

Vorwort	V
Autorenverzeichnis	VII
1 Inhaltsverzeichnis	1
CD-Inhalt	15
2 Wegweiser	17
2.1 Generelle Vorgehensweise bei der Produktentwicklung sowie Struktur und Aufbau des Buches.....	19
2.2 Vorgehensweise der Produktentwicklung entsprechend der VDI-Richtlinie 2222 und zugeordnete Buchinhalte	20
Literatur Kapitel 2.....	25
3 Produktplanungsphase	27
3.1 Aufgaben und Mittel der Produktplanungsphase	29
Literatur Kapitel 3.....	34
4 Konzeptphase eines Produkts	35
4.1 Ziele und Schritte der Konzeptphase	37
4.2 Das Pflichtenheft.....	39
4.3 Die Funktionsstrukturanalyse	48
4.4 Lösungssuche und Dokumentation im Morphologischen Kasten.....	51
4.4.1 Lösungssuche.....	51
4.4.2 Aufbau eines Morphologischen Kastens.....	53
4.4.3 Identifizierung möglicher Konzepte im Morphologischen Kasten	55
4.5 Bewerten von Konzepten	57
4.5.1 Ziel der Konzeptbewertung	57
4.5.2 Wahl geeigneter Bewertungskriterien.....	58
4.5.3 Wahl des Punktesystems und der Gewichtungsfaktoren.....	58
4.5.4 Ergebnis einer Bewertung	59
4.6 Zusammenfassende Beurteilung einer Konzeptphase	63
Literatur Kapitel 4.1 bis 4.6.....	64
4.7 Kreativmethoden in der Konzeptphase	66
4.7.1 Einsatz von Kreativmethoden.....	66
4.7.2 Brainstorming	67
4.7.2.1 Offenes Brainstorming.....	68
4.7.2.2 Anonymes Brainstorming.....	69
4.7.3 Brainwriting.....	69
4.7.3.1 Methode 635.....	70
4.7.3.2 Metaplan-Technik (Kärtchentechnik).....	71

1

4.7.3.3	Collective Notebook	71
4.7.3.4	Brainwriting Pool	72
4.7.3.5	Brainwriting für Einzelpersonen.....	73
4.7.4	Sonderformen des Brainstormings.....	73
4.7.4.1	Didaktisches Brainstorming.....	73
4.7.4.2	Imaginäres Brainstorming	74
4.7.4.3	Solo-Brainstorming	74
4.7.4.4	Diskussion 66.....	74
4.7.4.5	SIL-Methode.....	75
4.7.5	Mind Mapping	75
4.7.6	Clustering.....	78
4.7.7	Galeriemethode	79
4.7.8	TRIZ-Methode	80
	Literatur Kapitel 4.7	82
4.8	Schutzrechte	82
4.8.1	Schutzrechte im Rahmen der Produktentwicklung	82
4.8.2	Die Patentämter	86
4.8.2.1	Das Deutsche Patent- und Markenamt.....	86
4.8.2.2	Die Patentinformationszentren	87
4.8.2.3	Die Patentämter in Österreich und der Schweiz	87
4.8.2.4	Das europäische Patentamt.....	88
4.8.3	Das Deutsche Patent	88
4.8.3.1	Voraussetzungen für die Erteilung eines Patents.....	88
4.8.3.2	Erworbene Rechte durch ein Patent	90
4.8.3.3	Anmeldung eines Patents.....	91
4.8.3.4	Beispielpatentschrift.....	97
4.8.4	Das Europäische Patent.....	99
4.8.5	Das Gebrauchsmuster (Deutschland).....	102
4.8.5.1	Voraussetzungen für die Erteilung eines Gebrauchsmusters	103
4.8.5.2	Erworbene Rechte durch ein Gebrauchsmuster	104
4.8.5.3	Anmeldung eines Gebrauchsmusters	104
4.8.5.4	Beispiel-Gebrauchsmuster	107
4.8.6	Das Geschmacksmuster (Deutschland)	108
4.8.6.1	Voraussetzungen für die Erteilung eines Geschmacksmusters	108
4.8.6.2	Erworbene Rechte durch ein Geschmacksmuster	109
4.8.6.3	Anmeldung eines Geschmacksmusters.....	110
4.8.6.4	Beispiel-Geschmacksmuster	113
	Literatur Kapitel 4.8	114
5	Konstruktionsprinzipien	115
5.1	Integralbauweise.....	117
5.2	Differenzialbauweise	119

