

Daniel Diers

Aufbau, Betriebsverhalten und Simulation pneumatischer Regelventile

Diplomarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2004 GRIN Verlag
ISBN: 9783638334839

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/32868>

Daniel Diers

Aufbau, Betriebsverhalten und Simulation pneumatischer Regelventile

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

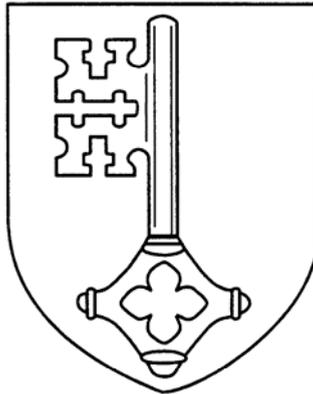
<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Fachhochschule Südwestfalen
Hochschule für Technik und Wirtschaft

ABTEILUNG
SOEST



DIPLOMARBEIT

von

Name:

Thema: Aufbau, Betriebsverhalten und
Simulation pneumatischer
Regelventile

Fachbereich Maschinenbau - Automatisierungstechnik

Fachbereich Maschinenbau - Automatisierungstechnik, Soest

DIPLOMARBEIT - NR. _____

Name: _____ Vorname: _____

Geb. am: _____ in: _____

Matr.-Nr.: _____

Studienrichtung: Produktionsautomatisierung

Fach bzw. Fachgebiet: Simulationstechnik

1. Prüfer: _____

2. Prüfer: _____

ERLÄUTERUNGEN ZUM THEMA

(siehe Aufgabenstellung)

Ich versichere, dass ich die Diplomarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Soest, den 05.11.2004

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung.....	1
1.1 Allgemeines zur Pneumatik.....	1
1.1.1 Geschichtliches zur Pneumatik.....	4
1.1.2 Grundbegriffe der Pneumatik.....	4
1.1.2.1 Der Druck.....	4
1.1.2.2 Der Volumenstrom.....	5
1.2 Allgemeines zu Ventilen.....	6
1.2.1 Wegeventile.....	6
1.2.2 Druckventile.....	9
2 Magnete.....	11
2.1 Allgemeines zu elektromechanischen Umformern.....	11
2.2 Grundgesetze des magnetischen Feldes.....	12
2.3 Der Proportionalmagnet.....	15
2.4 Proportionalmagnet G RF Y 035 F20 B02.....	18
2.4.1 Allgemeines zum Proportionalmagnet G RF Y 035 F20 B02.....	18
2.4.2 Kennlinien zum Proportionalmagnet G RF Y 035 F20 B02.....	20
3 Direktgesteuertes 3-Wege-Proportional-Druckregelventil Norgren Herion VP40.....	30
3.1 Allgemeines zum direktgesteuerten 3-Wege-Proportional-Druckregelventil Norgren Herion VP40.....	30
3.2 Beschreibung der Funktion.....	33
3.3 Zusammenfassung.....	43
4 WABCO Relaisventil 973 011 000 0.....	44
4.1 Allgemeines zum untersuchten Relaisventil.....	45
4.2 Wirkungsweise.....	46
4.3 Kennlinien des Ventils.....	49
4.4 Zusammenfassung.....	53
5 JCI Signalumformer EP 1110-7001 (elektrisch – pneumatisch).....	54
5.1 Allgemeines zu dem elektrisch – pneumatischen Signalumformer.....	54
5.2 Beschreibung der Funktion.....	56
5.3 Zusammenfassung.....	59

6 Festo Proportional-Wegeventil MPYE – 5 – 1/8.....	60
6.1 Allgemeines zu Proportionalventilen.....	60
6.2 Allgemeines zu dem Festo Proportional-Wegeventil MPYE – 5 – 1/8.....	61
6.2.1 Vorteile des Ventils.....	61
6.2.2 Allgemeine technische Daten.....	63
6.2.3 Elektrische Daten.....	64
6.3 Beschreibung der Funktion.....	65
6.4 Diagramme.....	67
6.5 Zusammenfassung.....	68
7 Norgren Herion 3-Wege-Proportional-Druckregelventil NG 8.....	69
7.1 Allgemeines zum Norgren Herion	
3-Wege-Proportional-Druckregelventil NG 8.....	69
7.1.1 Allgemeine Daten zum untersuchten Ventil.....	70
7.1.2 Technische Daten des untersuchten Ventils.....	71
7.2 Beschreibung der Funktion.....	72
7.2.1 Die Vorstufe.....	74
7.2.2 Die Hauptstufe.....	75
7.3 Digitale Simulation des Ventils.....	76
7.3.1 Die Simulationssprache „Modelica“.....	76
7.3.2 Die digitale Simulation.....	77
7.3.2.1 Das Simulationswerkzeug „Dymola“.....	77
7.3.2.2 Die Modellierung.....	78
7.3.2.2.1 Modellierung in Dymola allgemein.....	78
7.3.2.2.2 Modellierung des Proportionalventils.....	80
7.3.2.2.2.1 Modellierung der Vorstufe.....	80
7.3.2.2.2.2 Modellierung der Hauptstufe.....	84
7.3.2.2.2.3 Gesamtmodellierung.....	86
7.3.2.3 Die Simulation und graphische Darstellung.....	87
7.3.2.3.1 Simulation in Dymola allgemein.....	87
7.3.2.3.2 Die Simulation des Proportionalventils.....	89
7.3.2.3.2.1 Die Simulation der Vorstufe.....	90
7.3.2.3.2.2 Die Gesamtsimulation.....	93
7.4 Diagramme.....	104
7.5 Zusammenfassung.....	106

