Dr. Serge ZACHER VERLAG
Bronnäcker 12
Stuttgart
D-70188

Automation-Letter Nr. 23
08.05.2016

DHBW
Duale Hochschule
Baden-Württemberg

Alexander Hörl

3D-Animation der Winkeleregelung einer Antenne

Studienarbeit an der DHBW Mannheim,
Betreuer Prof. Dr. S. Zacher

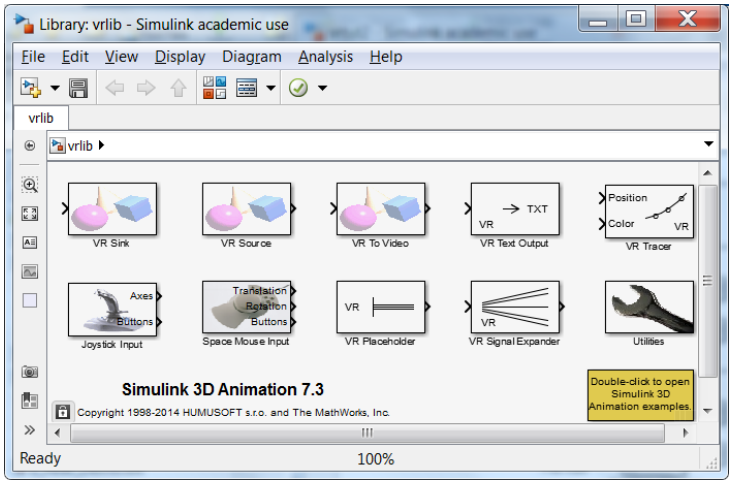
"Der Toolbox Simulink 3D Animation bietet eine Bibliothek von vorprogrammierten *Virtual Worlds* an. Mit dem 3D World Editor von MATLAB kann man auch selbst neue *Virtual Worlds* ohne speziellen Kenntnissen der VRML-Sprache erstellen."

S. Zacher: *VRML: Virtual Reality Modeling Language mit Simulink 3D-Animation.*
Skript , 2015, Stuttgart.

2016 Copyright S. Zacher

Abstract, Urheberrechts- und Haftungshinweis

Eine reelle Anlage wird identifiziert, simuliert und geregelt.
Danach wird die Regelung mit dem MATLAB-Toolbox Simulink 3D-Animation visualisiert.



Die Video-Aufzeichnung von Ergebnissen ist ausgestellt, siehe Link zur Automation-Letter Nr. 23 in der Liste
http://www.zacher-automation.de/Automation-Letters/

Die vorliegende Publikation unterliegt der Urheberrecht. Alle Rechte sind beim Autor Alexander Hörl und dem Verlag Dr. S. Zacher vorbehalten. Die Weiterentwicklung oder Nutzung der Publikation ohne Referenz auf Urheber ist nicht zugelassen.

Für die Anwendung der vorliegenden Publikation in der Industrie, im Laborbetrieb und in anderen praktischen Fällen sowie für eventuelle Schäden, die aus unvollständigen oder fehlerhaften Angaben über das dynamische Systeme ergeben können, übernehmen der Autor und der Verlag keine Haftung.

In der Studienarbeit ‚Modellbasierte Softwareentwicklung für eine Versuchsanlage nach dem Konzept Industrie 4.0' wird zuerst der Begriff Industrie 4.0 beschrieben und kurz die Entwicklung der Industrie in den letzten Jahren aufgezeigt.
Im Hauptteil der Arbeit wird ein Standardregler nach gegebenen Streckenparametern eingestellt und anschließend der Regelkreis simuliert.
Mithilfe von Matlab soll der Code für einen Mikrokontroller erstellt werden.
Mit dem Mikrokontroller wird eine physikalische Anlage geregelt, die abschließend durch VRML virtualisiert wird.

Industrie 4.0 ist ein sehr ernstzunehmendes Thema, auf das Unternehmen reagieren sollten. Es ist ein deutlicher Trend zu sehen, dass Firmen viel mehr darin investieren, Produkte in Echtzeit herzustellen und so auch sehr viele Kosten zu sparen.

MBSE ist dabei eine sehr große Hilfe, da auch kleine Firmen die sonst sehr kostenintensive Softwareentwicklung einfach nutzen können. Aufgrund von Softwarefehlern ist

Durch VRML wird zusätzlich ein Schnittpunkt von Software und Hardware erreicht, da man durch Software die Hardware vor der Produktion simulieren kann und Fehler frühzeitig verbessern kann. Der Regelkreis konnte mit Matlab visualisiert werden.

