

BERICHTE AUS DEM
INSTITUT FÜR
FERTIGUNGSTECHNIK
UND SPANENDE
WERKZEUGMASCHINEN
UNIVERSITÄT HANNOVER



PRODUKTIONSTECHNIK

Dipl.-Ing. Frank Hermann Böger, Dresden

Herstellerübergreifende Konfigurierung modularer Werkzeugmaschinen

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

Nr. **462**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Problemstellung und Zielsetzung.....	2
2.1	Problemstellung	2
2.2	Zielsetzung.....	4
3	Grundlagen und bisherige Methoden für die Modularisierung und Konfigurierung technischer Systeme	6
3.1	Systematische Abgrenzung der Untersuchungsdomäne	6
3.2	Methoden zur Anforderungsanalyse	10
3.3	Beschreibungs- und Modularisierungsaspekte	11
3.3.1	Beschreibungsformalismen.....	12
3.3.2	Modularisierungsmethoden.....	16
3.4	Analyse bestehender und zukünftiger Werkzeugmaschinenstrukturen	19
3.5	Konstruktionsmethodische Ansätze und Konfigurierungskonzepte	30
3.5.1	Konstruktionsmethodische Ansätze	31
3.5.2	Konfigurierungsmethoden	32
3.5.2.1	Konfigurierungsmethoden für Fertigungssysteme.....	33
3.5.2.2	Konfigurierungsmethoden für Werkzeugmaschinen	34
3.6	Praktische Vorgehensweise bei der Werkzeugmaschinenentwicklung und -herstellung.....	35
3.7	Schlußfolgerungen für diese Arbeit.....	36
4	Aufgabenstellung.....	39
5	Anforderungen an eine herstellerübergreifende Konfiguration modularer Werkzeugmaschinen	42
5.1	Anforderungen der Werkzeugmaschinenanwender	42
5.2	Anforderungen des Werkzeugmaschinenherstellers als zukünftiger Systemintegrator.....	43
5.3	Anforderungen der Modulzulieferer.....	45

6	Entwicklung des Referenzmodells	46
6.1	Anforderungen an das Referenzmodell	47
6.1.1	Allgemeine Anforderungen	48
6.1.2	Anforderungen an die Globalebene	48
6.1.3	Anforderungen an die Funktionsebene	49
6.1.4	Anforderungen an die Komponentenebene	49
6.2	Definition der Basisfunktionen	50
6.3	Analyse der Basisfunktionen.....	51
6.3.1	Hauptfunktion (HF 1):Verfahrbewegung (Positionierung/Orientierung)	51
6.3.2	Hauptfunktion (HF 2): Schnittbewegung	56
6.3.3	Hauptfunktion (HF 3): Werkzeugführung	58
6.3.4	Hauptfunktion (HF 4): Werkstückführung	59
6.3.5	Nebenfunktion (NF 1): Werkzeugbereitstellung	60
6.3.6	Nebenfunktion (NF 2): Werkstückbereitstellung	60
6.3.7	Nebenfunktion (NF 3): Prozeßkühlung.....	61
6.3.8	Nebenfunktion (NF 4): Späneentsorgung	63
6.3.9	Nebenfunktion (NF 5): Prozeßabschirmung.....	63
6.3.10	Indirekte Hilfsmittelversorgung (NF 6 - 8)	64
6.3.10.1	Nebenfunktion (NF 6): Energieversorgung	64
6.3.10.2	Nebenfunktion (NF 7): Aggregatekühlung.....	65
6.3.10.3	Nebenfunktion (NF 8): Schmierung	65
6.3.11	Nebenfunktion (NF 9): Steuerung/Überwachung	66
6.4	Inhalte der Komponentenebene.....	67
6.5	Beschreibungsformalismus.....	68
6.5.1	Übergeordnete Parametrierung	69
6.5.1.1	Steifigkeit	69
6.5.1.2	Verfügbarkeit.....	71
6.5.2	Parametrierung der Basisfunktionen.....	74
6.5.2.1	Typologie	74
6.5.2.2	Geometrie	75
6.5.2.3	Kinematik	76
6.5.2.4	Leistung	77
6.5.2.5	Steifigkeit	77
6.5.3	Schnittstellenparametrierung	77
6.6	Modellierung	84

7	Entwicklung der Konfigurierungsmethode	89
7.1	Anforderungen an die Konfigurierungsmethode.....	90
7.2	Analyse der Kundenanforderungen	91
7.2.1	Lastenheft	92
7.2.2	Übertragungsmechanismen	96
7.2.2.1	Übertragungsmechanismen für qualitative Kundenanforderungen	96
7.2.2.2	Übertragungsmechanismen für quantitative Kundenanforderungen	101
7.2.3	Pflichtenheft	103
7.3	Klassifizierung und Auswahl der Werkzeugmaschinentypen	107
7.3.1	Typenbestimmung des Gesamtsystems Werkzeugmaschine	108
7.3.1.1	Typenbeschreibung.....	
7.3.1.2	Typenauswahl.....	110
7.3.2	Modultypenbestimmung	114
7.4	Selektion und Spezifikation der Werkzeugmaschinenmodule	123
7.4.1	Modulselektion	124
7.4.2	Modulspezifikation.....	124
7.5	Konfigurierung des Gesamtsystems Werkzeugmaschine	125
8	Spezifikation einer bestehenden Werkzeugmaschine	127
8.1	Analyse einer bestehender Werkzeugmaschinenstruktur hinsichtlich ihrer funktionalen Modularität	127
8.2	Verbesserungspotentiale durch funktionale Konfigurierung	131
8.2.1	Hersteller in der Rolle des Systemintegrators	131
8.2.2	Hersteller in der Rolle des Modulzulieferers.....	133
9	Zusammenfassung	134
	Literatur	136
	Normen	150