5.3	Bewertung der Integral- und Differenzialbauweise vor dem Hintergrund der Kunststofftechnologie.....	120
5.4	Baustruktur.....	123
5.5	Leichtbau als Konstruktionsprinzip.....	124
5.5.1	Schäumverfahren zur Gewichtsreduktion.....	125
5.5.1.1	Verfahrensvarianten.....	125
5.5.1.2	Gewichtsreduktion beim Einsatz der Schäumverfahren.....	127
5.5.1.3	Vor- und Nachteile beim Einsatz der Schäumverfahren.....	129
5.5.1.4	Anwendungsbeispiele.....	136
5.5.2	Hohlräume durch Fluidinjektionsverfahren zur Gewichtsreduktion.....	138
5.5.2.1	Verfahrensvarianten.....	138
5.5.2.2	Gewichtsreduktion beim Einsatz der Fluidinjektionsverfahren.....	138
5.5.2.3	Vor- und Nachteile beim Einsatz der Fluidinjektionsverfahren.....	140
5.5.2.4	Anwendungsbeispiel.....	143
5.5.3	Einsatz leichter Kunststoffe und Füllstoffe zur Gewichtsreduktion.....	144
5.5.3.1	Materialwechsel.....	144
5.5.3.2	Naturfaserverstärkung.....	149
5.5.3.3	Zusatz von Mikrohohlkugeln.....	151
5.5.3.4	Anwendungsbeispiele.....	151
5.5.4	Rippen.....	153
5.5.4.1	Einsatz von Rippen.....	153
5.5.4.2	Gewichtseinsparung durch Verrippung.....	153
	Literatur Kapitel 5.....	155
6	Werkstoffauswahl	159
6.1	Einführung in die Werkstoffauswahl.....	161
6.2	Systematische Vorgehensweise.....	163
6.3	Hilfsmittel bei der Werkstoffauswahl.....	165
6.3.1	Datenbanken.....	165
6.3.1.1	Datenbank CAMPUS/MCBase.....	170
6.3.1.2	Datenbank Prospector/Ides Inc.....	175
6.3.1.3	Datenbank Polymat/TDS Herrlich.....	178
6.3.2	Recherche.....	178
6.3.3	Praxisnahe Laborversuche.....	179
6.4	Ermittlung von Werkstoffkennwerten und zugehörige Normen.....	180
6.4.1	Rheologische Eigenschaften.....	181
6.4.1.1	Bestimmung der Schmelze-Volumenrate MVR (Melt Volume Rate) und der Schmelze-Massefließrate MFR (Melt Flow Rate).....	181
6.4.2	Mechanische Eigenschaften.....	186
6.4.2.1	Bestimmung der Zugeigenschaften nach (Kurzzeitbelastungen) DIN EN ISO 527 - Teile 1 bis 5.....	186
6.4.2.2	Bestimmung des Kriechverhaltens durch den Zeitstand-Zugversuch nach DIN EN ISO 899-1 (Langzeitbeanspruchung durch Zug).....	194