8 Zusammenfassung.....	107
9 Literaturverzeichnis.....	110

Aufgabenstellung

**Thema: Aufbau, Betriebsverhalten und Simulation
pneumatischer Regelventile**

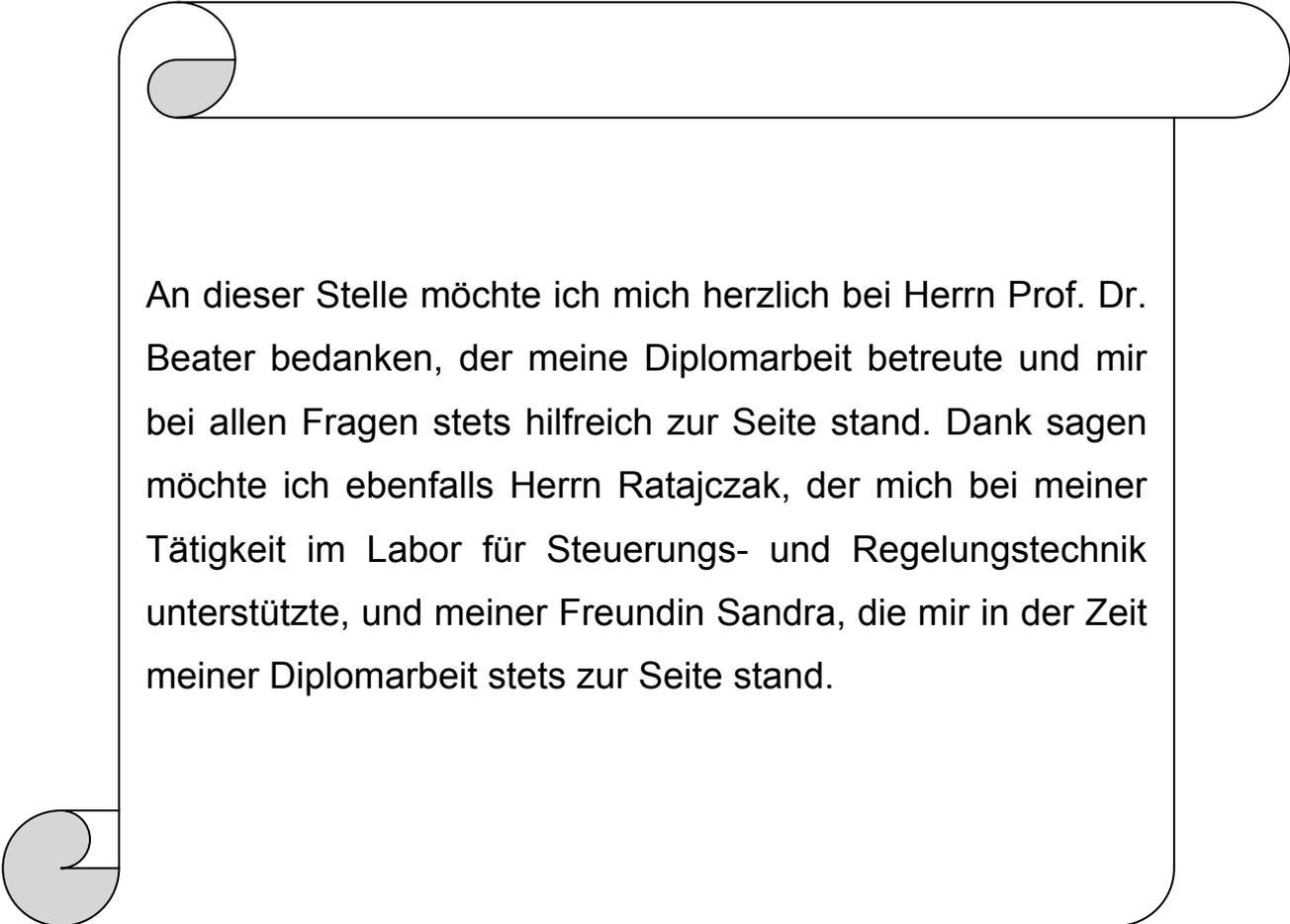
In der Automatisierungstechnik ist die Pneumatik unverzichtbar, wenn es gilt, relativ geringe Massen mit großer Geschwindigkeit über Entfernungen im Dezimeterbereich zu bewegen. Dabei ist häufig erforderlich Drücke konstant zu halten. Diese Arbeit beschäftigt sich mit dazu typischen Ventilen:

- Druckminderventil mit Ansteuerung durch einen Proportionalmagneten
- Vorgesteuertes Druckminderventil mit elektronischer Regelung
- Spannungs-Druck-Wandler aus der Prozessautomatisierung
- Schieberventil mit geregelter Position
- Relaisventil als Druckkopierer

In dieser Diplomarbeit soll die Funktionsweise dieser Ventile untersucht und dargestellt werden. Dazu gehört das statische und dynamische Verhalten, das zum Teil in den Herstellerunterlagen beschrieben, zum Teil aber experimentell im Labor zu untersuchen ist.

Die Funktionsweise ist mit Hilfe von Fotos bzw. zwei- und dreidimensionalen Illustrationen zu beschreiben, wobei nicht die normgemäße Darstellung der Komponenten, sondern eine didaktisch aufbereitete Darstellung erforderlich ist.

Am Beispiel der vorgesteuerten Druckminderventile ist darüber hinaus ein Simulationsmodell in der Sprache Modelica zu erstellen und zu zeigen, wie mit Hilfe dieses Modells Parametervariationen untersucht werden können.



An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. Beater bedanken, der meine Diplomarbeit betreute und mir bei allen Fragen stets hilfreich zur Seite stand. Dank sagen möchte ich ebenfalls Herrn Ratajczak, der mich bei meiner Tätigkeit im Labor für Steuerungs- und Regelungstechnik unterstützte, und meiner Freundin Sandra, die mir in der Zeit meiner Diplomarbeit stets zur Seite stand.

1 Einführung

1.1 Allgemeines zur Pneumatik

Die Pneumatik ist ein Teilgebiet der Technik, das sich allgemein mit dem Verhalten der Gase und mit der Anwendung von Druck- und Saugluft als Energieträger für Arbeitsprozesse, Steuerungen und Regelungen befasst. Pneumatische Einrichtungen dienen als Antriebe v.a. von hin- und hergehenden Bewegungen (z.B. bei Werkzeugmaschinen), als Bremsanlagen (Druckluftbremse), als Förderanlagen bei der pneumatischen Förderung von Schütt- und Stückgütern in Rohren (z.B. Rohrpost), als Druckluftwerkzeuge u.a., zur Steuerung und/oder Regelung von Arbeitsabläufen, sowie auch zur Durchführung logarithmischer Schaltfunktionen. Sie sind meist unkompliziert aufgebaut, einfach regelbar (durch Drosseln und Druckventile), wirtschaftlich und betriebssicher.

Pneumatische Bauelemente sind u.a.: Druckluftherzeuger (meist Kolbenverdichter und –speicher), Druckregler und –speicher, Druckminderventile, Regelventile und Drosseln. Wegeventile zur Steuerung sowie einfach- oder doppelwirkende Arbeitszylinder (mit Kolben oder Membran). Mit Hilfe dieser Bauelemente lassen sich die verschiedenen Arbeits- und Steuerfunktionen ausführen. (Brockhaus Enzyklopädie, 19. Auflage)

1.1.1 Geschichtliches zur Pneumatik

Neben dem Wasser ist die Luft der älteste Energieträger, dessen sich der Mensch bedient. Vor mehr als 2000 Jahren wurde bereits Druckluft erzeugt, gespeichert und als Energieträger verwendet. (...) Bereits im 3. Jahrhundert v. Chr. entwickelten der Mechaniker Ktesibios in Alexandrien und der Mathematiker Archimedes von Syrakus druckluftbetriebene Maschinen.

Ausführliche Unterlagen existieren aber erst seit dem 1. Jahrhundert n. Chr. durch den alexandrinischen Mechaniker Heron, von dem der in Bild 1. 1 dargestellte Tempeltürenöffner für ägyptische Priester gebaut wurde.