemens AG, Healthcare Sector

Ich bin ein Feinwerktechniker.

- Studium **Feinwerktechnik**, TU Dresden
- **3 Jahre Vertrieb** medizinische Großgeräte, Europa
- **8 Jahre Produktmanagement** bildgebende Systeme in der Medizin, davon 3 in den USA
- Seit 2007 verantwortlich für **klinische Kooperationen** mit Siemens-Produkten im **Bereich der Kardiologie**
- 4 Patente erteilt, 8 in Bearbeitung
- 3 Publikationen, u.a. Co-Autor
„HANDBUCH. Innovationen erfolgreich realisieren.
Erfinden lernen – lernend erfinden“, trafo verlag 2003



Agenda

- Was uns antreibt
- Unsere Kunden und ihr Umfeld
- Eine Innovation und ihr Nutzen
- Technische Herausforderungen und deren Lösungen
- Schlusswort

Agenda

- Was uns antreibt
- Unsere Kunden und ihr Umfeld
- Eine Innovation und ihr Nutzen
- Technische Herausforderungen und deren Lösungen
- Schlusswort

Das Problem ist ...

Die Weltgesundheitsorganisation schätzt, dass bis 2020 über **20 Millionen Menschen** und bis 2030 über **24 Millionen Menschen** an Herz- und Gefäßkrankheiten **sterben** werden. ^①

Herzkrankheit und **Schlaganfall** sind die führenden Ursachen für **Tod** und **Behinderung**.

Quelle: ① - The Atlas of Heart Disease and Stroke, World Health Organization, 2004

... Quelle unserer Motivation.

Die Siemens Vision ist:

Eine Welt bewährter Spitzenkräfte,
die bahnbrechende Innovationen realisieren,
unseren Kunden einen einzigartigen Wettbewerbsvorteil ermöglichen,
Gesellschaften unterstützen,
ihre größten Herausforderungen zu meistern,
und verlässlich Werte schaffen.

Agenda

- Was uns antreibt
- Unsere Kunden und ihr Umfeld
- Eine Innovation und ihr Nutzen
- Technische Herausforderungen und deren Lösungen
- Schlusswort

Was brauchen unsere Kunden?



- Zuverlässige Lösungen
- Freier Zugang zum Patienten
- Schneller Wechsel der “Blickrichtung” rund um den Patienten von Kopf bis Fuß
- Schnelles Erstellen von 3D-Bilddaten der Patientenanatomie

Agenda

- Was uns antreibt
- Unsere Kunden und ihr Umfeld
- Eine Innovation und ihr Nutzen
- Technische Herausforderungen und deren Lösungen
- Schlusswort

Die Innovation Bekannte Lösungen ...

SIEMENS



- Zuverlässige Lösungen
- Freier Zugang zum Patienten
- Schneller Wechsel der “Blickrichtung” rund um den Patienten von Kopf bis Fuß
- Schnelles Erstellen von 3D-Bilddaten der Patienten-anatomie

Die Innovation ... für neue Anwendungen nutzen.

SIEMENS

Artis zeego



- Zuverlässige Lösungen
- Freier Zugang zum Patienten
- Schneller Wechsel der “Blickrichtung” rund um den Patienten von Kopf bis Fuß
- Schnelles Erstellen von 3D-Bilddaten der Patienten-anatomie

Kundennutzen

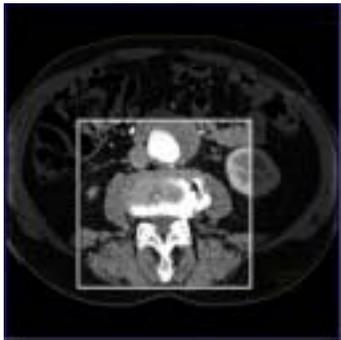
Neue 3D-Aufnahmeverfahren

SIEMENS



Large-Volume *syngo* DynaCT

- 2 x 220° exzentrische Rotation um den Patienten
- Durchmesser der aufgenommenen Volumina wie bei Computertomographie und Kernspintomographie



