

Dipl.-Ing. Janka Klebe, Kornwestheim

# **Präventive Fehlervermeidung durch qualitätsoptimierte Planungsprozesse für die Groß- serienmontage**

Reihe **16**: Technik  
und Wirtschaft

Nr. **86**

# Inhaltverzeichnis

<b>Nomenklatur</b> .....	<b>VII</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Einführung.....	1
1.2 Ausgangslage der Großserienmontage .....	3
<b>2 Definitionen und Stand der Technik</b> .....	<b>6</b>
2.1 Qualitätsmanagement.....	6
2.2 Methoden und Systeme der montagespezifischen Planung .....	11
2.2.1 Die Vorplanung .....	11
2.2.2 Die Strukturplanung.....	12
2.2.3 Die Detailplanung.....	15
2.2.4 Zusammenfassung.....	16
2.3 Unterstützung kreativ-innovativer Planungsprozesse.....	16
2.4 Zusammenfassung .....	18
<b>3 Zielsetzung, Anforderungen und Vorgehensweise</b> .....	<b>20</b>
<b>4 Handbuch der qualitätsoptimierten Planung</b> .....	<b>24</b>
4.1 Analysebausteine für die qualitätsoptimierte Planung .....	26
4.1.1 Struktur der Analysebausteine.....	27
4.1.2 Form der Analysebausteine .....	30
4.1.3 Inhalt der Analysebausteine .....	31
4.1.4 Ergebnisse .....	37
4.2 Eine Methodik zur Entwurfsanalyse.....	38
4.3 Die Ablaufstruktur als graphisches Hilfsmittel zur Ablauf- und Prozeßplanung .....	40
4.4 Entwicklung einer Fehlerstruktur zur Fehler- und Schwach- stellenanalyse .....	45
4.4.1 Die Qualitätsanalyse .....	46
4.4.2 Die Fehlerstruktur.....	47
4.4.3 Verknüpfung von Fehlerstruktur und Fehlermöglich- keits- und -einflußanalyse (FMEA) .....	49
4.5 Einbindung und Ablauf qualitätsoptimierter Planung.....	51
4.5.1 Grundlagen der Planung in Projektgruppen .....	51
4.5.2 Integration des Handbuchs der qualitätsoptimierten Pla- nung in einen Planungsablauf von Projektgruppen.....	58
4.6 Ergebnisse und weiteres Vorgehen .....	63

<b>Einpressen als verfahrensspezifisches Planungsbeispiel.....</b>	<b>71</b>
5.1 Grundlagen des Fügeverfahrens .....	71
5.1.1 Einordnung .....	71
5.1.2 Einflüsse auf die Qualität der Einpreßverbindung .....	73
5.1.3 Toleranzbehaftetes Einpressen in der Montage .....	74
5.1.4 Definitionen .....	81
5.2 Herleitung charakteristischer Kraft-Weg-Punkte im Einpreß- verlauf .....	85
5.2.1 Bestimmung des Glättungspunktes .....	85
5.2.2 Ermittlung des Kraft-Weg-Punktes beim Übergang von elastischer zu plastischer Verformung .....	86
5.2.3 Ermittlung des Kraft-Weg-Punktes im Spanbereich .....	89
5.2.4 Kraft-Weg-Punkte zur Beschreibung toleranzbehafteter Einpreßvorgänge .....	90
5.3 Experimentelle Untersuchung .....	92
5.3.1 Ergebnisprognose .....	93
5.3.2 Versuchsaufbau .....	93
5.3.3 Versuchsergebnisse .....	95
5.4 Die qualitätsoptimierte Planung von Einpreßverbindungen .....	99
5.4.1 Analyse der Einpreßverbindung .....	99
5.4.2 Ergebnisse .....	104
<b>Metallkleben als verfahrensspezifisches Planungsbeispiel .....</b>	<b>108</b>
6.1 Grundlagen .....	108
6.1.1 Die Abbindemechanismen .....	110
6.1.2 Die Verbindungsmechanismen .....	111
6.2 Kleben in der Produktion .....	113
6.3 Die qualitätsoptimierte Planung von Metallklebverbindungen .....	117
6.3.1 Analyse der Klebverbindung .....	118
6.3.2 Ergebnisse .....	126
<b>Industrielle Umsetzung .....</b>	<b>130</b>
7.1 Allgemeine Anwendung .....	130
7.2 Qualitätsoptimierte Planung einer Großserien-Montagestation .....	130
7.3 Ergebnisse .....	135
<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>136</b>
<b>Anhang : Analysebausteine .....</b>	<b>138</b>
<b>Literatur .....</b>	<b>174</b>