

1 Einleitung	1
1.1 Leistungssteigerung in der Softwareentwicklung	4
1.1.1 Vorgehensmodelle	5
1.1.2 Qualität eines Anwendungssystems	8
1.1.3 Effizienz eines Anwendungssystems	11
1.2 DV-Projekte mit NATURAL	12
1.2.1 Aufbau eines NATURAL-Systemumfeldes	13
1.2.2 Erhalt eines effizienten NATURAL-Umfeldes	15
2 NATURAL-Komponenten	17
2.1 NATURAL-Architektur	19
2.1.1 NATURAL-Bausteine	19
2.1.2 Pufferbereiche	27
2.1.3 Der NATURAL Bufferpool	31
2.1.4 Der NATURAL-Stack	35
2.1.5 NATURAL Systemfiles	37
2.1.6 Programmausführung und Suchreihenfolgen	41
2.1.7 Modulerstellung	44
2.1.8 Der NATURAL OPTIMIZER COMPILER	45
2.1.9 Sortieren in NATURAL	49
2.2 NATURAL und ADABAS	52
2.2.1 ADABAS-Grundlagen	52
2.2.2 Die ADABAS-Kommandokennung (CID)	54
2.2.3 ADABAS-Feldstrukturen	55
2.2.4 Deskriptoren in ADABAS	56
2.2.5 Suchen in ADABAS	59
2.2.6 NATURAL-Datenzugriffe	60
2.3 Zugriffsschutz	63
2.3.1 ENTIRE SECURITY SERVER	64
2.3.2 NATURAL SECURITY	65
2.3.3 ADABAS Datenschutz	71
2.3.4 Schutz der PREDICT-Metadaten	72
2.4 NATURAL-Programmbausteine	73
2.4.1 Programmbausteine und deren Anwendung	73
2.4.2 Hilferoutinen	79
2.4.3 Verarbeitungsregeln (Processing Rules)	81
2.4.4 Technische Details und statistische Daten	84
2.4.5 Dynamische Sourcegenerierung	86
2.5 Der Kommandoprozessor	88
2.5.1 Grundgedanke	89

2.5.2 Begriffe	93
2.5.3 Definitionen	97
2.5.4 Aufruf des Kommandoprozessors	99
2.5.5 Funktionsschutz	103
2.6 Datendefinitionen	106
2.6.1 Globale Daten	108
2.6.2 Lokale Daten und Parameterdaten	111
2.6.3 Applikationsunabhängige Variable	111
2.6.4 Datendefinitionsmodule	112
2.6.5 Globale Formatkennung	114
2.7 Werkzeuge zur Programmerstellung	115
2.7.1 Allgemeine Einstellungen und Profile	115
2.7.2 Der Programmeditor	118
2.7.3 Der Maskeneditor	118
2.7.4 Der Dateneditor	123
2.7.5 Editor-Systemkommandos	124
2.7.6 Das LIST-Kommando	125
2.7.7 Der NATURAL ISPF-Editor	126
2.8 Testverfahren	136
2.8.1 TEST DBLOG	137
2.8.2 TEST DEBUG	141
2.8.3 Applikationstestpfadstatistik	146
2.8.4 SCREEN PAGING (NATPAGE)	148
2.8.5 NATURAL RECORDING	149
2.8.6 ENTIRE TEST CLIENT	151
3 Aufbau einer effizienten NATURAL-Entwicklungsumgebung	155
3.1 Dokumentation und Namenskonventionen	157
3.1.1 Dokumentation	157
3.1.2 Namenskonventionen	160
3.2 Design von Anwendungssystemen	164
3.2.1 Modularisierung	165
3.2.2 Verteilte Anwendungen (Client/Server)	172
3.2.3 Dialogdesign	178
3.2.4 Asynchrone Prozesse	182
3.2.5 Möglichkeiten des Druckens	186
3.3 Programmdesign	188
3.3.1 Programmiermodi	189
3.3.2 Programmlayout	189
3.3.3 Masken	192

3.4	Standardbausteine	196
3.4.1	Steuerungsmodule	197
3.4.2	Verwaltungsroutinen	198
3.4.3	Fehlerroutinen	199
3.4.4	Allgemeine Hilfeprogramme	200
3.4.5	Batchaufrufchnittstelle	202
3.4.6	Programmrahmen, -Generatoren	203
3.4.7	Nützliche Bausteine	204
3.5	Datenbankdesign	205
3.5.1	Datenanalyse	206
3.5.2	Normalisierung	207
3.5.3	Zugriffsanalyse	208
3.5.4	Dateikonzepte	209
3.5.5	Deskriptoren und besondere Datenfelder	210
3.5.6	PREDICT/ADABAS File-Design	214
3.5.7	Transaktionsmanagement	218
3.5.8	Zentrale und dezentrale Datenhaltung	225
3.6	Qualitätssicherung	226
3.6.1	Testverfahren	229
3.6.2	Fehlerquellen	232
3.6.3	Einsatz von PREDICT	234
3.6.4	Kontrollierte Übergabe	237
4	Besondere Datentypen	239
4.1	Systemvariable	240
4.2	Logische Variablen	242
4.3	Datum/Zeit	243
4.3.1	Systemvariablen für Datum und Zeit	245
4.3.2	Prüfungen auf Datum-/Zeitformat	247
4.3.3	Datentransfer	248
4.3.4	Arithmetische Operationen	249
4.3.5	Programmbeispiele	250
4.4	Kontrollvariable	255
4.5	Rechenformate	257
4.6	Formatprüfungen	261
5	Programmoptimierung	263
5.1	Codeoptimierung	265
5.1.1	Arithmetische Operationen & Datenübertragungen	266
5.1.2	Test auf Feldinhalte	276
5.1.3	Entscheidungen	283

