

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Hans-Jürgen Loss, Wiesbaden

Optimierung von Instand- haltungsstrategien durch rechnerunterstützte Betriebsdatenanalyse und -verarbeitung

Reihe **20**: Rechnerunterstützte
Verfahren

Nr. **220**

INHALTSVERZEICHNIS	V
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	VIII
1 EINLEITUNG	1
2 ZIELSETZUNG UND AUFGABENSTELLUNG.....	5
2.1 ZIELSETZUNG	5
2.2 METHODIK DES VORGEHENS	6
3 STAND DER ENTWICKLUNG	9
3.1 LÖSUNGEN AKTUELLER BETRIEBLICHER PROBLEME.....	9
3.2 RELEVANZ VON ERKENNTNISSEN AUS DER PRODUKTION FÜR DIE INSTANDHALTUNG.....	10
3.3 EDV-UNTERSTÜTZTE PLANUNG UND STEUERUNG DER INSTANDHALTUNG.....	13
3.4 HANDLUNGSBEDARF.....	15
4 VORAUSSETZUNGEN FÜR EINE RECHNERUNTERSTÜTZTE ANPASSUNG DER INSTANDHALTUNGSSTRATEGIE	17
4.1 INSTANDHALTUNGSTHEORIE	17
4.1.1 Auslösen von Instandhaltungsaufträgen.....	17
4.1.2 Bestimmen der Instandhaltungsfrequenz	19
4.1.3 Kriterien für die Wahl der Instandhaltungsstrategie	21
4.2 AUSWAHL GEEIGNETER INSTANDHALTUNGSOBJEKTE	23
4.2.1 Technische Kriterien zur Objektauswahl.....	23
4.2.2 Einsatzbedingte Kriterien zur Objektauswahl.....	28
4.2.3 Bewertung der Zugriffsmöglichkeiten auf die Instandhaltungsobjekte	31
4.2.4 Instandhaltungstechnische Kriterien zur Objektauswahl	33
4.2.5 Zusammenfassung der Auswahlkriterien.....	36
4.3 SELEKTION DER BELASTUNGSPARAMETER	36
4.3.1 Differenzierung und Bewertung verschiedener Belastungsarten	37
4.3.2 Analyse und Bewertung wesentlicher Belastungsparameter.....	39
4.3.3 Zusammenhänge zwischen verschiedenen Belastungsarten	41
4.3.4 Orientierung an den einflußreichsten Belastungsarten.....	44
4.3.5 Ergebnis der Analyse der unterschiedlichen Belastungsarten.....	46

4.4 ERHEBUNG UND ANALYSE MÖGLICHER BEANSTANDUNGSARTEN	47
4.4.1 Schema zur systematischen Erfassung aller Beanstandungen	47
4.4.2 Bewertung unterschiedlicher Beanstandungsarten	56
4.4.3 Schlußfolgerung aus der allgemeinen Beanstandungsanalyse	58
4.5 DEFINITION UND ANALYSE DER AUSGANGS-INSTANDHALTUNGSSTRATEGIE	59
4.5.1 Ableitung von Instandhaltungsregeln aus Herstellerangaben	59
4.5.2 Berücksichtigung behördlicher Vorschriften und übergeordneter Regeln	61
4.5.3 Analyse bestehender Regeln der Instandhaltungsaufträge und -methoden	63
4.5.4 Ergebnisse der Analyse der Ausgangs-Instandhaltungsstrategie	64
5 ENTWICKLUNG EINES KONZEPTS ZUR ANPASSUNG DER INSTANDHALTUNG AN	
OBJEKTGEBUNDENE BEOBACHTUNGEN UND ERKENNTNISSE	66
5.1 BETRIEBSDATENERFASSUNG IN DER INSTANDHALTUNG	66
5.1.1 Identifizierung der Instandhaltungsobjekte	67
5.1.2 Aufnahme und Verarbeitung von Informationen aus der Systemumgebung	71
5.1.3 Zusammenführung von Betriebsdaten unterschiedlicher Herkunft	74
5.1.4 Änderungen von Auftragsdaten im laufenden Prozeß	77
5.1.5 Aufbau eines Betriebsdaten-Kommunikations-Systems	81
5.2 ERHEBUNG UND AUFBEREITUNG DER BEANSTANDUNGSVERTEILUNG	83
5.2.1 Erfassen der Befunde	83
5.2.2 Mathematische Ansätze zur Aufbereitung der Verteilungskurven	86
5.2.3 Mögliche und typische Verteilungskurven	90
5.2.4 Aktualisierung der Verteilungskurven	94
5.3 BESTIMMUNG DER WAHRSCHEINLICHKEIT DES AUFTRETENS VON BEFUNDEN	96
5.3.1 Technische Ursachen für den Verlauf der Verteilungsfunktion	97
5.3.2 Instandhaltungsrelevante Interpretation der Verteilungsfunktion	99
5.4 ERMITTLUNG DES INSTANDHALTUNGSBEDARFS	103
5.4.1 Allgemeine Zusammenhänge zur Bestimmung des Instandhaltungsbedarfs	104
5.4.2 Bewertung der Prognosepotentiale unterschiedlicher Inspektionsverfahren	108
5.4.3 Bewertung der aktuellen Beanstandungswahrscheinlichkeit	111
5.4.4 Berücksichtigung von individuellen Beobachtungen	113
5.4.5 Festlegung der angemessenen Inspektionsverfahren und -intervalle	115

5 FALLBEISPIEL UND NACHWEIS DER PRAKTIKABILITÄT	119
6.1 AUSGANGSITUATION.....	119
6.1.1 Flugzeugräder-Instandhaltung.....	119
6.1.2 Schwachstellenanalyse.....	121
6.2 SYSTEMGESTALTUNG	123
6.2.1 Aufbau des Betriebsdaten-Erfassungs- und Kommunikations-Systems	124
6.2.2 Erhebung und Aufbereitung der Beanstandungsverteilung	129
6.2.3 Bewertung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Befunden	131
6.2.4 Ermittlung des Instandhaltungsbedarfs	133
6.3 ANWENDUNGSERFOLGE.....	138
6.3.1 Erfolge aus der angepaßten Instandhaltungsstrategie.....	138
6.3.2 Qualitative und sekundäre Erfolge aus der Anwendung von BEUSS	143
6.4 BEWERTUNG UND AUSBLICK.....	145
7 ZUSAMMENFASSUNG.....	148
ANHANG	151
ANHANG I: TERMINOLOGIE UND FUNKTIONALE ABGRENZUNGEN	152
INSTANDHALTUNG	152
ABNUTZUNG.....	153
BEWERTUNG DES INSTANDHALTUNGSERFOLGES.....	154
ABGRENZUNG DER INSTANDHALTUNGSAUFGABEN.....	156
INSTANDHALTUNG IN DER ZIVILLUFTFAHRT	158
ANHANG II: URSACHEN UND WIRKUNGEN DER ABNUTZUNG	160
URSACHEN	160
WIRKUNGEN.....	163
ANHANG III: FUNKTIONEN DER INSTANDHALTUNG	166
FUNKTIONALE GLIEDERUNG	166
BESONDERHEITEN DER IPSA	167
ANHANG IV: ZUSAMMENHÄNGE DER WAHRSCHEINLICHKEITSRECHNUNG.....	171
ANHANG V: BEGRIFF UND GRUNDLAGEN DER SPLINE-INTERPOLATION.....	176
LITERATURVERZEICHNIS.....	178