2016 Copyright S. Zacher

6 Virtual Reality Modeling Language

Virtual Reality Modeling Language (VRML) ist ein Begriff, der das Programmieren von Grafiken in der virtuellen Welt, also auf einem Rechner, in einer dreidimensionalen Umgebung beschreibt.

Durch VMRL eröffnet sich die Möglichkeit zum Bau von dynamischen Welten. Dies macht folgendes möglich:

- Bewegung von Objekten in der virtuellen Welt durch Animation
- Ton und Bild in der virtuellen Welt
- Möglichkeit der Interaktion des Benutzers mit der virtuellen Welt
- Kontrolle der virtuellen Welt mithilfe von Skripten und kleinen Programmen [10]

Eine solche virtuelle Entwicklungsumgebung stellt der 3D World Editor von Matlab Simulink dar.

6.1 Entwicklungsumgebung von Matlab Simulink

Die Entwicklungsumgebung Simulink 3D Animation macht es möglich, Simulink Modelle und Matlab Algorithmen mit graphischen 3D Objekten zu verbinden. Durch Visualisieren und Verifizieren kann das dynamische Verhalten in der virtuellen Welt geändert werden. Durch Befehle, wie z.B. Positionsänderung, Rotieren, Skalieren, etc. wird die virtuelle Welt in Echtzeit geändert. Dies ist ebenfalls mit virtuellen Sensorsignalen möglich, die auf 3D Animationsdaten in Matlab oder Simulink zugreifen.

Die wichtigsten Funktionen sind:

- Simulink Blöcke, Matlab Apps und andere Funktionen können in der virtuellen Welt dargestellt werden
- 3D World Editor zum Erstellen und Bearbeiten von virtuellen Welten
- Beobachtungsprogramm zum Testen, Aufnehmen und Veranschaulichen
- Verbindungsmöglichkeiten von Controllern, wie z.B. Joysticks, 3D-Mäuse, oder anderer Hardware

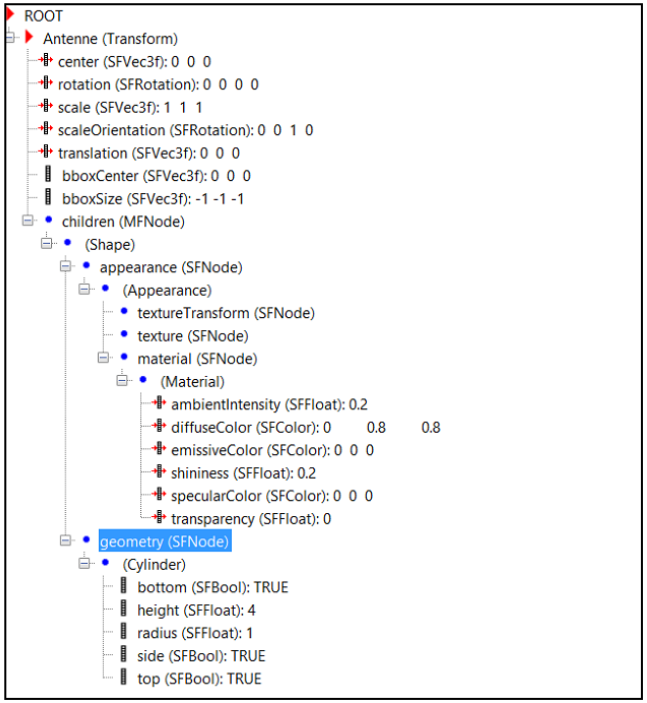


Abbildung 18: Fertiger Baum von Antenne

Das Objekt sieht von verschiedenen Perspektiven wie in Abb. 19 aus.

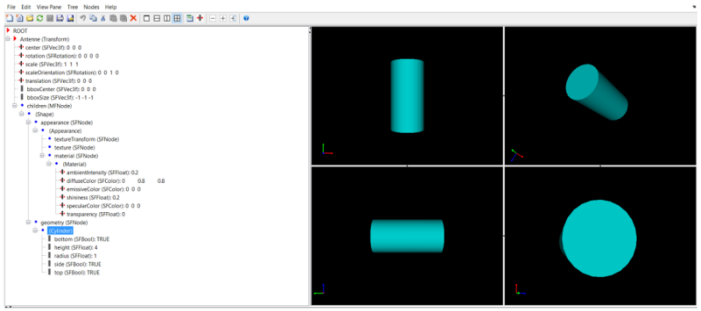


Abbildung 19: Erstellung des Objekts

2016 Copyright S. Zacher

Dr. Serge ZACHER VERLAG
Bronnäcker 12
Stuttgart
D-70188

Dazu dienen die Blöcke VR Sink und VR Signal Expander. Diese befinden sich in der Matlab Bibliothek unter „Simulink 3D Animation“.

