

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Das Verbundprojekt AVILUS	4
2.1 Hintergrund und Motivation	4
2.2 Ausgangssituation und inhaltliche Schwerpunkte	5
2.2.1 Ausgangssituation	5
2.2.2 Inhaltliche Schwerpunkte	6
2.3 Stand der Wissenschaft und Technik	10
2.4 Projektorganisation	12
2.4.1 Projektpartner	12
2.4.2 Projektmanagement	15
2.4.3 Projektplan und Meilensteine	18
3 Technologien	19
3.1 Information im PLM-Prozess	19
3.1.1 Integration von Information aus dem Produkt- und Produktionsmittellebenszyklus und Datenschnittstellen	20
3.1.2 Mechatronisches Anlagenmodell und die hybride Inbetriebnahme im Konzept der digitalen Fabrik	27
3.1.3 Literatur	30
3.2 Simulation und Rendering	32
3.2.1 Kollisionserkennung	33
3.2.2 Physikalische Simulation flexibler Bauteile (ICIDO)	41
3.2.3 Physikalische Simulation starrer Bauteile (ICIDO)	42
3.2.4 Anlagensimulation	45
3.2.5 High Dynamic Range Rendering aus unterschiedlichen Datenquellen (ICIDO, Universität Koblenz)	60
3.2.6 Tone Mapping-Verfahren/Farbkalibrierung (Universität Koblenz, EADS, ICIDO, metaio)	61
3.2.7 Physikalisch plausible Simulation von Spiegelungen, Brechungen und Transparenzen (ICIDO, Universität Koblenz)	67
3.2.8 Rendering nahezu unbegrenzter Datenmengen (3DInteractive, ICIDO)	73
3.2.9 Effektive 2D- und 3D-Editoren für sehr große Datenszenen (3DInteractive)	76
3.2.10 Literatur	79
3.3 Lokalisation und Tracking	83
3.3.1 Industrielle Messtechnik	84
3.3.2 Markerloses Tracking	90
3.3.3 Propagation von Unsicherheiten	95
3.3.4 Motion Capture für Ergonomieuntersuchungen	101
3.3.5 Erweiterung des Messvolumens	105

3.3.6 Literatur	108
3.4 Interaktion	110
3.4.1 Physikalisch plausible Interaktionsmetaphern	111
3.4.2 Einfache Benutzerinteraktion / Bedienmetapher aus dem Spieleumfeld	116
3.4.3 Literaturverzeichnis	122
3.5 Geometrieerfassung	124
3.5.1 Fotogrammetrie	126
3.5.2 Auswertung der Geometrieerfassung	134
3.5.3 Erfassung der (Beleuchtungs-) Umgebung für realistische Einbettung von Objekten	139
3.5.4 Literatur	147
4 Anwendungen in Design, Konstruktion und Planung	149
4.1 Visuelle Absicherung	151
4.1.1 Realistische Berechnung und Darstellung von Spiegelungen (Volkswagen)	151
4.1.2 Visuelle Anmutung von Flugzeugkabinen und Sichtbarkeits- untersuchungen im Flugzeugcockpit (EADS)	152
4.2 Funktionale Absicherung	156
4.2.1 Prozessmodellierung zur Untersuchung von Mensch-Maschine- Schnittstellen im virtuellen Flugzeugcockpit (EADS)	157
4.2.2 Funktionale Beurteilung von virtuellen Fahrzeuginterieurs (Volkswagen)	159
4.3 Absicherung der Herstellbarkeit	162
4.3.1 Absicherung der Herstellbarkeit an der SmartAutomation (Siemens, RWTH/WZL)	163
4.3.2 Informationsintegration (KUKA Systems)	166
4.3.3 Visualisierung großer Datenmengen (Volkswagen)	168
4.3.4 VR-Meeting (HDW)	170
4.3.5 Integrierte Prozesskette Optik (Carl Zeiss)	174
4.3.6 MotionCapturing zur Absicherung der Herstellbarkeit (Volkswagen)	181
4.4 Brücke digitale/reale Welt	183
4.4.1 Soll/Ist-Vergleich von Betriebsmitteln (Volkswagen)	183
4.4.2 Automatische Durchlaufanalysen (Volkswagen)	185
4.4.3 Beladungssimulation eines Transportflugzeuges (VOITH)	187
4.4.4 Virtueller Modelldraht (HDW)	190
4.4.5 Durchgängige Konfiguration von Produkten mit automatisierter Generierung von MCAD-Daten (Rittal)	193
4.4.6 Die Prozesskette Engineering – NC Verarbeitung – Produktion (Rittal)	194
4.4.7 Abgleich Geometrien (KUKA Systems)	196
4.4.8 Abgleich zwischen digitaler und realer Welt an der SmartAutomation (Siemens, RWTH/WZL)	199

