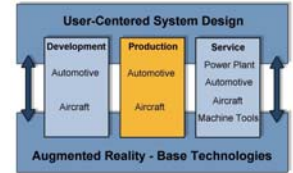
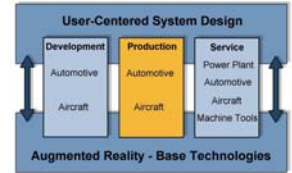


Kabelbaumfertigung unterstützt mit AR



Referent: Hans Lukasser
EADS Deutschland GmbH
Military Aircraft
hans.lukasser@m.eads.net

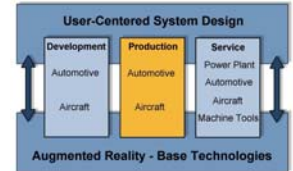
Rückblick Demonstrator Phase 1



- Austausch eines Beschlages im Bugfahrwerksschacht Eurofighter



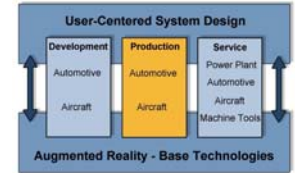
Probleme Umsetzung



- ❑ Lichtverhältnisse
- ❑ Packungsdichte
- ❑ Zugänglichkeit
- ❑ Tracking



Bugfahrwerksschacht Eurofighter

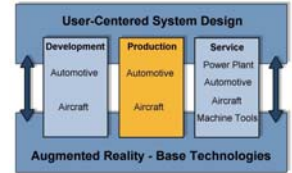


Tracking am Flugzeug

- markerbasiertes Tracking
 - Befestigung am Flugzeug problematisch
 - Einsatz hauptsächlich auf Fertigungs-
vorrichtungen beschränkt
- markerloses Tracking (2. Phase ARVIKA)
 - Anforderungen im Flugzeugbau sehr hoch
 - Strukturbau:
 - viele ähnliche Flächen
 - wenig Kontraste
 - Ausrüstungsmontage:
 - Sich ständig ändernder Baufortschritt
 - Flächen zum Teil nicht mehr sichtbar



Folgerung



Aus den Erkenntnissen der ersten Prototypen-Anwendung stellten wir uns folgende Frage:

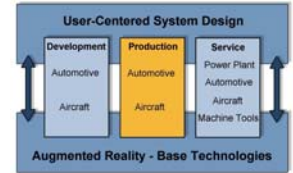


„Welche industrielle Anwendung ist bei EADS mit der momentan vorhandenen AR-Technologie, nach Abschluss von ARVIKA möglich?“

Antwort:

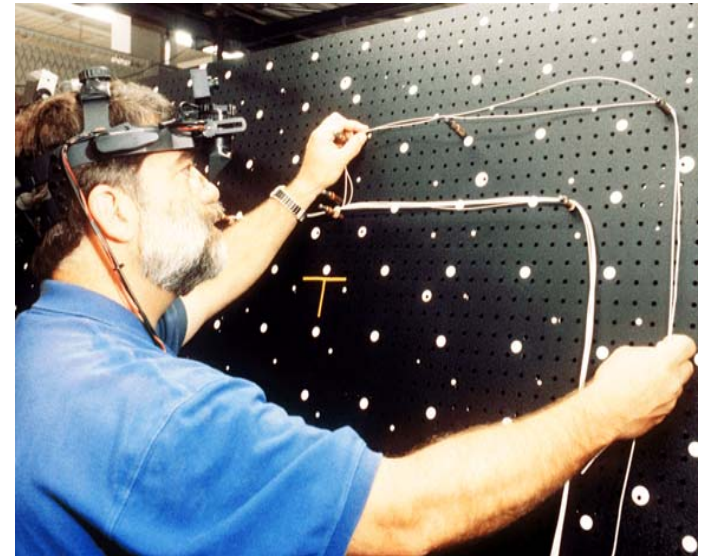
**Kabelbaumfertigung
als 2. Anwendungsszenario**

