

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Gegenwärtiger Stand	3
1.3	Ziele der Arbeit	4
2	Stand und Probleme bei der wissensbasierten Unterstützung der Konstruktion	6
2.1	Einordnung und Beschreibung des Konstruktionsprozesses	6
2.1.1	Konstruktionsphasen	6
2.1.2	Konstruktionsarten	8
2.1.3	Konstruktionsschritte am Beispiel Getriebe	8
2.2	CAD-Systeme	10
2.2.1	Arten und Leistungsumfang rechnerinterner Modelle	11
2.2.2	Einsatzschwerpunkte von CAD-Systemen	13
2.2.3	Schwachstellen heutiger CAD-Systeme	13
2.3	Wissensbasierte Systeme	14
2.3.1	Definition	14
2.3.2	Aufbau von wissensbasierten Systemen	17
2.3.3	Wissensrepräsentation	19
2.3.4	Inferenz- bzw. Schlußfolgerungsverfahren	23
2.4	Schnittstellen für den Austausch von Konstruktionsdaten	25
2.4.1	Datenaustauschformate	25
2.4.2	Prozedurale Schnittstellen	27
2.4.3	Programmierte Schnittstellen	28
2.5	Wissensbasierte Konstruktion: Stand der Entwicklungen	29
2.5.1	Wissensbasierte Konstruktionssysteme	29
2.5.2	Wissensbasierte Unterstützung der Getriebekonstruktion	31
2.5.3	Wissensbasierte Unterstützung der Gußkonstruktion	32
3	Entwicklung eines Modells für die featurebasierte Getriebemodellierung	34
3.1	Konstruktionsrelevantes Wissensspektrum	34
3.1.1	Wissensinhalte	34
3.1.2	Wissenskontexte	35
3.1.3	Wissensstrukturen	35
3.1.4	Wissensquellen	35

3.2	Gegenstandsbereich: Stirnradgetriebe mit Gußgehäuse.....	36
3.2.1	Einordnung der Stirnradgetriebe.....	36
3.2.2	Aufbau und Komponenten eines Stirnradgetriebes.....	37
3.2.3	Gehäuseformen und Gehäuseauslegung.....	39
3.2.4	Anforderungen an die Gehäusegestaltung.....	41
3.3	Ansatz für die Modellentwicklung.....	42
3.3.1	Dreidimensionale Gehäusekonstruktion.....	42
3.3.2	Methoden des Feature-Einsatzes in der Konstruktion.....	45
3.3.3	Konstruktionsphilosophie.....	47
3.4	Feature-Konzept für die Getriebekonstruktion.....	49
3.4.1	Feature-Konzept für die Wellen.....	50
3.4.2	Feature-Konzept für die Zahnräder.....	53
3.4.3	Feature-Konzept für die Gußgehäuse.....	55
3.5	Featureorientierte Konstruktions- und Gestaltungsregeln.....	59
3.5.1	Wissen in Form von Wertezuweisungen.....	62
3.5.2	Wissen in Form von Wertebereichsdefinitionen.....	68
3.5.3	Wissen in Form von Richtlinien.....	71
3.5.4	Wissen in Form von allgemeinen Feststellungen.....	75
3.5.5	Wissensakquisition anhand eines ausgewählten Beispiels.....	77
4	Entwicklung eines wissensbasierten Konstruktionsverbundsystems für Getriebe.....	81
4.1	Anforderungen.....	81
4.2	Systemkonzept.....	81
4.3	Entwicklung einer CAD-Erweiterung.....	83
4.3.1	CAD-Basissystem.....	83
4.3.2	Architektur der CAD-Erweiterung.....	84
4.3.3	Systemkomponenten der CAD-Erweiterung.....	86
4.3.4	Geometrie-Modellierung.....	90
4.3.5	Feature-Umsetzung.....	92
4.4	Entwicklung eines wissensbasierten Systems.....	97
4.4.1	Architektur des wissensbasierten Systems.....	97
4.4.2	Klassenhierarchie und Framekonzept.....	98
4.4.3	Objektinstanziierung.....	102

4.4.4	Regeln und Regelinterpretier	104
4.4.5	Constraints und Constraintevaluierung	106
4.4.6	Benutzeroberfläche	110
4.5	Kommunikation zwischen CAD- und wissensbasiertem System	110
4.5.1	Kommunikationsvarianten	110
4.5.2	Realisierung mittels Interprozeß-Kommunikation	112
4.5.3	Schnittstellen-Beschreibung	113
4.5.4	Ablauf der Kommunikation	114
5	Nutzung des Featuremodells für die Unterstützung nachfolgender Prozesse	116
5.1	Motivation und Ansatz	116
5.2	Konstruktionsbegleitende Kalkulation	117
5.3	Ableitung des Gußrohteils	130
5.4	Ableitung der Arbeitspläne	132
5.5	Ableitung der NC-Programme für die Getriebewellen	135
6	Beispiel	140
6.1	3-stufiges Stirnradgetriebe mit Gußgehäuse	140
6.2	Featurebasierte Gehäusemodellierung	141
6.3	Unterstützung der Konstruktionsregeln und Gestaltungsrichtlinien	145
6.4	Konstruktionsbegleitende Kalkulation	146
6.5	Ableitung der Arbeitspläne	147
6.6	Ableitung der NC-Programme	148
7	Zusammenfassung	150
7.1	Wissenschaftliche Erkenntnisse	151
7.2	Ergebnisse für die Praxis	153
8	Literaturverzeichnis	154