

Inhalt

Vorwort	XI
1 Möbel als Kulturgut	1
1.1 Funktion und Gestaltung der Möbel im Wandel der Zeit	1
1.2 Möbel der Gegenwart	5
1.2.1 Verwendete Systematik der Möbel	5
1.2.2 Bauweisen von Behältnismöbeln	12
1.2.3 Werkstoffe im Möbelbau	13
1.2.4 Konstruktive Anforderungen an Korpusmöbel	17
1.3 Möbelgestaltung	22
1.3.1 Möbeldesign	22
1.3.2 Ergonomische Gestaltung von Möbeln	23
1.3.3 Kundenindividuelle Möbel	27
1.4 Unterschiede zwischen handwerklicher und industrieller Möbelfertigung	31
2 Systematik der Fertigungsverfahren	33
2.1 Gliederung und Ablauf von Fertigungsprozessen	33
2.2 Fertigungsverfahren der Hauptgruppe Urformen	38
2.2.1 Verfahrensübersicht Urformen	38
2.2.2 Verfahren zur Herstellung von Spanplatten	39
2.2.3 Verfahren zur Herstellung von Faserplatten	43
2.3 Fertigungsverfahren der Hauptgruppe Umformen	45

2.4	Fertigungsverfahren der Hauptgruppe Trennen	46
2.4.1	Verfahrensgruppe Zerteilen	46
2.4.2	Verfahrensgruppe Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden 2.4.2.1 Grundlagen der Spanung mit geometrisch bestimmten Schneiden.....	48
2.4.2.2	Bohrbearbeitungen	54
2.4.2.3	Fräsbearbeitungen.....	60
2.4.2.4	Hobeln und Linearspanen	63
2.4.2.5	Sägebearbeitungen	64
2.4.2.6	Bürstspanen.....	66
2.4.2.7	Drehen und Drechseln	67
2.4.3	Verfahrensgruppe Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden	68
2.4.4	Alternative Trennverfahren	71
2.4.4.1	Elektro-chemisches Abtragen mit dem Laserstrahl.....	71
2.4.4.2	Wasserstrahlspanen.....	72
2.4.5	Verfahrensgruppe Zerlegen	73
2.4.6	Verfahrensgruppe Reinigen	74
2.5	Fertigungsverfahren der Hauptgruppe Fügen.....	75
2.6	Fertigungsverfahren der Hauptgruppe Beschichten	79
2.7	Fertigungsverfahren der Hauptgruppe Stoffeigenschaft ändern	82
2.8	Generative Fertigungsverfahren.....	83
2.9	Verwendung einheitlicher Bezeichnungen für Bearbeitungsmaschinen ..	85
3	Fertigungs- und Ablauforganisation.....	87
3.1	Organisationsformen der Fertigung.....	87
3.2	Fertigungstypen.....	91
3.3	Technische und wirtschaftliche Anforderungen an die Bauteilfertigung..	96
3.4	Anwendung betriebswirtschaftlicher Kennzahlen in technischen Prozessen	103
3.4.1	Zeitkategorien.....	103
3.4.2	Mengenbezeichnungen und Qualitätskennziffern	106
3.4.3	Anlagen- und Produktivitätskennziffern.....	107
3.5	Materialfluss und Materialbedarfsplanung	109
3.5.1	Schematische Beschreibung des betrieblichen Materialflusses....	109
3.5.2	Formen des Materialflusses	119

3.5.3 Lager und Puffer in der Fertigung.....	124
3.5.4 Materialbedarfsplanung	130
3.6 Anforderungen an Fertigungs- und Organisationsdokumente	135
3.6.1 Erzeugnisgliederung und dessen Abbildung in Stücklisten	135
3.6.2 Bauteildefinition	143
3.6.3 Bestimmung von Rohteil- und Fertigteilaabmessungen sowie von Mehrfachteilen.....	146
3.6.4 Anforderungen an Fertigungs- und Organisationsdokumente	149
3.6.5 Kennzeichnung und Identifikation von Bauteilen	156
3.6.5.1 Notwendigkeit der Teileidentifikation	156
3.6.5.2 Identifikationssysteme	158
3.6.5.3 Codesysteme	160
3.7 Arbeitsvorbereitung im Unternehmen	163
3.7.1 Arbeitsplanung.....	164
3.7.2 Auftragsfreigabe	169
4 Prozesskette in der Produktion und Montage von Möbeln ...	171
4.1 Struktur und Ablauf der Prozesse.....	171
4.2 Prozesse der mechanischen Bearbeitung des Rohmaterials	175
4.2.1 Prozess des Rohteilzuschnittes.....	175
4.2.1.1 Zuschnittplanung.....	176
4.2.1.2 Zuschnittsoptimierung zur Minimierung von Schnittverlusten	182
4.2.1.3 Prozessabläufe und Funktionsintegration beim Rohteilzuschnitt	189
4.2.1.4 Bearbeitungsverfahren beim Rohteilzuschnitt.....	191
4.2.2 Prozesse der Formatbearbeitung von Rohtenilen	200
4.2.2.1 Prozessfolge beim Durchlauformatieren	202
4.2.2.2 Prozessfolge beim Stationärformatieren	206
4.2.3 Prozesse der konstruktiven Bearbeitung.....	214
4.2.3.1 Technologische Einordnung der konstruktiven Bearbeitung	215
4.2.3.2 Bearbeitungsobjekte der konstruktiven Bearbeitung.....	217
4.2.4 Nacharbeiten von Halbfertigteilen.....	223
4.3 Prozesse der Oberflächenbehandlung.....	225
4.3.1 Prozess- und Verfahrensstrukturen	225