6.4.2.3	Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften nach DIN EN ISO 179-1	198
6.4.2.4	Normen zur Probekörperherstellung	203
6.4.3	Thermische Eigenschaften	203
6.4.3.1	Brandverhalten von Kunststoffen	203
6.4.3.2	Prüfung zur Beurteilung der Brandgefahr nach DIN EN 60695-11-10 und DIN EN 60695-11-20	205
6.4.3.3	Bestimmung des Brandverhaltens durch den Sauerstoff-Index (nach DIN EN ISO 4589)	214
	Literatur Kapitel 6	218
7	Produktgestaltung	219
7.1	Grundlegende Gestaltungsregeln für spritzgegossene Formteile	221
7.1.1	Einführung in die Gestaltungsregeln	221
7.1.2	Regel 1: Wanddicke so dünn wie möglich auslegen	222
7.1.3	Regel 2: Gleiche Wanddicken vorsehen	229
7.1.4	Regel 3: Masseanhäufungen vermeiden	233
7.1.5	Regel 4: Ecken und Kanten mit Radien vorsehen	236
7.1.6	Regel 5: Rippen spritzgießgerecht gestalten	240
7.1.7	Regel 6: Ebene Flächen vermeiden	245
7.1.8	Regel 7: Ausreichende Konizitäten vorsehen	247
7.1.9	Regel 8: Hinterschneidungen vermeiden	248
7.1.10	Regel 9: Keine genauere Bearbeitung als nötig	255
7.1.11	Regel 10: Potenzial der freien Formgebung ausschöpfen	258
7.1.12	Regel 11: Position des Angusses bei der Formgestaltung beachten	263
7.1.13	Regel 12: Kunststoff-Metall-Verbunde spannungsausgleichend gestalten	267
7.1.14	Regel 13: Löcher und Auskernungen kunststoffgerecht gestalten	273
7.1.15	Regel 14: Gewinde kunststoffgerecht gestalten	276
7.1.16	Regel 15: Formteile verfahrensgerecht optimieren	278
	Literatur Kapitel 7.1	281
7.2	Gestalten von Mehrkomponenten-Spritzgussbauteilen	284
7.2.1	Motivation	284
7.2.2	Überblick über die Verfahrenstechniken	285
7.2.2.1	Verbundspritzgießen	286
7.2.2.2	Montagespritzgießen - Spritzgießen beweglicher Teile	290
7.2.2.3	In Mould Assembly	292
7.2.2.4	Biinjektion und Gegentaktspritzgießen	292
7.2.2.5	Marmorieren	294
7.2.2.6	Sandwichspritzgießen/Coinjektionsverfahren	295
7.2.2.7	Monosandwichverfahren	298
7.2.3	Werkzeugtechniken für Verbundspritzguss	299
7.2.3.1	Core-Back-Technik	299
7.2.3.2	Transfertechnik	301
7.2.3.3	Drehwerkzeuge	302

7.2.3.4	Einsatzbeispiele der Werkzeugtechniken	305
7.2.4	Materialauswahl beim Mehrkomponenten-Spritzguss.....	311
7.2.5	Gestaltungsregeln für Mehrkomponenten-Spritzgussbauteile	316
	Literatur Kapitel 7.2	320
7.3	Gestalten mit Fluidinjektionsverfahren	321
7.3.1	Gasinjektionstechnik.....	321
7.3.1.1	Grundlagen	321
7.3.1.2	Verfahrensvarianten der Gasinjektionstechnik	323
7.3.1.3	Gestaltungsregeln für Gasinjektionsbauteile.....	326
7.3.1.4	Vor- und Nachteile der Gasinjektionstechnologie.....	332
7.3.1.5	Werkstoffe für die Gasinjektionstechnik	334
7.3.1.6	Anwendungen der Gasinjektionstechnik	334
7.3.2	Wasserinjektionstechnik	335
7.3.2.1	Grundlagen	335
7.3.2.2	Verfahrensvarianten der Wasserinjektionstechnik.....	338
7.3.2.3	Gestaltungsregeln für Wasserinjektionsbauteile.....	340
7.3.2.4	Bewertung der WIT gegenüber der GIT	342
7.3.2.5	Materialien.....	342
7.3.2.6	Anwendungen der Wasserinjektionstechnik.....	343
7.3.3	Verfahrenskombinationen	344
7.3.3.1	Kombination von Wasserinjektionstechnik und Sandwichspritzguss (2K-WIT-Verfahren).....	344
7.3.3.2	Kombination von Wasserinjektionstechnik und Gasinjektionstechnik	346
	Literatur Kapitel 7.3	349
7.4	Dekoration von Kunststoffbauteilen	351
7.4.1	Übersicht über gebräuchliche Verfahren	351
7.4.2	Dekorfolien.....	352
7.4.3	In-Mould-Decoration (IMD).....	355
7.4.4	Film-Insert-Molding (FIM)	358
7.4.5	In-Mould-Labeling (IML)	360
7.4.6	Hinterpressen	362
7.4.7	Hinterspritzen/Hinterprägen.....	364
7.4.8	Heißprägen.....	367
7.4.9	Bedrucken	369
7.4.9.1	Tampondruck	369
7.4.9.2	Siebdruck	372
7.4.10	Laserbeschriftung	373
7.4.11	Cubic printing.....	376
7.4.12	Beflocken	378
7.4.13	Galvanisieren.....	381
7.4.14	Lackieren	384
	Literatur Kapitel 7.4	386

