

Fortran 95

**Eine Einführung in die
Programmierung mit
modernem Fortran**

Stand: 27. Februar 2012

Copyright Jörg Kuthe, Berlin, 2012.

Alle Rechte vorbehalten.



■ Inhaltsverzeichnis

Kursziel und Fahrplan	5
Fortran lernen - ein iterativer Ansatz	8
Am Anfang	9
Modernes Fortran	11
Ein erstes Programm	11
Grundsätzlicher Programmaufbau	12
Kommentare	12
Das Ende eines Programms	13
STOP - Programmterminierung	13
Quellcodeformat	13
Namen / Zeichensatz	14
Variablendeklaration	14
IMPLICITE - implizierte Variablendeklaration	14
Elementare Variablentypen und Wertdarstellungen	15
PARAMETER - symbolische Konstanten	18
DATA - Initialisierung von Variablen	18
Zusammenfassung	18
Anweisungen (statements)	19
Zuweisungen (assignments)	19
Ausdrücke und ihre Auswertung	20
Arithmetische Ausdrücke	20
Auswertung arithmetischer Ausdrücke	20
Boolesche Ausdrücke	21
Operationen mit Zeichenfolgen	23
Zuweisung	23
Auswahl von Zeichenfolgen (substrings)	23
Konkatenation - Verknüpfung von Zeichenfolgen	24
Unterprogramme	24
FUNCTION	25
Interne Funktionen (Intrinsic Functions)	27
SUBROUTINE	28
CALL - Aufruf einer SUBROUTINE	29
RETURN - Rückkehr vom Unterprogramm	29
Lokale Variablen in Programmeinheiten	29
SAVE - automatische und statische Variablen	30
CONTAINS - lokale Prozeduren	30
STATEMENT FUNCTION	31
Erste Befehle zur "Konsolen"-Ein- und Ausgabe	32
Programmsteuerung: Schleifen und Verzweigungen	33
Verzweigungen und bedingte Anweisungen	33
IF-Block (IF ... END IF)	33
Sprunganweisung (GO TO bzw. GOTO)	35
Computed GOTO	36
Assigned GOTO	36
CONTINUE	36
SELECT CASE	36
Schleifen (DO Loops)	38
DO ... END DO	39
EXIT - aus Endlosschleifen	39
DO WHILE	40
CYCLE	40
Einige abschließende Hinweise zur Schleifenprogrammierung	41
FORMAT - Formatierung von Ein- und Ausgaben	41
Formatierte Ausgabe ohne FORMAT-Befehl	42
Daten-Deskriptoren (Data Edit Descriptors)	43
INTEGER Deskriptoren (I-Deskriptor)	43

I0-Deskriptor	43
REAL Deskriptoren (F- und E-Deskriptor)	44
LOGICAL Deskriptor (L-Deskriptor)	45
CHARACTER Deskriptor (A-Deskriptor)	45
Positionier-Deskriptoren	46
Horizontale Positionierung	46
X-FORMAT-Deskriptor	46
T-FORMAT-Deskriptor	46
Vertikale Positionierung	47
Zeilenvorschub mittels /	47
Modifikator- und Kontroll-Deskriptoren	47
Repeat-Deskriptor - Wiederholung von Deskriptoren	47
Colon-Deskriptor - READ/WRITE verkürzter I/O-Listen	48
Vorzeichen-Deskriptoren	48
Blank-Deskriptoren - Interpretation von Leerzeichen in numerischen Eingaben	
48	
Scale-Deskriptor - Skalierung von Gleitkommazahlen	49
Dateien	49
Unit - die Dateinummer	50
OPEN - Datei öffnen	51
Datei STATUS	51
Datei ACTION	52
CLOSE - Datei schließen	52
Fehler beim Dateizugriff	53
Dateiende	53
Positionierung in einer Datei	54
BACKSPACE	54
REWIND	54
Direkte Positionierung mittels Satznummer	55
INQUIRE - Informationen über eine Datei bzw. Unit einholen	57
READ/WRITE in Variablen	58
Felder (Arrays)	58
Felddeklaration	58
Feldkonstruktoren	59
DIMENSION - Dimensionierung von Feldern	59
Verwendung von Feldern	59
Feldelemente	60
Wertzuweisung an Felder und ihre Elemente	60
DATA - Initialisierung von Feldern	60
Arithmetische Operationen mit Feldern	60
Feldbereiche (subsets)	61
I/O-Operationen mit Feldern	61
Implizite DO-Schleife	61
Mehrdimensionale Felder	62
Struktur mehrdimensionaler Felder	62
ALLOCATE - dynamische Felderzeugung	63
Felder als Argumente von SUBROUTINES und FUNCTIONS	65
Intrinsic FUNCTIONS für Felder	66
WHERE - bedingte Feldbelegung	67
FORALL - Schleifen für Parallelverarbeitung	69
Typvarianten	70
KIND - parametrisierte Variablentypen	70
Funktionen zur Bestimmung und Erzeugung von Typvarianten	71
SELECTED_INT_KIND() und SELECTED_REAL_KIND()	71
KIND() FUNCTION	71
RANGE() FUNCTION	72
PRECISION() FUNCTION	72
POINTER & TARGET	72
TYPE - abgeleitete Datentypen	74
Feldkonstruktoren vordefinierter und abgeleiteter Typen	75
Alternative Datenstrukturen	75
EQUIVALENCE	76

NAMELIST	76
Lokale und globale Definitionen	77
COMMON-Block	77
INCLUDE-Anweisung	78
BLOCK DATA - Initialisierung von COMMON-Variablen	78
MODULEs	78
CONTAINS im MODULE - globale Prozeduren	80
PRIVATE	80
PUBLIC	80
INTERFACE	81
Prototypen	81
Generic INTERFACES - verallgemeinerte Aufrufe	82
OPTIONAL - optionale Parameter	82
PRESENT	83
INTERFACE OPERATOR - Definition und Überladen von Operatoren	84
INTERFACE ASSIGNMENT - erweiterte Zuweisungen	86
Spezielle Prozedurtypen	87
RECURSIVE - rekursive Prozeduren	87
PURE FUNCTIONs bzw. SUBROUTINEs	88
ELEMENTAL FUNCTIONs bzw. SUBROUTINEs	89
Befehle, die man nicht mehr verwenden sollte	89
PAUSE - Pausieren	89
ENTRY - alternativer Einstiegspunkt	89
Alternate RETURN	90
Arithmetischer IF-Block	90
Literatur- und Quellenverzeichnis	91