Bisher



Neu

Agenda

- Was uns antreibt
- Unsere Kunden und ihr Umfeld
- Eine Innovation und ihr Nutzen
- Technische Herausforderungen und deren Lösungen
- Schlusswort

Technische Herausforderungen und deren Lösungen

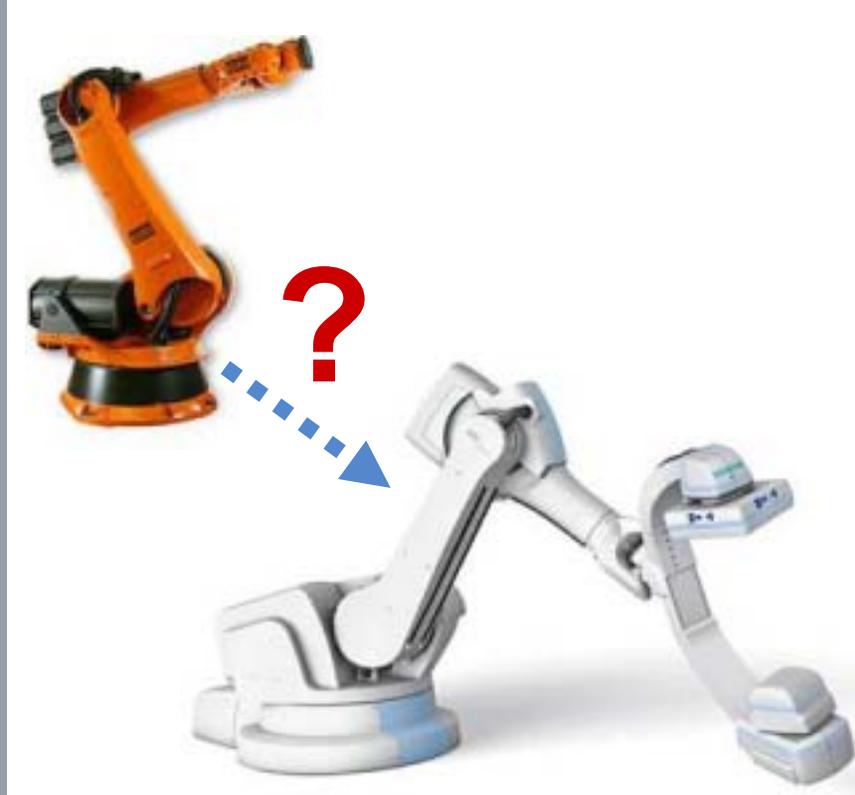
SIEMENS

Die Umsetzung der innovativen Idee erforderte die Integration von

- **Mechanik**,
 - digitaler und analoger **Elektronik**,
 - **Mikrorechnern** und **Sensoren**
- im Sinne mechatronischer Systeme.

Wir haben
den Roboter aus dem Käfig gelassen.

Die folgenden Folien zeigen wie.



Agenda

- Was uns antreibt
- Unsere Kunden und ihr Umfeld
- Eine Innovation und ihr Nutzen
- Technische Herausforderungen und deren Lösungen
 - Mechanik
 - Digitale und analoge Elektronik
 - Mikrorechner und Sensoren
- Schlusswort

Mechanik

Konstruktion C-Arm

SIEMENS

Die Herausforderung

Roboter hat max. Traglast von 240 kg.

Für hohe Dynamik und Sicherheit wird innovatives C-Arm Konzept benötigt.

Eine Gewichtsreduktion des C-Arms auf unter 180 kg ist zu erreichen.



