



# Auf einen Blick

---

<b>Über die Autoren</b> .....	<b>9</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>19</b>
<b>Teil I: Die Entwicklungsumgebung in LabVIEW</b> .....	<b>23</b>
<b>Kapitel 1:</b> LabVIEW – die etwas andere Art der Programmierung.....	25
<b>Kapitel 2:</b> Black Jack 1.....	63
<b>Kapitel 3:</b> Wenn der Umfang zunimmt: Arbeiten in Projekten.....	73
<b>Teil II: Grundlagen der Programmierung</b> .....	<b>89</b>
<b>Kapitel 4:</b> Datentypen in LabVIEW und wofür sie verwendet werden.....	91
<b>Kapitel 5:</b> Funktionen, VIs und VIM.....	149
<b>Kapitel 6:</b> Das Programm bekommt eine Struktur.....	217
<b>Kapitel 7:</b> Black Jack 2.....	283
<b>Kapitel 8:</b> Wenn gar nichts funktioniert: Debugging und Errorhandling.....	301
<b>Teil III: Datenverarbeitung und Ansteuerung von Hardware</b> .....	<b>317</b>
<b>Kapitel 9:</b> Datenverarbeitung.....	319
<b>Kapitel 10:</b> Hardwaresteuerung.....	357
<b>Teil IV: Top-Ten Part</b> .....	<b>371</b>
<b>Kapitel 11:</b> Zehn gängige Schnitzer beim Programmieren in LabVIEW.....	373
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>381</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>393</b>







# Inhaltsverzeichnis

<b>Über die Autoren</b> .....	<b>9</b>
Melanie von der Crone.....	9
Corinna Meiwald.....	9
Idee zum Buch.....	9
<b>Einleitung</b> .....	<b>19</b>
Über dieses Buch.....	19
Konventionen in diesem Buch.....	19
Was Sie nicht lesen müssen.....	20
Törichte Annahme über den Leser.....	20
Wie dieses Buch aufgebaut ist.....	21
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden.....	22
Wie es weitergeht.....	22
<b>TEIL I</b>	
<b>Die Entwicklungsumgebung in LabVIEW</b> .....	<b>23</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>LabVIEW – die etwas andere Art der Programmierung</b> .....	<b>25</b>
Datenflussprinzip.....	26
Benutzeroberfläche.....	28
Frontpanel und dessen Elemente.....	30
Menüleiste vom Frontpanel.....	30
Starten, Beenden, Pausieren.....	31
Beschriftungen.....	32
Ausrichten der Elemente.....	32
Hilfen.....	33
Blockdiagramm.....	34
Menüleiste im Blockdiagramm.....	35
Debugging.....	35
Clean_Up Diagram.....	36
Connector Pane.....	36
Werkzeuge und Paletten.....	36
Tools Palette.....	37
Controls Palette.....	39
Functions Palette.....	42
Kontextmenü.....	43
Kontextmenü im Frontpanel.....	44
Kontextmenü im Blockdiagramm.....	48
Drähte im Blockdiagramm.....	50
Einstellung von Programmeigenschaften.....	51
Regeln für die Programmierung in LabVIEW.....	60
Übungen zu LabVIEW.....	60
Lösungen zu LabVIEW.....	61





## 14 Inhaltsverzeichnis

### Kapitel 2

<b>Black Jack 1</b> .....	<b>63</b>
Struktogramme .....	63
Anweisungsblock .....	64
Schleifen .....	64
Fallunterscheidungen .....	65
Beispiel für ein Struktogramm .....	65
Black Jack-Regeln .....	66
Spielablauf .....	68
Struktogramm für Black Jack .....	69

### Kapitel 3

<b>Wenn der Umfang zunimmt: Arbeiten in Projekten</b> .....	<b>73</b>
Was ist ein Projekt in LabVIEW? .....	73
Hierarchien .....	76
LabVIEW Librarys (Bibliotheken) .....	77
Abhängigkeiten (Dependencies) in Projekten .....	79
Fehler beim Starten eines VIs (LOAD WARNING SUMMARY) .....	84
Build-Spezifikationen .....	86
Übungen .....	87
Lösungen .....	88

