

BERICHTE AUS DEM
INSTITUT FÜR
UMFORMTECHNIK UND
UMFORMMASCHINEN

UNIVERSITÄT HANNOVER

IFUM

PRODUKTIONSTECHNIK

Dipl.-Ing. Jens-Arend Feindt, Sehnde

Entwicklung eines Diagnosesystems für die prozeßintegrierte Qualitätssicherung beim Präzisionsschmieden

Fortschritt-Berichte VDI
Reihe **2**: Fertigungstechnik

Nr. **424**

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Aufgabenstellung.....	3
2.1 Ausgangssituation	3
2.2 Zielsetzung	5
3 Stand der Technik	9
3.1 Qualitätsprüfung von Schmiedeteilen.....	10
3.2 Methoden der Prozeßüberwachung in der Umformtechnik.....	12
3.3 Diagnosesysteme in der Fertigungstechnik.....	15
3.3.1 Begriffsbestimmung und Definition.....	15
3.3.2 Grundlegende Diagnoseverfahren.....	17
3.3.3 Funktionsbereiche eines Diagnosesystems.....	18
3.3.4 Wissensbasierte Methoden zur Fehlerdiagnose	22
3.3.5 Rechnerunterstützte Diagnosesysteme in der Umformtechnik	24
3.4 Umformtechnisches Informationssystem für die Qualitätssicherung	26
4 Konzept.....	30
4.1 Anforderungen an das Prozeßdiagnosesystem.....	30
4.2 Definition des Zielsystems	31
5 Aufbau der Datenhaltung für das Prozeßdiagnosesystem.....	34
5.1 Analyse und Auswahl der Grundstrukturen für die Datenhaltung.....	34
5.1.1 Architektur von Datenbanksystemen	36
5.1.2 Allgemeine Datenmodelle.....	38
5.1.3 Datenstrukturierung bei relationalen Datenbanken.....	42
5.2 Erweiterung der Datenmodelle des Umformtechnischen Informationssystems	44
5.2.1 Integration der Wärmebehandlung.....	44
5.2.2 Aufbau der Prüfplandatenbank.....	51

5.2.3 Speicherung der Prozeßkenngrößen	54
5.2.4 Dokumentation der Stichprobenprüfungen	57
5.3 Datenanbindung an den Schmiedeprozess	59
6 Entwicklung des Prozeßdiagnosesystems	62
6.1 Beschreibung des Fertigungsprozesses	62
6.2 Auswahl der Entwicklungsumgebung	64
6.3 Objektstruktur des Diagnosesystems	66
6.4 Aufbau der Prozeßmodelle für das Präzisionsschmieden	70
6.4.1 Auswahl der Methoden zur Prozeßmodellbildung	70
6.4.2 Prozeßanalyse beim Präzisionsschmieden	74
6.4.3 Prozeßmodelle für das Präzisionsschmieden	74
6.4.4 Mathematische Modellbeschreibung	82
6.4.5 Programmtechnische Realisierung	84
6.5 Modellbasierte Bauteilbeurteilung	87
6.6 Optimierung und Anpassung der Prozeßmodelle	91
6.7 Wissensbasierte Fehlerursachenermittlung	93
6.7.1 Wissensrepräsentation	93
6.7.2 Inferenzmechanismen	95
6.8 Prozeßintegrierte Qualitätsdokumentation	98
6.9 Ergebnisse	99
7 Übergeordnete Qualitätsregelung beim Schmieden	105
7.1 Qualitätsregelung unter Verwendung von Prozeßmodellen	107
8 Zusammenfassung	110
9 Schrifttum	112