5.1.4 Schleifen	292
5.1.5 Tabellenverarbeitung	302
5.1.6 Ausgewählte Befehle	308
5.1.7 Gruppenwechselverarbeitung (PERFORM BREAK)	316
5.1.8 Sortieren (SORT USING)	317
5.1.9 READ/WRITE WORK FILE	318
5.2 Datenbankzugriffe	322
5.2.1 Auswahl eines Datenbankzugriffsbefehls	323
5.2.2 Nachselektionen	339
5.2.3 Nichtdeskriptorsuche	345
5.2.4 Dateiverknüpfung	350
5.2.5 Multiple Felder und Periodengruppen	353
5.2.6 Systemfunktionen und nichtprozedurale Blöcke	355
5.2.7 Sortieren (FIND SORTED)	357
5.2.8 NATURAL DB2 Visible SQL	358
5.3 Drucken	360
5.3.1 Druckausgabebefehle	362
5.3.2 Seitenanfang, -ende und -wechsel	366
5.3.3 Druckerzuweisungen	369
5.3.4 Druckparameter	372
5.3.5 Druckrelevante Systemvariable	376
6 Besondere Techniken	377
6.1 Terminalkommandos	379
6.1.1 Anzeige besonderer Informationen	381
6.2 Fenstertechnik	382
6.2.1 Fenstertechnik mit Terminalkommandos	383
6.2.2 Fenstertechnik mit DEFINE WINDOW	384
6.3 Cursorsteuerung	388
6.3.1 Cursorpositionierung	388
6.3.2 Cursorsensitive Felder	390
6.4 Bildschirmfarben setzen	391
6.4.1 Bildschirmfarben mit Terminalkommandos setzen	391
6.4.2 Bildschirmfarben in der Maske setzen	392
6.5 Funktionen zum Kommandobereich	393
6.5.1 Belegung der PA- und Funktionstasten	393
6.5.2 Definition Kommandobereich	395
6.6 Ausgabefunktionen	397
6.6.1 Kopierfunktionen	397
6.6.2 Hardcopyfunktionen	399
6.6.3 Bildschirmfunktionen	400

7 Effizienzmessung, Tuning	402
7.1 Effizienzmessung	402
7.1.1 Komponenten der Antwortzeit	402
7.1.2 Zeitmessungen	405
7.2 Tuning	409
7.2.1 Pflege des NATURAL-Bufferpool	410
7.2.2 NATURAL-Pufferbereiche und deren Nutzung	413
7.2.3 Der NATURAL-Swappool	415
7.2.4 Tuningpotentiale ADABAS (CPU und Parameter)	416
7.2.5 ADABAS Automatic Prefetch	418
7.2.6 ADABAS FASTPATH	420
7.2.7 ADABAS HPE	421
7.2.8 Tuningmaßnahmen TP/NATURAL	422
7.3 NATURAL Parameter	424
7.3.1 Puffergrößen	426
7.3.2 Systemfilezuweisungen und Systemumfeld	428
7.3.3 Programmierumfeld und Begrenzungen	431
7.3.4 Externe Programme	433
7.3.5 Datenbanken und Datenbankzugriffe	434
7.3.6 Zugangsberechtigungen und Zugriffsschutz	436
7.3.7 Terminalkommunikation	437
7.3.8 TP-Monitore	438
7.3.9 Workfile- und Druckerzuweisungen	439
7.3.10 Zeichenzuweisungen	441
7.3.11 Datum-/Zeitdarstellung und-rechnung	442
7.3.12 Fehlerverarbeitung	443
7.3.13 Makros	443
7.3.14 Dynamische Änderung mit Terminalkommandos	448
8 Pflege der Systemumgebung	449
8.1 Wartung	450
8.1.1 Wartung des NATURAL-Systems	451
8.1.2 Nutzung der Aktiven Referenzen	452
8.2 Fehlerbehandlung	460
8.2.1 Fehlerarten	461
8.2.2 Fehlerabfangmechanismen	462
8.2.3 Fehlerrelevante Systemvariable	463
8.2.4 Fehlerrelevante NATURAL-Parameter	464
8.2.5 Fehlerdiagnose	465
8.2.6 Ausgewählte Fehler	467

8.3 Benutzerexits	471
8.3.1 Logonexits	472
8.3.2 Exits zum Zugriffsschutz	475
8.3.3 Exits für Batchanwendungen	477
8.3.4 Exits zur Sortverarbeitung	477
8.3.5 Verschiedene ausgewählte Benutzerexits	478
A Anhang	479
A.1 Allgemeine Begriffe	480
A.2 Literaturverzeichnis	482
A.2.1 Software AG (Hrsg)	482
A.2.2 Software AG Training (Hrsg)	484
A.2.3 Produktnahe Literatur	485
A.2.4 Allgemeine Literatur	485
A.3 Abbildungsverzeichnis	487
A.4 Sachwortverzeichnis	496