

Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement
herausgegeben von Franz J. Brunner

Gerhard Kranich

Prozeßsicherung in der mechanischen Fertigung

Mit 76 Bildern



Inhalt

Einleitung	1
1 Anliegen der Prozeßsicherung	2
1.1 Technische Entwicklung	2
1.2 Aufgaben und Gegenstand der Prozeßsicherung	6
2 Prozeßfähigkeit und deren Faktoren	8
2.1 Begriffe	8
2.1.1 Prozeßbedingte Qualitätsabweichungen	8
2.1.2 Prozeßfähigkeit und Prozeßbeherrschung	11
2.2 Komponenten der Prozeßfähigkeit	13
2.2.1 Werkstück, Werkstückfluß und Fertigungsreife	13
2.2.2 Werkzeug, Werkzeugspanner und Prozeßzentrierung	16
2.2.3 Werkzeugmaschine und Fertigungsanlagen	22
2.2.4 Periphere und subjektive Einflüsse	26
2.2.5 Werkstückprüfung	28
3 Wahrnehmen der Prozeßfähigkeit	32
3.1 Bewerten der Werkstücksqualität	32
3.1.1 Nullfehlerproduktion	32
3.1.2 Häufigkeitsverteilung und statistische Qualitätsbeurteilung	32
3.1.3 Statistische Prozeßregelung und Qualitätssicherung	37
3.1.4 Werkzeugmaschine und Werkstücksqualität	41
3.2 Prozeßsicherungstechnik	43
3.2.1 Anforderungen und Verfahrensweise	43
3.2.2 Funktionsprinzipien	48
3.2.3 Werkzeugüberwachung	62
3.2.4 Überwachung des Werkstückflusses	65
3.2.5 Maschinen- und Anlagenüberwachung	68
3.3 Werkstückprüfung	72
3.3.1 Prüfverfahren und Meßstrategien	72
3.3.2 Meßtechnik	75
3.3.3 Stationierung der Meßtechnik in der Fertigung	80

3.4	Prozeßregelungen	82
3.4.1	Möglichkeiten und Voraussetzungen	82
3.4.2	Korrekturregelungs-Systeme	85
3.4.3	Prozeßgrößen-Regelung	89
3.5	Auswerten, Darstellen und Protokollieren der Prozeßergebnisse	90
4.	Projektieren der prozeßsicheren Fertigung	93
4.1	Nachrüsten vorhandener Fertigungen	93
4.1.1	Motivierung und Vorbereitungen	93
4.1.2	Analyse des Istzustandes der Fertigung	95
4.1.3	Modellieren der prozeßsicheren Fertigung	100
4.1.4	Automatisierung und bedienarme Fertigung	103
4.1.5	Vollautomatische Fertigung	105
4.2	Neu einzurichtende Fertigungen	106
4.3	Pflege und Weiterführung der prozeßsicheren Fertigung	108
4.4	Projektierungsbeispiele	113
4.4.1	Rohrverschraubungen	113
4.4.2	Weichbearbeitung von Wälzlageringen ab Stangenrohr	116
4.4.3	Bearbeitung von Getrieberädern in einem FFS	123
5	Kritik am Stand der Technik	127
5.1	Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme	127
5.2	Werkzeuge, Werkzeugspanner, Werkzeugwechselsysteme	131
5.3	Werkstückspanner, Werkstückfluß	132
5.4	Werkstück-Werkstoffe und Halbzeuge	132
5.5	Technik der Werkstückmessung	133
6	Zusammenfassung und Ausblick	134
	Im Text nicht erläuterte Abkürzungen und Symbole	136
	Literaturverzeichnis	138
	Sachwortverzeichnis	145