1

8	Dimensionierung von Produkten und Funktionselementen	387
8.1	Kennwerte für die Dimensionierung.....	389
8.2	Dimensionierungsstrategien.....	390
8.2.1	Dimensionierungsziele und Besonderheiten bei Kunststoffanwendungen.....	390
8.2.2	Dimensionierung gegen eine zulässige Spannung.....	394
8.2.2.1	Dimensionierungsrelevanter Festigkeitswert K.....	395
8.2.2.2	Sicherheitsfaktoren.....	397
8.2.2.3	Abminderungsfaktoren.....	397
8.2.3	Dimensionierung gegen eine zulässige Dehnung.....	401
8.3	Konventionelle Dimensionierung.....	407
8.3.1	Anwendung und Grenzen der konventionellen Dimensionierung.....	407
8.3.2	Flächen- und Widerstandsmomente, Trägheitsradius für Biegung und Knickung.....	409
8.3.3	Biegung von Balken.....	412
8.3.4	Torsion.....	420
8.3.5	Scherung.....	423
8.3.6	Innendruckbelastung von dünnwandigen Behältern und Rohren.....	427
	Literatur Kapitel 8.....	429
9	Funktions- und Maschinenelemente aus Kunststoffen	431
9.1	Schnappverbindungen.....	433
9.1.1	Einleitung.....	433
9.1.2	Ausführungsarten.....	435
9.1.2.1	Biegeschnapparmverbindungen.....	435
9.1.2.2	Torsionsschnappverbindungen.....	436
9.1.2.3	Ringschnapp- und Kugelgelenkverbindungen.....	437
9.1.2.4	Ringartige Schnappverbindungen.....	440
9.1.2.5	Alternative Möglichkeiten – Klipse.....	441
9.1.3	Grundlagen des Werkstoffverhaltens für Schnappverbindungen.....	442
9.1.4	Berechnungsgrundlagen für Schnappverbindungen.....	446
9.1.4.1	Schnapphaken.....	446
9.1.4.2	Torsionsschnapphaken.....	452
9.1.4.3	Ringschnappverbindung.....	455
9.1.4.4	Kugelgelenkverbindung.....	460
9.1.5	Dimensionierung von Schnappverbindungen mittels Software.....	463
9.1.5.1	SNAPS (BASF AG).....	464
9.1.5.2	FEMSnap (Bayer Plastics).....	469
9.1.5.3	FitCalc (Ticona).....	473
9.1.6	Berechnungsergebnisse im Vergleich.....	476
	Literatur Kapitel 9.1.....	481
9.2	Schraubverbindungen.....	482

9.2.1	Direktverschraubungen durch gewindeformende Schrauben	484
9.2.1.1	Prinzip der Direktverschraubung bei Thermoplast-Bauteilen.....	484
9.2.1.2	Schraubvarianten und Domauslegung für Thermoplast-Direktverschraubungen	491
9.2.1.3	Belastbarkeit und Prüfung von Direktverschraubungen.....	508
9.2.2	Schraubverbindungen durch Gewindeeinsätze.....	512
9.2.2.1	Einbringen von Mould-in-Einsätzen	513
9.2.2.2	Einbringen von After-Moulding-Einsätzen	515
9.2.2.3	Belastbarkeit von Gewindeeinsätzen.....	528
9.2.3	Übersicht der verschiedenen Gewindeeinsatztypen.....	538
9.2.3.1	Mould-in-Einsätze.....	538
9.2.3.2	After-Mouldings	540
	Literatur zu Kapitel 9.2:	548
9.3	Schweißverbindungen.....	551
9.3.1	Überblick	551
9.3.2	Erwärmung durch innere und äußere Reibung	553
9.3.2.1	Ultraschallschweißen	553
9.3.2.2	Rotationsreißschweißen	567
9.3.2.3	Vibrationsschweißen	574
9.3.3	Erwärmung durch Strahlung.....	583
9.3.3.1	Laserstrahlschweißen.....	583
	Literatur Kapitel 9.3	596
10	Simulationstechniken in der Kunststoff-Produktentwicklung	601
10.1	Einführung und Übersicht zur Fertigungssimulation	603
10.2	Fertigungssimulation zur Absicherung der Produktentwicklung.....	604
10.2.1	Erzielbare Ergebnisse	604
10.2.1.1	Technische Fragestellungen.....	605
10.2.1.2	Wirtschaftliche Fragestellungen	609
10.2.2	Vorbereitungen einer Spritzgussimulation	610
10.2.2.1	Aufbereitung der CAD-Daten	611
10.2.2.2	Materialinformationen.....	613
10.2.2.3	Prozessinformationen.....	615
10.2.3	Modellerstellung	616
10.2.3.1	Formteilgeometrie	617
10.2.3.2	Werkzeuggeometrie.....	620
10.2.4	Durchführung einer Simulation.....	622
10.2.4.1	Füllphase.....	622
10.2.4.2	Nachdruckphase	631
10.2.4.3	Verzugsanalyse.....	634
	Literatur Kapitel 10.1 und 10.2.....	637
10.3	Strukturmechanische Dimensionierung von Kunststoffbauteilen mittels Finite-Elemente-Berechnungen (FEM)	638

