

Inhaltsverzeichnis

Verwendete Symbole und Formelzeichen	VIII
Abstract	X
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangspunkt	1
1.2 Stand der Technik	3
1.3 Zielsetzung der Arbeit	5
1.4 Gliederung	8
2 Datenmodellierung	11
2.1 Begriffsdefinitionen	12
2.2 Anforderungen aus der Sicht von GENESYS	14
2.2.1 Struktur und Eigenschaften der betrachteten Daten	14
2.2.2 Anforderungen an die Dynamik des Datenmodells	14
2.2.3 Anforderungen an die Instanzierung von Daten	15
2.3 Theoretische Grundlagen	16
2.3.1 Phasen der Datenmodellbildung	16
2.3.2 Funktions- versus Datenorientierung	17
2.3.3 Aspekte der Integration von Datenmodellen	20
2.3.4 Konsistenz und Integrität	23
2.4 Methoden	24
2.4.1 Die Bestrebung STEP (ISO 10303)	25
2.4.2 Elemente aus STEP	27
2.4.2.1 PART 11 - EXPRESS	27
2.4.2.2 PART 21 - Physical File Format	28
2.4.2.3 PART 22 - SDAI	28
2.4.3 Modellierungskonzepte in STEP	29
2.4.4 Aspekte der physikalischen Datenspeicherung	30
2.5 Das Datenmodell für GENESYS	30
2.5.1 Das Konzeptionelle und das Logische Schema	32
2.5.2 Integration von neuen Partial-Schemata	34
2.5.3 Ableitung der physikalischen Datenformate	34
2.5.4 Zugriff auf die physikalischen Daten	37
2.6 Architektur und Anwendung der Modellierungsumgebung	40
2.6.1 Übersicht	40
2.6.2 Beispielhafte Darstellung des Modellierungsprozesses	42
2.7 Der Datenmodellierungsprozeß aus Sicht der Funktionalitätsentwicklung	49
3 Systemarchitektur von GENESYS	51

3.1	Zugrundeliegendes Schichtenmodell	51
3.2	Datenverwaltung und -zugriff	52
3.2.1	Struktur der Datenbasis	52
3.2.2	Standard-Data-Access-Interface (SDAI)	53
3.2.3	Data-Model-Interface (DMI)	56
3.3	Anwendungsmodule	57
3.3.1	Aufbau eines Moduls	57
3.3.2	Struktur und Funktionsweise des Interface-Driver	59
3.4	Modulverwaltung und Benutzerschnittstelle	59
3.5	Gesamtübersicht über Systemarchitektur und Datenmodellierungs-Umgebung	61
4	Aspekte der Implementierung	64
4.1	Konzepte	64
4.2	Programmierungsumgebungen und -plattformen	66
4.3	Aufbau und Verwaltung der Projektstruktur	67
4.4	Visualisierung von Ergebnissen	67
5	Das Datenmodell GMD	69
5.1	Anforderungen und Gültigkeitsbereich	69
5.2	Struktureller Aufbau	71
5.2.1	Basismodelle	73
5.2.2	Kontextmodelle	73
5.2.3	Anwendungsmodelle	74
5.2.4	Beispiel	75
5.3	Übersicht über den derzeitigen Umfang	77
5.4	Basismodelle	79
5.4.1	Allgemeine Definitionen	79
5.4.2	Mathematische Objekte	80
5.4.3	Steuerung numerischer Prozesse	81
5.5	Kontextmodelle	82
5.5.1	Getriebestruktur	83
5.5.2	Kurvenmodellierung	83
5.6	Anwendungsmodelle	83
5.6.1	Kinematische Analyse	84
5.6.2	Kinetostatische Analyse	84
5.7	GMD als Basis für das Softwaresystem GENESYS	84
6	GENESYS-Funktionalität TPA: Topologische Analyse	86
6.1	Elemente der Strukturbeschreibung	86
6.1.1	Grundelemente	86
6.1.2	Höhere Strukturgruppen	87

6.2	Graphentheoretische Grundlagen	90
6.3	Entwicklung von TPA	93
6.3.1	Das Kontextmodell <i>Getriebestruktur</i>	93
6.3.2	Algorithmen zur Strukturauflösung	99
7	GENESYS-Modul KMA: Kinematische Analyse	104
7.1	Überblick	104
7.2	Verwendete Transformations-Mathematik	107
7.2.1	Basistransformationen	107
7.2.2	Vektortransformationen	108
7.3	Zwangsgleichungen	110
7.3.1	Gliedtransformationen	111
7.3.2	Gelenktransformationen	112
7.3.3	Zwangsbedingungen und Gleichungssystem	114
7.4	Lösung des Gleichungssystems	117
7.5	Zeitableitungen	119
7.6	Gelenktypen	120
7.7	Kurvengelenke	122
7.7.1	Kurvendarstellung	123
7.7.2	Gelenktyp Punkt auf Kurve	128
7.7.3	Gelenktyp Kurve auf Kurve gleitend	130
7.7.4	Gelenktyp Kurve auf Kurve wälzend	132
7.8	Antriebe	134
7.9	Berechnungsergebnisse	136
7.9.1	Gelenkparameter-Werte als primäres Analyse-Ergebnis	138
7.9.2	Glied-Bewegungszustände als sekundäres Analyse-Ergebnis	139
7.10	Anwendungsbeispiele	140
7.10.1	Hubgetriebe für Einarm-Scheibenwischer	140
7.10.2	Formbohrer	144
8	Zusammenfassung und Ausblick	154
9	Anhang	157
9.1	Gelenkmatrizen aus ABS	157
9.2	Übersicht über EXPRESS und EXPRESS-G	167
9.3	Übersicht über die komplexeren GMD-Partialdatenmodelle	171
10	Literatur	176