Die Lösung

Gewichtsreduktion des C-Arms

von 240 kg bei konventionellen Systemen

auf 176 kg bei Aluminium-Leichtbau-
konstruktion inklusive der neuen, integrierten
Komponenten (Motorcontroller,
Ansteuerelektronik)



Die Lösung

Verschiebung SID-Lifts zum Flanschpunkt:

- Reduktion Außenabmessungen von 2,2m auf 1,7m
- signifikante Verbesserung des Traglastabstandes

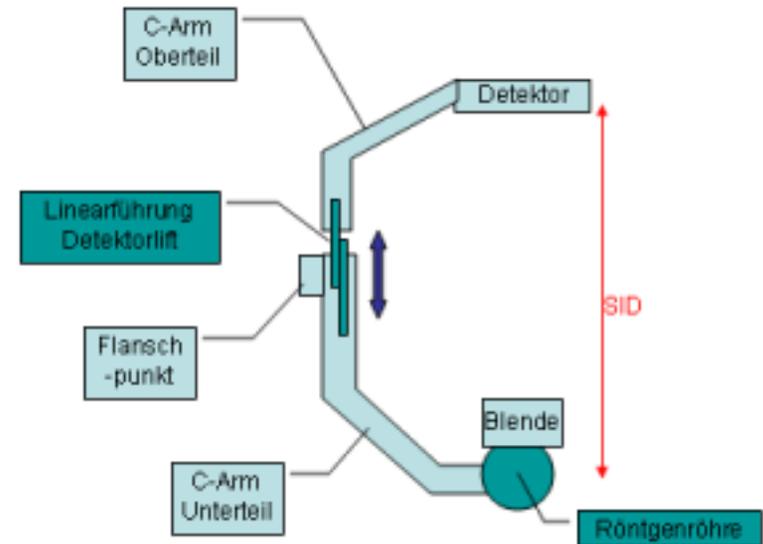
Ergebnis übertraf favorisierte Kohlenfaserstoff-Lösung.



US007591589B2

(12) **United States Patent**
Grebner et al.

(10) Patent No.: **US 7,591,589 B2**
(45) Date of Patent: **Sep. 22, 2009**



Agenda

- Was uns antreibt
- Unsere Kunden und ihr Umfeld
- Eine Innovation und ihr Nutzen
- Technische Herausforderungen und deren Lösungen
 - Mechanik
 - Digitale und analoge Elektronik
 - Mikrorechner und Sensoren
- Schlusswort

Digitale und analoge Elektronik

Sicherheitskonzept

SIEMENS

Die Herausforderung

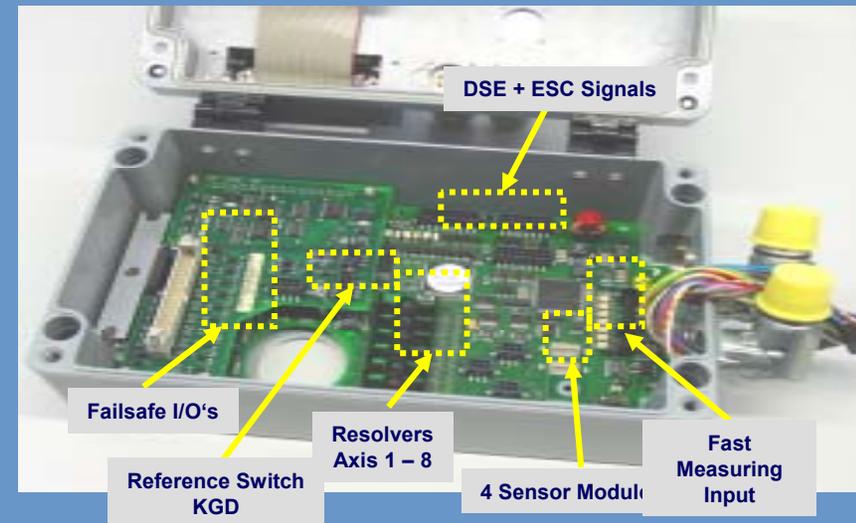
Es bewegen sich 176 kg
mit bis zu 95°/s.

Wie schafft man Sicherheit
für Anwender und
Patienten?