1

10.3.1	Allgemeine Einführung in die FEM	638
10.3.1.1	Einleitung.....	638
10.3.1.2	Was ist FEM?.....	640
10.3.1.3	Wurzeln der FEM	641
10.3.1.4	Konkrete Ergebnisse einer strukturmechanischen Berechnung mittels FEM	642
10.3.2	Theoretische Grundlagen der FEM.....	642
10.3.2.1	Grundlagen zur Vorgehensweise.....	642
10.3.2.2	Systematisches Grundprinzip einer FEM.....	644
10.3.3	Relevante Informationen zur Auswertung und allgemeine Vorgehensweise bei der Erzeugung von FEM-Modellen	646
10.3.3.1	Grundlagen aus der Mechanik	646
10.3.3.2	Übertragung der mechanischen Grundlagen auf die Größen in der FEM-Berechnung.....	647
10.3.3.3	Reflexion der Aufgabenstellung.....	648
10.3.3.4	Einlesen der CAD-Daten.....	650
10.3.3.5	Vernetzung.....	651
10.3.3.6	Rand- und Symmetriebedingungen.....	652
10.3.3.7	Definition des Lastfalles.....	654
10.3.3.8	Materialmodelle.....	655
10.3.3.9	Anisotropie	662
10.3.3.10	Qualitätskontrolle	666
10.3.3.11	Auslegungskriterien	666
10.3.4	Berechnungsbeispiel Getränkekasten.....	667
10.3.4.1	Reflexion des Modellaufbaus	668
10.3.4.2	Reflexion der Lastfälle.....	669
10.3.4.3	Berechnungsergebnisse.....	671
10.3.5	Optimierungsmöglichkeiten.....	676
10.4	Crash-Analysen	677
	Literatur Kapitel 10.3 und 10.4.....	679
11	Toleranzen von Kunststoffprodukten.....	681
11.1	Allgemeines zu Toleranzen	683
11.1.1	Einführung in die Toleranzproblematik von Kunststoffprodukten	683
11.1.2	Toleranzursachen von Kunststoff-Formteilen.....	684
11.2	Toleranz- und Passungslehre	686
11.2.1	Begriffsdefinitionen	686
11.2.2	Wichtige Toleranznormen für alle Werkstoffe, auch Kunststoffe.....	688
11.2.2.1	Das werkstoffunabhängige ISO-Toleranzsystem	688
11.2.2.2	Allgemeintoleranzen für Metallbauteile.....	690
11.2.3	Toleranznormen für Kunststoffprodukte.....	692
11.2.3.1	DIN 16 901 zur Tolerierung von Spritzgieß, Spritzpräge-, Spritzpress- und Pressprodukte.....	692

