

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

1	Einleitung	1
1.1	Problematik	1
1.2	Zielsetzung	4
1.3	Vorgehensweise	5
2	Lösungselementbasierte Entwicklung mechatronischer Systeme	7
2.1	Grundlagen der Mechatronik	7
2.1.1	Mechatronische Funktionsmodule	8
2.1.2	Systemkomposition mit mechatronischen Funktionsmodulen	11
2.2	Lösungselemente für mechatronische Systeme	14
2.2.1	Kaskade von Lösungselementen	15
2.2.2	Elemente mechatronischer Funktionsmodule	18
2.2.2.1	Grundsystem - Mechanische Struktur	19
2.2.2.2	Sensoren	21
2.2.2.3	Aktoren	25
2.2.2.4	Informationsverarbeitung	27
2.2.2.5	Informationsschnittstellen / -leitungen	30
2.3	Entwicklung mechatronischer Systeme	32
2.3.1	Der Produktentwicklungsprozess im Allgemeinen	32
2.3.2	Der Produktentwicklungsprozess mechatronischer Systeme	34
2.3.2.1	Produktfindung	35
2.3.2.2	Produktkonzipierung	36
2.3.2.3	Produktentwurf und -ausarbeitung	38
2.3.2.4	Fertigungsplanung, Fertigung und Nutzung	38
2.3.3	Modellbildung und Simulation	39
2.4	Arbeiten mit Lösungselementen, Produkt- und Prozesswissen bei der Entwicklung mechatronischer Systeme	42

2.4.1	Informationsbedarf im Produktentwicklungsprozess	42
2.4.2	Ausprägungen der Suche nach Lösungselementen in unterschiedlichen Phasen der Produktentwicklung	45
2.4.2.1	Wirkprinzipunabhängige Suche nach Lösungselementtypen	45
2.4.2.2	Detaillierte Suche nach Lösungselementen	47
2.4.2.3	Gezielte Suche nach bekannten Lösungselementen bzw. deren Informationen	49
2.4.3	Informationsgewinnung und Aufbereitung.....	50
3	Anforderungen an die Suche und Informationsbereitstellung von Lösungselementen für die Entwicklung mechatronischer Systeme	55
3.1	Anwendergeprägte Anforderungen	56
3.1.1	Anforderungen an die Lösungselementsuche	56
3.1.2	Anforderungen an die Produktinformationen	58
3.1.3	Anforderungen an die Darstellung und Weiterverarbeitbarkeit der Produktinformationen	60
3.2	Anbietergeprägte Anforderungen.....	61
3.2.1	Strategische Anforderungen.....	62
3.2.2	Anforderungen an die Administration	63
3.3	Zusammenfassung.....	64
4	Stand der Technik.....	67
4.1	Darstellung und Beurteilung genormter Lösungen	67
4.1.1	Sachmerkmal-Leisten nach DIN-Reihe 4000	67
4.1.1.1	Einordnung und Zielsetzung.....	67
4.1.1.2	Aufbau	69
4.1.1.3	Bewertung.....	70
4.1.2	Merkmal-Lexika nach ISO 13584 und DIN EN 61360	71
4.1.2.1	Einordnung und Zielsetzung.....	71
4.1.2.2	Aufbau	72
4.1.2.3	Bewertung.....	79
4.1.3	STEP (ISO 10303) / MechaSTEP	81
4.1.3.1	Einordnung und Zielsetzung.....	81
4.1.3.2	Aufbau von STEP	82
4.1.3.3	Aufbau von MechaSTEP	83
4.1.3.4	Bewertung.....	86