Die Lösung

- Auffahrschutz mit 18 Berührungsschaltern und –elementen
- Bewegungen werden nur ausgeführt, wenn Bedienelemente berührt werden
- Patientenhüllkurve – in diesem Bereich wird Geschwindigkeit der Systembewegungen gebremst

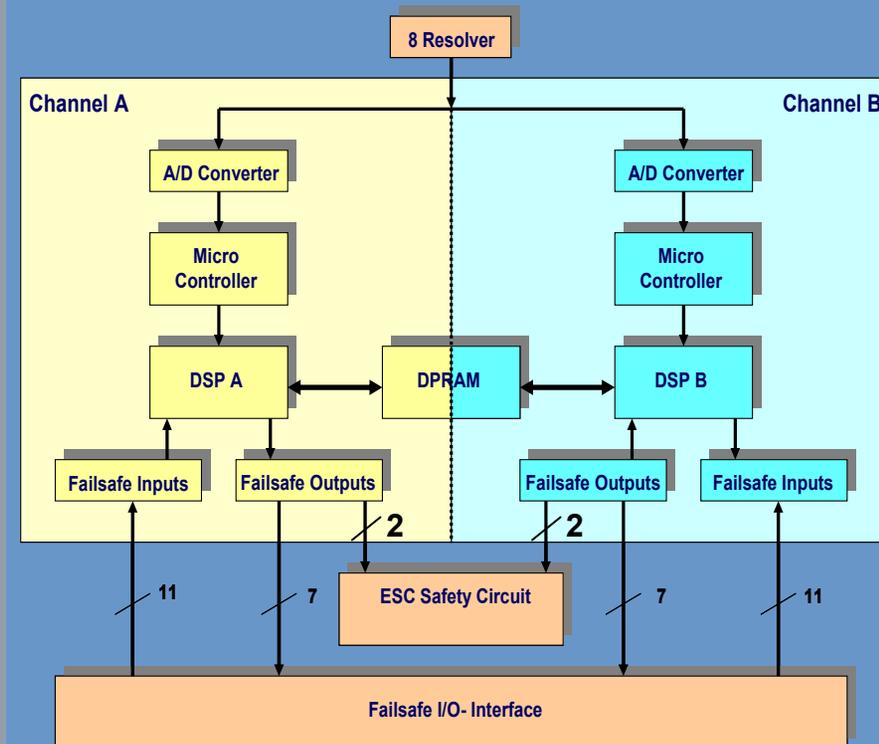


Die Lösung

Zwei unabhängige Systeme überprüfen:

- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Achsenbewegung
- Position System im vorgegebenen Raum

Dies entspricht den IEC Sicherheits-Vorschriften.



Agenda

- Was uns antreibt
- Unsere Kunden und ihr Umfeld
- Eine Innovation und ihr Nutzen
- Technische Herausforderungen und deren Lösungen
 - Mechanik
 - Digitale und analoge Elektronik
 - Mikrorechner und Sensoren
- Schlusswort

Die Herausforderung

Fertigungsroboter folgen üblicherweise einem festen Programm.

Sie können ggf. kleine Abweichungen erkennen und darauf reagieren.

Wie steuert man einen Roboter ohne Programm?