11.3	Konstruktions- und herstellungsbedingte Toleranzen	
	bei Kunststoffprodukten	697
11.3.1	Einflussfaktor Werkstoff	697
11.3.2	Einflussfaktor Konstruktion	700
11.3.3	Einflussfaktor Werkzeug	701
11.3.4	Einflussfaktor Herstellprozess	701
11.4	Anwendungsbedingte Toleranzen	703
11.4.1	Einflussfaktor Temperatur	703
11.4.2	Einflussfaktor Umgebungsmedium	707
11.4.3	Einflussfaktor Nachschwindung	708
	Literatur Kapitel 11	708
12	Kostenkalkulation	711
12.1	Kalkulation der Herstellkosten spritzgegossener Formteile	713
12.1.1	Einführung in die Kostenkalkulation	713
12.1.2	Zusammensetzung der Herstellkosten	716
12.1.3	Kalkulation mittels einer Excel-Datei	717
	12.1.3.1 Allgemeines zur Excel-Datei	718
	12.1.3.2 Tabellenblatt 1: Allgemeine Angaben	719
	12.1.3.3 Tabellenblatt 2: Maschinenstundensatz	721
	12.1.3.4 Tabellenblatt 3: Artikelkosten	724
	12.1.3.5 Tabellenblatt 4: Abkühlberechnung	727
	Literatur Kapitel 12	729
13	Prototypen	731
13.1	Einführung	733
13.2	Rapid-Prototyping-Verfahren	736
13.2.1	Allgemeines	736
13.2.2	Stereolithografie (SLA)	740
	13.2.2.1 Verfahren	740
	13.2.2.2 Materialien	744
	13.2.2.3 Einsatzbereiche	745
13.2.3	Selektives Laser-Sintern (SLS)	746
	13.2.3.1 Verfahren	746
	13.2.3.2 Materialien	749
	13.2.3.3 Einsatzbereiche	749
	13.2.3.4 Laser-Sinter-Anlage für Hochtemperaturpolymere	751
13.2.4	Fused Deposition Modeling (FDM)	752
	13.2.4.1 Verfahren	752
	13.2.4.2 Materialien	753
	13.2.4.3 Einsatzbereiche	754
13.2.5	3-Dimensional Printing (3DP)	755
	13.2.5.1 Verfahren	755

1

	13.2.5.2 Materialien	756
	13.2.5.3 Einsatzbereiche	756
13.3	Spanende Bearbeitungsverfahren	758
13.3.1	Fräsen	758
13.3.1.1	Verfahren.....	758
13.3.1.2	Materialien	758
13.3.1.3	Einsatzbereiche	759
13.4	Rapid-Tooling-Verfahren.....	759
13.4.1	Allgemeines	759
13.4.2	Silikon-Vakuulguss.....	762
13.4.3	Epoxydharzguss	770
13.4.4	3D Keltool/Course4Technology	772
13.4.5	Fräsen von Aluminiumwerkzeugen	776
	Literatur Kapitel 13	780
14	Versuch und Erprobung	783
14.1	Einführung und Beispiel-Liste	785
14.2	Umweltsimulation	791
14.2.1	Einleitung.....	791
14.2.2	Xenon-Test.....	792
14.2.3	Temperaturschock	794
14.2.4	Ozon-Klimaprüfschrank	796
14.2.5	Klimaprüfschrank mit Explosionsschutz	797
14.2.6	Sehr große Prüfkammern.....	798
14.2.6.1	XXL-Klimaschränke.....	798
14.2.6.2	Klimakammer für den Autotest.....	798
	Literatur Kapitel 14	800
15	Produktdokumentation und Produktumsetzung.....	803
15.1	Einführung.....	805
15.2	Erstellung der Produktionswerkzeuge	807
15.3	Werkzeugbemusterungen bis zum Serienanlauf.....	810
15.3.1	Vor der ersten Werkzeugabmusterung.....	810
15.3.2	Ablauf der ersten Werkzeugabmusterung	813
15.3.3	Qualitätsermittlung.....	816
15.3.4	Festlegung von Maßnahmen und Werkzeugkorrekturen	823
15.3.5	Weitere Bemusterungen sowie Bauteil- und Werkzeugfreigabe.....	823
	Literatur Kapitel 15	823
16	Tools und Methoden zur Produktentwicklung.....	825
16.1	Einleitung.....	827

16.2	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA).....	828
16.2.1	Einführung.....	828
16.2.2	Unterschiedliche FMEA-Typen.....	829
16.2.3	Methodische Durchführung einer FMEA.....	831
16.2.4	Konstruktions-FMEA am Beispiel eines spritzgegossenen Kupplungspedals.....	838
16.2.5	Konstruktions-FMEA am Beispiel eines Rückflussverhinderers.....	843
16.2.6	Fehlerkatalog.....	846
	Literatur Kapitel 16.....	848
Stichwortverzeichnis		851