Referenzprojekt

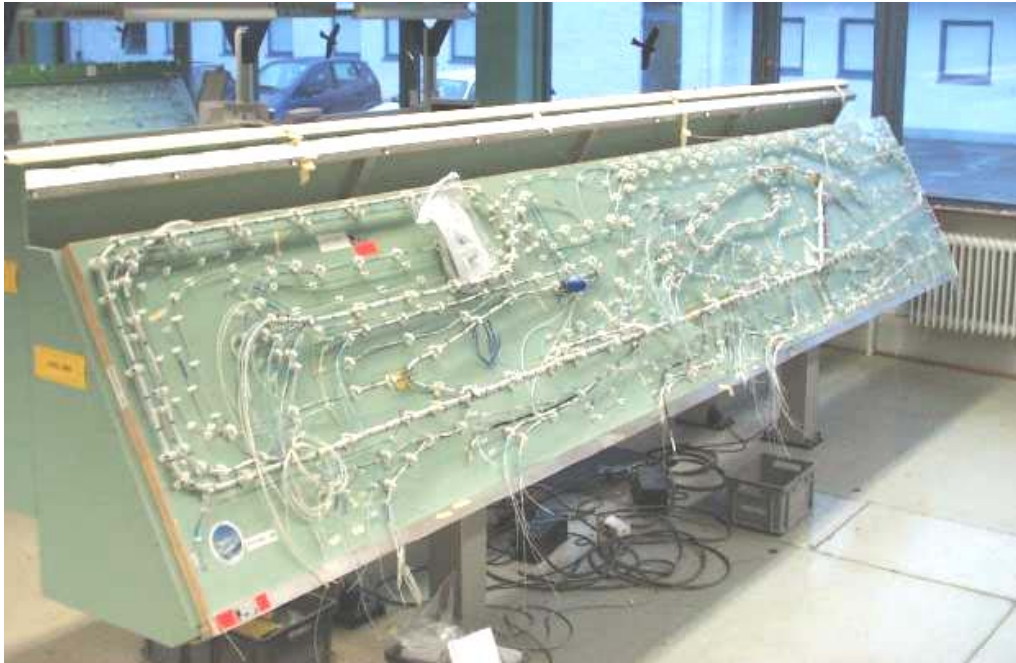
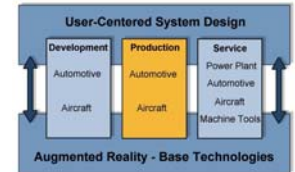


- Kabelbündelmontage bei Boeing (David Mizell, ISAR2000)

- Fazit:
 - Bei der Entwicklung zu spät berücksichtigt:
 - Benutzerakzeptanz
 - „Effiziente“ User-Interfaces
 - Integration in den Gesamtprozess
 - Technologie noch nicht ausgereift genug
 - „wir waren zu früh dran“



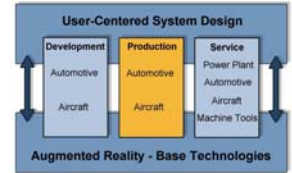
Ausgangslage bei EADS



- ❑ Kabelbretter bis zu 6m lang und 1m hoch
- ❑ bis zu 500 Einzelkabel pro Strang
- ❑ über 60 unterschiedliche Bretter für Eurofighter Rumpfmittelteil

3. ARVIKA - Forum, 3.7.2003 - Nürnberg

Momentane Fertigung



■ Auslesen aus „Wiring-Liste“



- nur Start- und Endpunkt
- keine Angaben über Kabelverlauf

EADS Military Aircraft		SEITE/PAGE 1	
		VOB/OF 6	
DASA - LM	LEITUNGSBUNDEL	3105 VB	PARTNUMMER
MT 2 5	WIRING LOON	LABEL: L3	ML 39223105-403
0 4 1 3	GEZ./ZNR:		DATE: 12.03.01
GER. IDENT	SUB-1 PIN	EINBAU	LOETH./LEITUNGS-IDENTIL-TYPE
EQUIP.IDENT	ISOR:1 TRL	LOCATION	ISOLDER/WIRE - IDENT
	ISCHIRM/SCREEN		IL-CODE
			COL:LENGTH ENC:CODE-2 INS
			PRR-2
			EQUIP.IDENT:ISOR:1 TRL
			ISCHIRM/SCREEN
3222VEA	241 G	CH0287FB	XA 002 B 3050 E CH156 750B 625 3223VER 231 B
3222VEA	241 G	CH0288FB	XA 002 B 3050 E CH156 750B 625 3223VER 231 B
3222VEP	241 H	CH0283FB	XA 002 E 2300 E CH87 750B 625 3223VER 231 A
3222VEP	241 H	CH0284FB	XA 002 B 2300 E CH87 750B 625 3223VER 231 A
3223VER	231 A	CH0283FB	XA 002 E 2300 E CH87 750B 625 3223VER 231 A
3223VEZ	231 B	CH0283FB	XA 002 E 2300 E CH87 750B 625 3223VER 231 A
3223VEZ	231 B	CH0287FB	XA 002 B 3050 E CH156 750B 625 3223VEA 241 G
3223VER	231 B	CH0288FB	XA 002 B 3050 E CH156 750B 625 3222VEA 241 G
3223VE1	231 55	004	CH0141FA TB 002 B 6380 S CH214 800B 609 4407VP 411 1
3223VE2	231 56	004	CH0142FA TB 002 B 6380 S CH214 800B 609 4407VP 411 2
3223VE3	231 57	004	CH0143FA TB 002 B 6380 S CH213 800B 609 4407VP 411 3
3223VE4	231 58	004	CH0144FA TB 002 B 6380 S CH213 800B 609 4407VP 411 4
3223VE5	231 59	004	CH0145FA TB 002 B 6380 S CH212 800B 609 4407VP 411 15
3223VE6	231 60	004	CH0146FA TB 002 B 6380 S CH212 800B 609 4407VP 411 16
3223VE7	231 4	004	CH0147FA TB 004 E 6380 E CH211 800B 609 4407VP 411 12
3223VE8	231 5	004	CH0148FA TB 004 B 6380 E CH211 800B 609 4407VP 411 13