Mikrorechner und Sensoren Programmier-Schnittstelle

SIEMENS

Die Lösung

Man programmiere „Keine Bewegung“
und

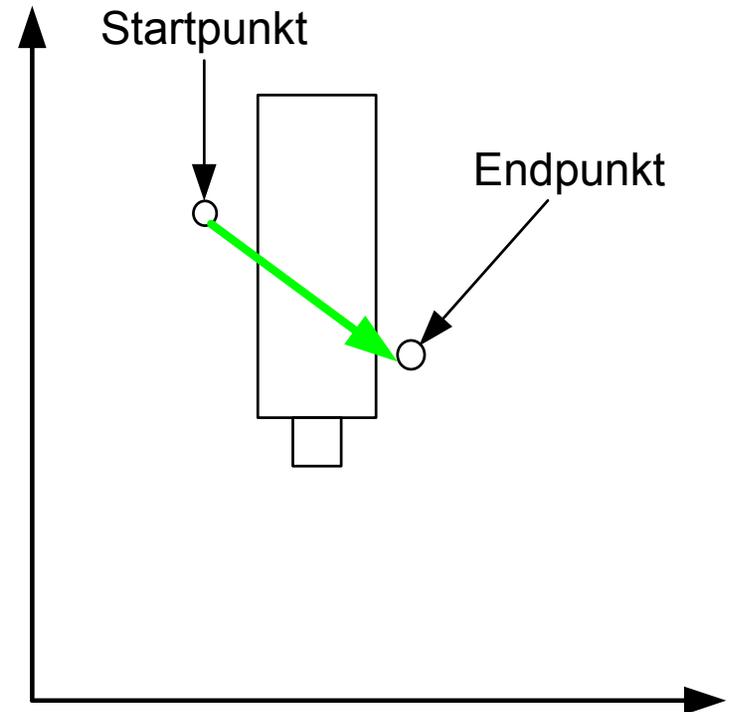
steuere die Bewegungen in
12ms-Intervallen über die Schnittstelle
(RSI), die sonst kleine Abweichungen
erkennt und ausgleicht.



Die Herausforderung

Die Bewegungen der Fertigungsroboter werden üblicherweise als Einzelbewegungen mit festem Start- und Endpunkt vorgegeben.

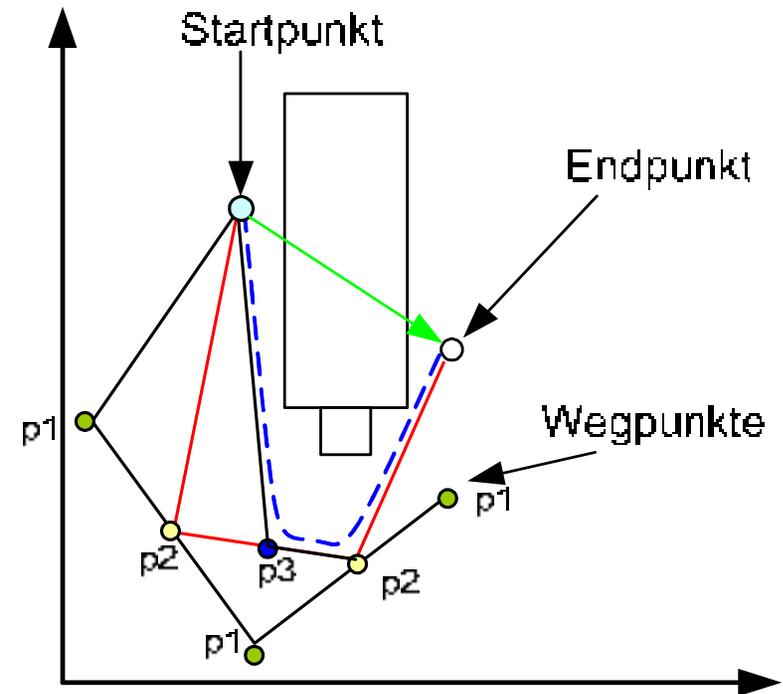
Was tun, wenn sich zwischen Start- und Endpunkt ein Mensch befindet?



Die Lösung „Den richtigen Weg finden“

Ein regelbasierter Routenplaner:

- beinhaltet Bewegungsstrategien
- nutzt Spline-Optimierung
- Regelbasiert = Route immer gleich für gleichen Start- und Endpunkt
- Ergebnis: berechenbares Verhalten.



Agenda

- Was uns antreibt
- Unsere Kunden und ihr Umfeld
- Eine Innovation und ihr Nutzen
- Technische Herausforderungen und deren Lösungen
- **Schlusswort**

Schlusswort

Siemens liefert pro Jahr weltweit über 1000 Angiographiesysteme, Aufnahmeplätze und Workstations.

Mit dieser **innovativen Technik** ermöglichen wir unseren Kunden Patienten mit Herz- und Gefäßkrankheiten erfolgreich zu behandeln und so **Menschenleben zu retten**.