Die Blöcke werden folgendermaßen konfiguriert:

- VR Signal Expander: Output width: 4
  Output signal indices: [3 4]
- VR Sink: Source File: „Antenne“
  Haken setzen auf: Root > Antenne > Rotation
- Gain (optional): Gain: 0,5

Der Gain-Block ist optional. Mit ihm kann die Rotationsgeschwindigkeit angepasst werden. Der modifizierte Regelkreis ist in Abb. 20 zu sehen.

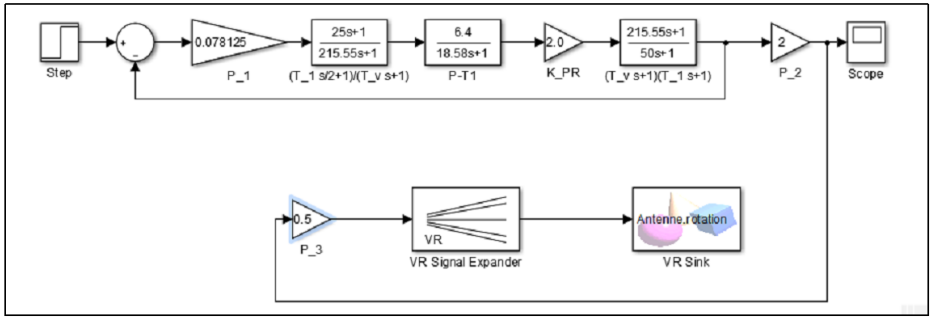


Abbildung 20: Modifizierter Regelkreis mit VR

Das fertige Objekt bewegt sich nun abhängig vom Y-Achsenabschnitt. Die nachfolgenden drei Bilder 21,22 und 23 zeigen das sich drehende Objekt am Anfang, in der Mitte und am Ende der Regelung.

Mit fortschreitender Ausregelung dreht sich der Zylinder um die eigene Achse und rotiert mit einer Geschwindigkeit, die Proportional des Y-Abschnittes ist.