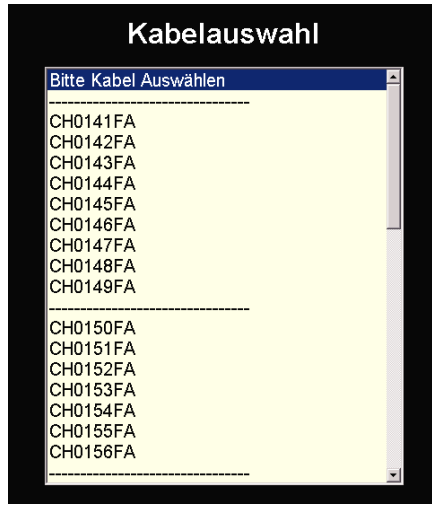
Startpunkt

Kabel-ID

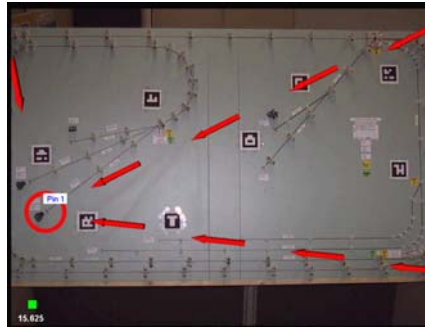
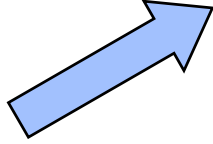
Endpunkt

Arbeitsablauf mit AR

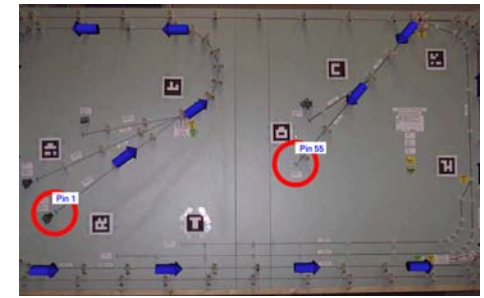
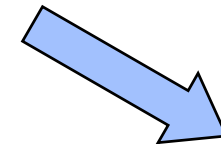
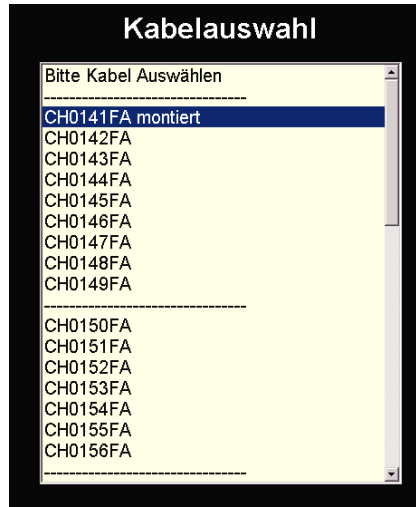
Workflow



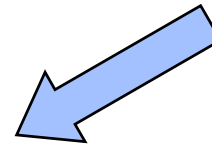
- Kabel auswählen
Eingabe der Kabel-ID



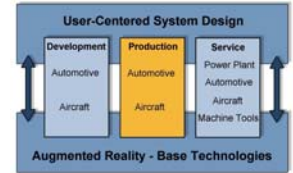
- Startpunkt Kabel



- Verlauf Kabel

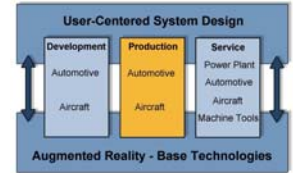


- montiertes Kabel bestätigen



- MicroOptical Clipon
- Zeissbrillenträger
- Minikamera
- Audio-Headset
- Desktop-PC
- Sprachsteuerung



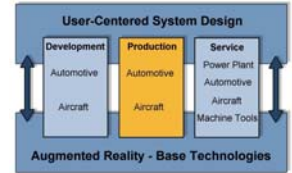


- Evaluation mit 6 Personen der Kabelbaumfertigung in Augsburg mit IAW und Zeiss

- Ergebnisse
 - Teilnehmer beurteilten die Technologie überwiegend positiv
 - die Testpersonen machten Vorschläge zur Systemoptimierung
 - Bedienung des AR-Systems schnell erlernbar

- keine Datenbrille für lange Tragezeiten (Dauereinsatz) vorhanden!

Systemoptimierungen

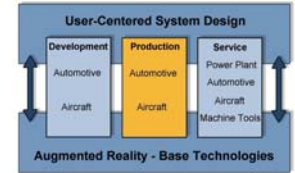


- bisher erfolgt:
 - Einsatz eines Wearable-PC`s (“espresso”) mit Anbindung über WLAN
 - Test im Fertigungsbereich unter Realbedingungen



„espresso“-PC





Zusammenfassung

- AR bietet Potential zur Unterstützung von Arbeitsprozessen während der Anlernphase und in der Serienproduktion

- Kabelbaumfertigung
 - Qualität der Datenbrille aufgrund langer Tragezeiten (Dauereinsatz) entscheidend

- Allgemein
 - Tracking am Flugzeug unzureichend gelöst
 - AR fordert granulare Datenstrukturen und einfache Datenaufbereitung