

**Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin**

University of Applied Sciences



Bachelorarbeit

Entwicklung einer Sicherheitsabsperreinrichtung für Gas- und Olpipelines

erstellt von: Kevin Ebert

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Knut Hartenstein

Zweitprüfer: Olaf Bahr

Fachbereich: Ingenieurwissenschaften 2

Studiengang: Maschinenbau

Beginn: 02.1.2012

Abgabe: 12.3.2012

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Ziel der Arbeit	3
1.3	Bedingungen und Spezifikationen	5
2	Stand der Technik	6
3	Theoretische Grundlagen	7
3.1	Anlagensicherheit	7
3.2	IEC 61508 und IEC 61511	8
3.3	Sicherheitsabsperreinrichtungen	10
3.4	Sicherheitsventil und Sicherheitsabsperrentil	10
3.4.1	Direkt wirkendes Sicherheitsabsperrentil	11
3.4.2	Indirekt wirkendes Sicherheitsabsperrentil	12
3.5	Absperrarmaturen	13
3.5.1	Schieber	13
3.5.2	Ventil	15
3.5.3	Kugelhahn	16
3.6	Antrieb	17
3.6.1	Elektrische Stellantriebe	18
3.6.2	Pneumatische Antriebe	19
4	Entwicklung Sicherheitsabsperreinrichtung	21
4.1	Festlegung des Sicherheits-Integritätslevels	21
4.2	Problemstellung mechanischer Bauteile	22
4.3	FMEDA Prüfung	24

4.4	SIL Klassifizierung.....	24
4.5	Bewertung 1.....	27
4.5.1	Anwendung von Bewertung 1.....	30
4.6	Bewertung 2 anhand des PFH-Wertes.....	36
4.7	Sensor.....	37
4.8	Logik.....	38
4.9	Antrieb und Armatur.....	39
4.10	Auswertung.....	40
5	Steuerung.....	41
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	43
6.1	Ergebnis.....	43
6.2	Betrachtung funktionaler Sicherheit.....	43
7	Literaturverzeichnis.....	45
8	Abbildungsverzeichnis.....	49
9	Tabellenverzeichnis.....	50
10	Anhang.....	51