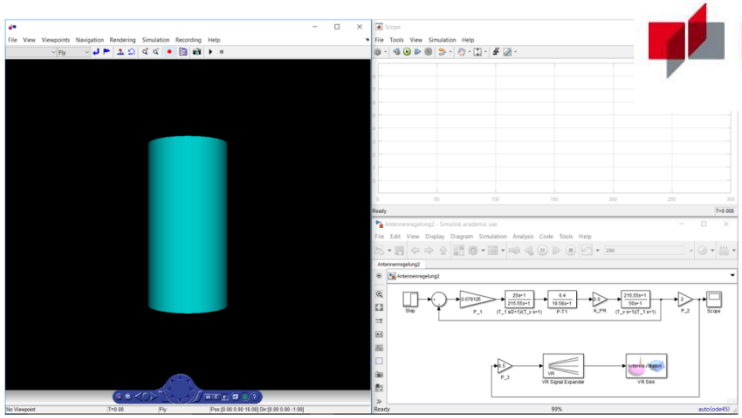


Abbildung 21: Beginn der Simulation

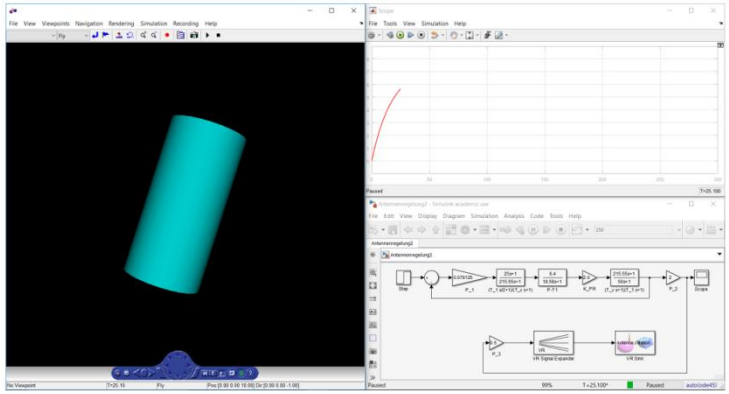


Abbildung 22: Inmitten der Simulation

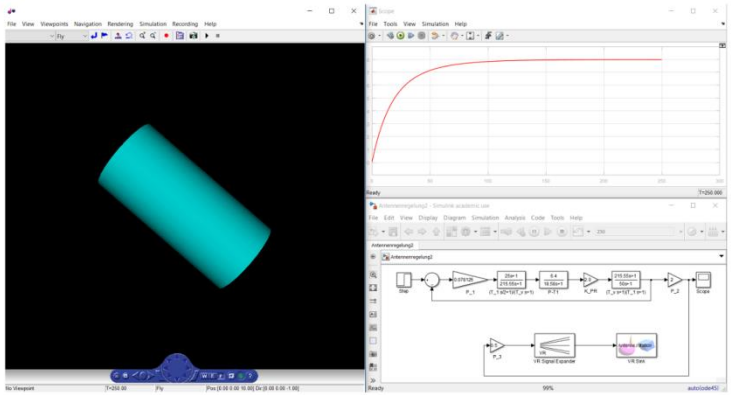
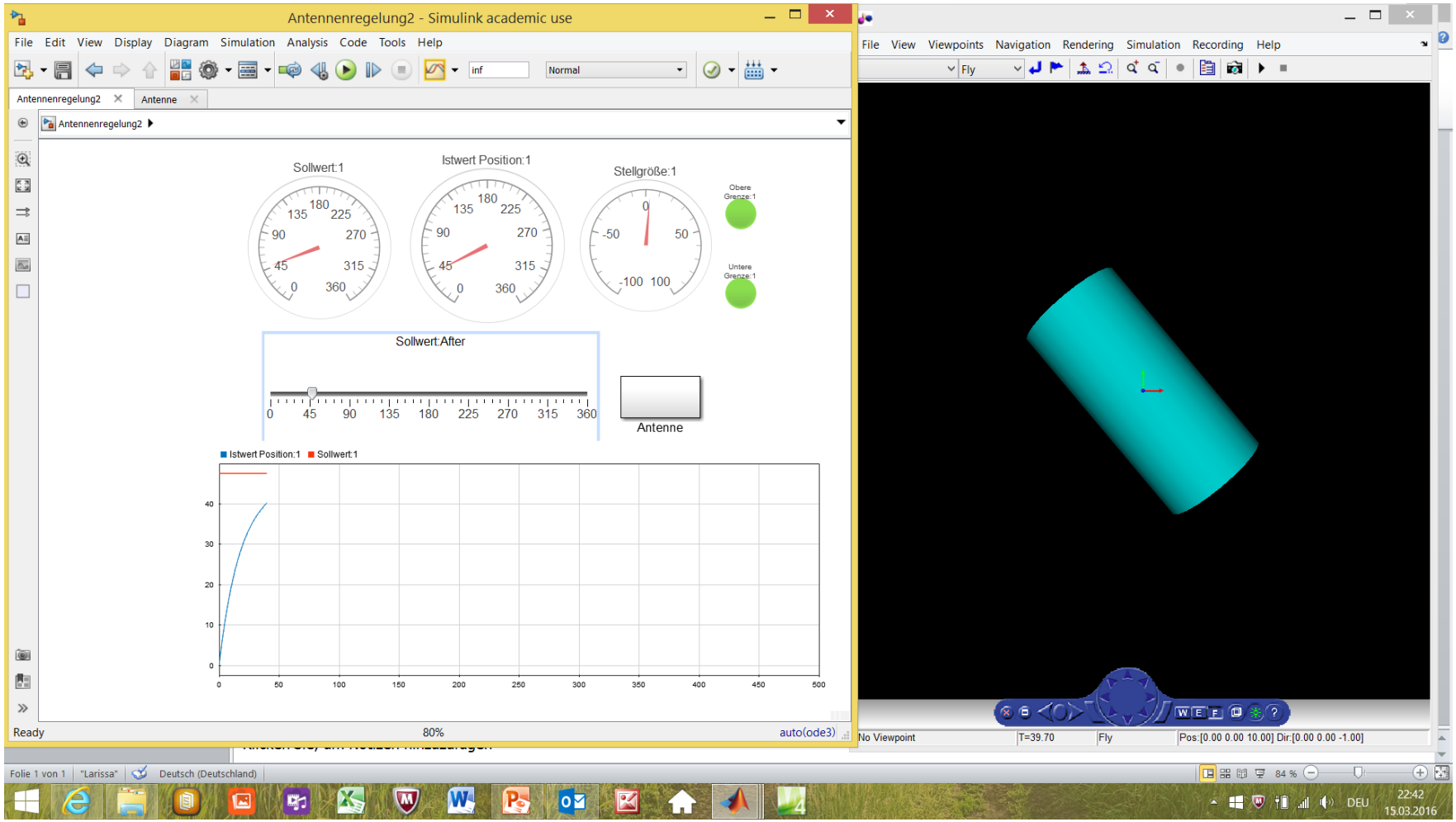


Abbildung 23: Ende der Simulation

2016 Copyright S. Zacher

Die Video-Aufzeichnung von Ergebnissen ist ausgestellt, siehe Links zur Automation-Letter Nr. 23 in der Liste http://www.zacher-automation.de/Automation-Letters/



2016 Copyright S. Zacher