4.4.9 Bauteilvalidierung- Haltervalidierung (Airbus)	202
4.4.10 Kollisionsüberprüfung – Schleppkurven (Airbus)	204
4.4.11 Rekonstruktion von Objekten (Airbus)	206
4.4.12 AR Unterstützung bei der Bauabnahme (Daimler)	207
4.5 Literatur	211
5 Anwendungen für Fertigung, Betrieb, Service und Wartung	213
5.1 Hybride Inbetriebnahme	215
5.1.1 Das Mechatronische Anlagenmodell (KUKA Systems)	217
5.1.2 Hybride Inbetriebnahme im Anlagenbau (KUKA Systems)	219
5.1.3 Hybride Inbetriebnahme in der Logistik (KUKA Roboter)	222
5.1.4 Hybride Inbetriebnahme sensorbasierter Roboterapplikationen (KUKA Roboter)	224
5.1.5 Programmieren vor Ort mit getracktem Zeigestift (KUKA Roboter)	227
5.2 Hybrider Betrieb	230
5.2.1 Nutzerbezogene Entwicklung und Untersuchung AR-basierter Werkerassistenzsysteme (FhG/IFF, Universität Magdeburg/IAM, Universität Ulm)	230
5.2.2 Digitale Arbeitsplatzanweisungen (Rittal)	238
5.2.3 Augmented Reality in der Fertigung (Volkswagen)	240
5.3 Betriebsparallele Simulation	242
5.3.1 Anwendungen der Betriebsparallelen Simulation für Fertigungs- anlagen (Siemens, TUM/itm)	244
5.3.2 Virtuelle Antriebe für Werkzeugmaschinen und Anlagen – Anwendung (Siemens, RWTH/WZL)	246
5.3.3 Betriebsparallele Simulation in der Robotik (KUKA Roboter)	252
5.4 Multimodale Unterstützung im Service	256
5.4.1 Maintenance in veränderlichen Arbeitsumgebungen (Siemens, RWTH/WZL)	256
5.4.2 Entwicklung und Einsatz neuer Eingabe- und Kommunikations- geräte zur Unterstützung der interaktiven Kommunikation und intuitiven Programmierung eines Produktionssystems (KIT)	265
5.4.3 Mitarbeitertraining durch Projection-based Augmented Reality (Volkswagen)	271
5.5 Literatur	272
6 Anwendungen für Präsentation und Training	275
6.1 Game-based Learning – theoretische Grundlagen (Siemens, Universität Koblenz)	276
6.1.1 Lernen durch Computerspiele	277
6.1.2 Motivation durch Unterhaltung	277
6.2 Game-based Training – Virtual Plant (Siemens, Universität Koblenz) ..	279
6.2.1 Ziele	279
6.2.2 Pädagogisches Konzept	280

6.2.3 Technische Umsetzung.....	282
6.2.4 Pädagogische Evaluation.....	286
6.3 Game-based Learning im Service – GATSCAR (Volkswagen).....	288
6.4 AR basiertes Trainingstool in der Robotik (KUKA Roboter).....	294
6.4.1 KUKA Augmented Reality Viewer.....	294
6.4.2 Einblenden nichtsichtbarer Informationen	295
6.4.3 Einblenden virtueller Werkstücke	296
6.4.4 Handlungsanweisungen und -tracking.....	297
6.5 VR/AR basiertes Vertriebstool in der Robotik (KUKA Roboter, FhG/IFF).....	298
6.5.1 Rekonstruktion der realen Umgebung.....	298
6.5.2 Verteilte Renderlösungen.....	299
6.5.3 Schrittweise Validierung anhand des realen Aufbaus	301
6.6 Literatur	302
7 Querschnittsthemen	303
7.1 Systemergonomie.....	303
7.1.1 Entwicklungsunterstützung	304
7.1.2 Evaluation.....	306
7.2 Abstimmung der Technologien und der Anwendungen	315
7.3 Projekt-Veranstaltungen	316
7.3.1 Statustagung Innovationsallianz VT, Magdeburg 2009	317
7.3.2 Statustagung AVILUS, AVILUSplus, Braunschweig 2011	318
7.3.3 Schnittstellen-Workshop, Hannover 2009.....	319
7.3.4 Tracking-Contests	320
7.4 Literatur	321
8 Zusammenarbeit mit anderen Verbundprojekten	322
8.1 Die Innovationsallianz Virtuelle Techniken	322
8.2 AVILUSplus	323
8.3 Literatur	329
9 Projektfazit.....	331
9.1 Zusammenfassung und Ausblick	331
9.2 Verwertung	332
10 Anhang	335
10.1 Magic Book Anleitung.....	335
10.2 Projektplan.....	336
10.3 Autorenliste (alphabetisch)	337
10.4 Abkürzungsverzeichnis.....	340
10.5 Sachverzeichnis	343

Virtuelle Techniken im industriellen Umfeld

Das AVILUS-Projekt - Technologien und Anwendungen

Schreiber, W.; Zimmermann, P. (Hrsg.)

2011, XIV, 346 S. 120 Abb. in Farbe. Mit DVD.,

Hardcover

ISBN: 978-3-642-20635-1