

Dipl.-Ing. Veronika Fick, Berlin

**Beitrag zur  
rechnerunterstützten  
interaktiven Gestaltung  
von Unterschenkel-  
prothesenschäften**

Reihe **17**: Biotechnik/  
Medizintechnik

Nr. **167**

---

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einführung	1
2. Motivation für den Entwurf einer CAD-Branchenlösung für orthopädische Werkstätten	4
2.1 Allgemeine Motivation	4
2.2 Motivation für die Konzentration auf den Entwurf interaktiver Modellierwerkzeuge	6
3. Anforderungen an die CASD-Software	8
3.1 Kriterien der Schaftgestaltung	9
3.2 Schaftformungstechniken	14
3.3 Anforderungskatalog	16
3.3.1 Darstellung	16
3.3.2 Modellierung	17
3.4 Anwendercharakteristik	31
4. Algorithmen und Verfahren der Computergrafik zur Oberflächenmodellbeschreibung	33
4.1 Kriterien zur Bewertung der Algorithmen zur Darstellung von Flächen	34
4.2 Darstellung der Stumpfmodelloberfläche durch ein Polygonnetz	35
4.3 Darstellung der Stumpfmodelloberfläche durch parametrisierte bikubische Flächen	39
4.3.1 Hermite-Kurven und -Flächen	42
4.3.2 Bézier-Kurven und -Flächen	45
4.3.3 B-Spline-Kurven und -Flächen	47
4.4 Zusammenfassende Betrachtung	50
5. Stand der Technik von CAD-Branchenlösungen für die Orthopädiewerkstatt	51
5.1 Allgemein	51
5.2 Das UBC-MERU-System	52
5.3 Das UCL-BC-System	55
5.4 Seattle ShapeMaker	60
5.5 CAPOD-System	62
5.6 BioSculptor	65
5.7 Das REL-System	66
5.8 Sonstige Systeme	69
5.9 Zusammenfassende Betrachtung	69

---

6.	Entwurf eines Konzeptes unter besonderer Berücksichtigung einer interaktiven Modellierbarkeit	72
6.1	Software-ergonomische Aspekte	72
6.2	Angewandte Methode zum Entwurf der CASD-Software	74
6.3	Entwurf der Programmstruktur	77
6.4	Spezifikation der Funktionen	81
6.5	Entwurf der Oberfläche und Festlegung der Ein-/Ausgabetechniken	93
7.	Realisierung des Konzeptes auf der Grundlage eines existierenden CAD-Systems	96
7.1	Vorüberlegungen	96
7.2	Das System DUCT5	97
7.3	Realisierung der Funktionen	100
7.3.1	Funktionen zur Modellierung eines lokal begrenzten Bereiches	101
7.3.1.1	Verschieben eines Punktes	102
7.3.1.2	Verschieben einer Linie	106
7.3.1.3	Verschieben eines Bereiches	109
7.3.2	Funktionen zur Modellierung globaler Bereiche	110
7.4	Aufbau der Benutzeroberfläche und Ein-/Ausgabetechniken	111
7.4.1	Menüaufbau	111
7.4.2	Durchführung einer Modellierung	113
8.	Bewertung und Ausblick	115
8.1	Bewertung der realisierten CASD-Oberfläche in DUCT5	115
8.1.1	Bewertung der Funktionalität	115
8.1.2	Hardwareabhängigkeit	118
8.1.3	Der Einsatz von DUCT5 als Basis des CASD-Systems	119
8.1.4	Modellbeschreibung durch Bézierflächen am Beispiel von DUCT5	120
8.2	Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen	121
9.	Zusammenfassung	124
10.	Anhang: Bezeichnungen der Ebenen, Richtungen und Bewegungen	127
11.	Literaturverzeichnis	129