

Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmanagement  
herausgegeben von Franz J. Brunner

Gerhard Kranich

# Prozeßsicherung in der mechanischen Fertigung

Mit 76 Bildern



# Inhalt

<b>Einleitung</b>	1
<b>1 Anliegen der Prozeßsicherung</b>	2
1.1 Technische Entwicklung	2
1.2 Aufgaben und Gegenstand der Prozeßsicherung	6
<b>2 Prozeßfähigkeit und deren Faktoren</b>	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 Peripherie und subjektive Einflüsse	26
2.2.5 Werkstückprüfung	28
<b>3 Wahrnehmen der Prozeßfähigkeit</b>	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
<b>4. Projektieren der prozeßsicheren Fertigung . . . . .</b>	<b>93</b>
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 Wälzlagerringen ab Stangenrohr . . . . .	116
4.4.3 Bearbeitung von Getrieberädern in einem FFS . . . . .	123
<b>5 Kritik am Stand der Technik . . . . .</b>	<b>127</b>
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
<b>6 Zusammenfassung und Ausblick . . . . .</b>	<b>134</b>
<b>Im Text nicht erläuterte Abkürzungen und Symbole . . . . .</b>	<b>136</b>
<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>138</b>
<b>Sachwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>145</b>