4.2	Darstellung und Beurteilung initiativ standardisierter Lösungen	88
4.2.1	Konstruktionskataloge nach VDI 2222	89
4.2.1.1	Einordnung und Zielsetzung	89
4.2.1.2	Aufbau	91
4.2.1.3	Bewertung	93
4.2.2	eCl@ss	95
4.2.2.1	Einordnung und Zielsetzung	95
4.2.2.2	Aufbau	95
4.2.2.3	Bewertung	96
4.2.3	BMEcat	97
4.2.3.1	Einordnung und Zielsetzung	97
4.2.3.2	Aufbau	97
4.2.3.3	Bewertung	99
4.3	Gegenüberstellung der existierenden Lösungen	100
4.4	Handlungsbedarf und Zielsetzung der Arbeit	103
5	Methoden der Lösungselementensuche und Informationsbereitstellung	105
5.1	Suche nach Lösungselementen	105
5.1.1	Wirkprinzipunabhängige Suche nach Lösungselementen	108
5.1.1.1	Aufgabenstellungsbezogene Suche	109
5.1.1.2	Funktionsgrößenbezogene Suche	112
5.1.1.3	Hierarchische Suche	116
5.1.2	Detaillierte Suche nach Lösungselementen	120
5.1.2.1	Graphische Produktauswahl	120
5.1.2.2	Parametrisierte Suche	122
5.1.3	Gezielte Suche nach bekannten Lösungselementen	125
5.1.3.1	Suche anhand von Schlagwörtern	125
5.1.3.2	Suche anhand von Referenznummern	127
5.1.3.3	Suche anhand von Produktbezeichnungen	127
5.1.3.4	Tabellarische (Treffer-) Übersicht der Lösungselemente	128
5.1.4	Gegenüberstellung verschiedener Suchtechnologien	128
5.1.5	Kombination verschiedener Suchtechnologien	129
5.2	Informationsgehalt von Lösungselementen	130
5.2.1	Grundinformationen	131

5.2.2	Suchrelevante Informationen	133
5.2.3	Produktspezifische Informationen	134
5.2.4	Zusammenfassung / Informationsmodell.....	136
5.3	Darstellung und Weiterverarbeitung der Produktinformationen.....	137
5.3.1	Informationsaufbereitung.....	137
5.3.1.1	Informationsbruchfreies Zusammenspiel interner und externer Informationssysteme.....	137
5.3.1.2	Internettechnologie	138
5.3.1.3	Gruppierung der Informationen.....	139
5.3.2	Informationsbruchfreie Informationsbereitstellung in den verschiedenen Phasen der Lösungselementensuche	140
5.3.2.1	Informationsbereitstellung in der Phase der wirkprinzipunabhängigen Suche nach Lösungselementen	141
5.3.2.2	Informationsbereitstellung in der Phase der detaillierten Suche nach Lösungselementen bzw. deren Informationen.....	142
5.3.2.3	Informationsbereitstellung in der Phase der gezielten Suche nach bekannten Lösungselementen bzw. deren Informationen	144
5.4	Strategische und administrative Aspekte aus Anbietersicht	145
5.4.1	Die zukünftige Informationslandschaft eines Unternehmens	145
5.4.2	Situationsspezifische Informationsbereitstellung	148
6	Einbindung von Lösungselementen in eine Integrationsplattform für die Entwicklung mechatronischer Systeme	149
6.1	Grundlagen der Integrationstechnik.....	149
6.1.1	Ebenen der Integration nach KOMFORCE	150
6.1.2	Die Entwicklung aus Prozesssicht	151
6.2	Funktionale Systemarchitektur einer Integrationsplattform für die Entwicklung mechatronischer Systeme	153
6.3	Einbindung von Lösungselementinformationen	154
6.3.1	Interne Produktinformationssysteme / Produktdatenmanagement.....	155
6.3.2	Schnittstellen zu externen Lösungselementen	157

7 Anwendungsszenarien.....	159
7.1 Produktinformationssystem für die externe Bereitstellung von Elektromagnetsystemen	159
7.1.1 Problematik / Zielsetzung.....	160
7.1.2 Funktionaler Systemaufbau	160
7.1.2.1 Suche nach Magnetsystemen	161
7.1.2.2 Informationsgehalt von Magnetsystemen	164
7.1.2.3 Darstellung und Weiterverarbeitbarkeit.....	165
7.1.2.4 Administration und Verwaltung (incl. Rechtemanagement).....	166
7.1.3 Grobarchitektur des Systems.....	167
7.2 Produktinformationssystem für die interne Informationsverwaltung in den frühen Phasen der Produktentwicklung	169
7.2.1 Problematik / Zielsetzung.....	169
7.2.2 Funktionaler Systemaufbau	171
7.2.2.1 Suche nach Produktinformationen	172
7.2.2.2 Informationsgehalt der Produktinformationen	173
7.2.2.3 Darstellung und Weiterverarbeitbarkeit.....	173
7.2.2.4 Administration und Verwaltung.....	175
7.2.3 Einbindung in eine Integrationsplattform.....	176
7.2.4 Grobarchitektur des Systems.....	179
8 Zusammenfassung und Ausblick	181
9 Literaturverzeichnis	183

Anhang

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Lebenslauf

Veröffentlichungen