

Leitfaden zur industriellen Dichtheitsprüfung

Dipl. Ing. (FH) Jochen Müller

INHALT

1	Vorwort.....	7
2	Dichtheit und Leckage	9
2.1	Warum Dichtheitsprüfung?.....	9
2.2	Was bedeutet „dicht“?.....	10
2.3	Zulässige Leckraten	12
2.3.1	Dichtheitsanforderung auf Grund des Einsatzes	13
2.3.2	IP-Schutzarten	15
2.4	Grundlagen des Lecks	16
2.5	Physikalische Größen der Leckrate	23
3	Auswahl des Prüfverfahrens auf Grund der Leckrate..	26
4	Auswahlkriterien nach DIN EN 1779.....	28
5	sonstige Auswahlkriterien	46
5.1	Prüflingeigenschaften.....	46
5.1.1	Elastische Bauteile	46
5.1.2	Großvolumige Bauteile	47
5.1.3	Schlecht befüll- oder entleerbare Bauteile	47
5.1.4	Stark wärmeleitende Materialien.....	48
5.1.5	Hermetisch geschlossene Bauteile	49
5.2	Produktionsbedingungen	49
5.2.1	Automatisierungsgrad	49
5.2.2	Taktzeit	50
5.2.3	Temperaturbedingungen.....	50
5.2.4	Prüfdruck	53
5.2.5	Umgebungseinflüsse	54
5.3	Einsatzbedingungen des Bauteils.....	55
5.4	Prüfkosten	55
5.5	Erforderliche Qualitätsnachweise	57
6	Verfahren der Dichtheitsprüfung	58
6.1	Prüfsysteme mit Testgas (Verfahren A1 bis B6).....	58

6.2	Visuelle Prüfverfahren (Verfahren C1 bis C3)	64
6.3	Druck und Vakuum messende Prüfsysteme (Verfahren D1 bis D3).....	69
6.3.1	Relativdruckverfahren	70
6.3.2	Differenzdruckverfahren	73
6.3.3	Druckänderungstest (Verfahren D3)	76
6.3.4	Prüfung hermetisch dichter Bauteile mit druckmessenden Methoden	79
6.4	Strömungsmessende Methoden (Verfahren D4)...	82
6.4.1	Durchflussprüfung (Volumenstrom).....	82
6.4.2	Durchflussprüfung (Massestrom).....	85
6.5	Kombinierte Prüfungen.....	88
7	Gestaltungshinweise für Prüfeinrichtungen.....	89
7.1	Prüfstandsgrundaufbau	89
7.2	Spannbewegungen.....	90
7.3	Prüfaufnahmen	91
7.4	Abdichtungen und Abdichtbewegungen	91
7.5	Prüfglocken	95
8	Einstellhinweise für Druck-Prüfungen	96
9	Bewertung der Prüfqualität.....	99
10	Regelmäßige Überprüfung	102
10.1	Häufigkeit	102
10.2	Plausibilitätskontrolle	103
10.3	Vorbeugende Wartung und Kalibrierung.....	104
11	Anhang:.....	106
	Umrechnungstabelle Leckraten Einheiten	106
	Zulässige Leckraten.....	106
	IP- Schutzarten	107
	Dynamische Viskosität.....	108
	Oberflächenspannung	109
	Umrechnung Volumenstrom - Druckänderung.....	109

Umwandlung eines Volumenstroms in einen pv-Wert ..	109
Übersicht der Prüfverfahren.....	110
Einfluss des Drucks auf die Leckrate.....	110
Berechnung der Fähigkeit.....	111
Umrechnungstabelle Druckeinheiten.....	113
Übersichtstabelle Verfahren/Auswahlkriterien	114