4.3.2 Prozesse der Oberflächenbeschichtung von Holz und Holzwerkstoffen	228
4.3.2.1 Beschichten mit flüssigen Beschichtungsstoffen	229
4.3.2.2 Beschichten mit körnigen oder pulverförmigen Beschichtungsstoffen.....	234
4.3.3 Prozesse der Beklebung von Werkstückoberflächen	235
4.4 Prozess des Kommissionierens	239
4.5 Montageprozesse.....	243
4.5.1 Einordnung der Montageprozesse im Unternehmen	243
4.5.2 Anforderungen an die Bildung von Baugruppen für Korpusmöbel	246
4.5.3 Montageorganisationsformen	249
4.5.4 Planung und Gestaltung von Montageprozessen.....	251
4.5.5 Planungsbeispiel für eine Korpusmöbelmontage	254
4.6 Prozesse der Qualitätsprüfung	261
4.7 Lieferung und Versand	268
4.8 Beispielhafte Darstellung von Prozessabläufen	271
4.8.1 Losweise Fertigung	271
4.8.2 Materialfluss und Fertigungsablauf einer Losgröße-1-Fertigung ...	277
5 Numerisch gesteuerte Bearbeitungsprozesse	297
5.1 CNC-Steuerungsarten.....	297
5.2 CNC-Programmierung nach DIN 66025	300
5.2.1 Programmaufbau und Programmelemente	300
5.2.2 System der Adressbuchstaben	305
5.2.3 Koordinatensysteme und Bezugspunkte	308
5.2.4 Wegebedingungen.....	316
5.2.5 Hilfs- und Zusatzfunktionen.....	324
5.2.6 Werkzeug- und Bahnkorrekturen	326
5.3 Methoden der Erstellung von CNC-Programmen	332
5.3.1 Manuelle Programmerstellung	332
5.3.2 Rechnergestützte CNC-Programmerstellung.....	335
5.3.2.1 Programmiermethoden im Überblick.....	335
5.3.2.2 Werkstattorientierte Programmierung.....	339
5.3.2.3 CAD-CAM-Programmierung.....	346
5.3.2.4 Produktkonfiguratoren.....	356

5.4	Numerisch gesteuerte Holzbearbeitungsmaschinen	359
5.4.1	Struktur und Übersicht der CNC-Holzbearbeitungsmaschinen	359
5.4.2	Klassifikation nach der eingesetzten Steuerungsart.....	362
5.4.2.1	Punktgesteuerte CNC-Bearbeitungsmaschinen.....	362
5.4.2.2	Streckengesteuerte CNC-Bearbeitungsmaschinen	368
5.4.2.3	Bahngesteuerte CNC-Bearbeitungsmaschinen	370
5.4.3	Klassifikation nach Bauform und Ausstattung von CNC-Maschinen	373
5.4.3.1	Dreiachsig gesteuerte CNC-Maschinen	373
5.4.3.2	Mehrachsig gesteuerte CNC-Maschinen	375
5.4.3.3	Maschinen mit parallelkinematischen Strukturen	376
5.4.3.4	Bauform der Maschinengestelle von Werkzeugmaschinen	379
5.4.3.5	Klassifikation der CNC-Bearbeitungsmaschinen nach dem Teilefluss	383
5.4.3.6	Konflikt zwischen Produktivität und Flexibilität	390
5.5	Numerisch-gesteuerte Mehrmaschinensysteme	394
5.5.1	DNC-Konzept.....	396
5.5.2	Maschinensysteme mit gleichartigen Bearbeitungsstationen	397
5.5.3	Maschinensysteme mit verschiedenartigen, verketteten Einzelmaschinen	399
5.5.4	Autonome Produktionszellen.....	401
6	Fertigungshilfsmittel	403
6.1	Begriffsbestimmung und Übersicht	403
6.2	Mess- und Prüftechnik in der Möbelteilefertigung.....	404
6.2.1	Prüfen und Messen	404
6.2.2	Sichtprüfung.....	407
6.2.3	Grundlagen der Bauteilvermessung.....	408
6.2.4	Messtechnik zur Bauteilvermessung	413
6.2.5	Bestimmung der Werkzeugkorrekturdaten	414
6.2.5.1	Methoden der Werkzeugvermessung	414
6.2.5.2	Ermitteln der Werkzeugkorrekturdaten	417
6.3	Bearbeitungsaggregate und Werkzeuge für die CNC-Stationärbearbeitung	418
6.3.1	Bearbeitungsaggregate.....	418
6.3.2	Werkzeuge zum Trennen	420

6.3.2.1 Schneidstoffe	420
6.3.2.2 Werkzeug- und Schneidenverschleiß	422
6.3.2.3 Bohrer	424
6.3.2.4 Fräser und Kreissägeblätter	426
6.3.2.5 Schleifmittel und Schleifwerkzeuge	437
6.3.3 Werkzeuge und Aggregate zum Fügen und Nachbearbeiten	440
6.3.4 Werkzeugaufnahmen und Spindelschnittstellen	442
6.3.5 Werkzeugidentifikationssysteme	446
6.3.6 Werkzeugmanagement	447
6.4 Vorrichtungen und Spannmittel	449
6.4.1 Maschineneigene Bauteilspannsysteme an CNC-Holzbearbeitungsmaschinen	449
6.4.2 Zusätzliche Adapter-Spannsysteme	455
7 Verfügbares Zusatzmaterial	459
7.1 Tutorial zur Erstellung von CNC-Teileprogrammen im ISO-Code nach DIN 66025	459
7.2 Tutorial zur Programmierung mit WoodWOP 8.1	462
7.3 Tutorial für den Plattenzuschnitt mit der Software Schnitt-Profi(t)	463
Literatur	465
Index	475