## TEIL II

## **GRUNDLAGEN DER PROGRAMMIERUNG** **89**

### Kapitel 4

<b>Datentypen in LabVIEW und wofür sie verwendet werden</b> ..	<b>91</b>
Grundlagen zur Zahlendarstellung .....	92
Numerische Datentypen .....	95
Vorzeichenlose Ganzzahlen (U8, U16, U32, U64) .....	96
Vorzeichenbehaftete Ganzzahlen (I8, I16, I32, I64) .....	97
Überlauf und Unterlauf .....	98
Gleitpunktzahlen .....	99
Numerische Elemente in LabVIEW .....	102
Boolesche Daten .....	104
Strings & Pfade .....	107
String .....	107
Pfade .....	110
Rings und Enums .....	113
Bilder und Farben .....	117
Picture .....	117
Color Box .....	117
Variant .....	120
Arrays .....	122
Cluster .....	128
Custom Control (CC) .....	131
Zugriffe auf Datentypen in LabVIEW .....	135



## Inhaltsverzeichnis 15

Property Nodes .....	136
Invoke Nodes .....	139
Variable in LabVIEW .....	140
Übungen .....	146
Lösungen .....	147
Erstellen eines Custom Controls für Black Jack .....	148

### Kapitel 5

#### Funktionen, VIs und VIM ..... 149

Einfache numerische Funktionen .....	151
Coercion Dot .....	155
Vergleichsfunktionen .....	156
Boolesche Funktionen .....	157
And und Nand .....	157
Or, Nor, Exclusive Or und Not Exclusive Or .....	158
Not .....	160
Compound Arithmetic .....	160
2D Picture-Funktionen .....	161
Variant-Funktionen .....	165
To Variant .....	165
Set Variant Attribute .....	166
Get Variant Attribute .....	168
String- und Pfadfunktionen .....	169
String Length .....	170
Concatenate Strings .....	170
String Subset .....	171
Formatbezeichner für Strings .....	172
Build & Strip Path .....	178
Array-Funktionen .....	179
Initialize Array .....	179
Index Array .....	180
Shuffle 1D Array.vim .....	183
Delete From Array .....	183
Build Array .....	185
Transpose 2D Array .....	187
Sort 1D Array.vim .....	188
Reverse 1D Array .....	189
Insert Into Array .....	190
Cluster-Funktionen .....	194
Unbundle (By Name) .....	195
Bundle (By Name) .....	197
Veränderung von Daten im Cluster .....	199
Konvertierung von Datentypen .....	200
Konvertierung numerischer Datentypen .....	200
Konvertierung von Strings .....	204
Black Jack .....	211
Funktion zum Karten mischen .....	211
Funktionen für den Vorgang des Kartenziehens .....	211
Funktionen für die Bewertung des Spiels .....	212



## 16 Inhaltsverzeichnis

### Kapitel 6

<b>Das Programm bekommt eine Struktur .....</b>	<b>217</b>
Schleifen .....	217
For-Schleife .....	218
While-Schleife .....	222
Entscheidungsstrukturen .....	224
Select/Auswahl .....	224
Case-Struktur .....	226
Tunnel & Shift Register .....	231
Indexing Enabled (Indexing)/Indexing Disabled (Last Value) .....	232
Leerer Tunnel & USE DEFAULT IF UNWIRED .....	233
Concatenating Tunnel .....	233
Conditional Tunnel .....	235
Shift Register .....	237
Unterprogramm (SubVI) .....	242
Sequenz .....	247
Ereignisstruktur .....	250
Timing-Funktionen .....	254
Tick Count (ms) .....	255
High Resolution Relative Seconds.vi .....	256
Wait (ms) .....	257
Wait Until Next ms Multiple .....	258
Unterschied zwischen Wait (ms) und Wait Until Next ms Multiple .....	259
State Machine (Zustandsautomat) .....	260
Grundlagen zur State Machine (Zustandsautomat) .....	260
Realisierung einer State Machine in LabVIEW .....	261
Übungen zu Schleifen, Shift Register und Timing .....	263
Übungen zu For-Schleifen .....	263
Übungen zu While-Schleifen .....	264
Übungen zu Shift Registern .....	265
Übungen zu Timing .....	266
Aufgaben zu Automaten .....	266
Lösungen zu den Übungsaufgaben .....	266
State Machine beim Black Jack .....	270
Die For-Schleife bei Black Jack .....	275
Die Ereignisstruktur bei Black Jack .....	275
Der CROUPIER'S GAME-Case bei Black Jack .....	280

### Kapitel 7

<b>Black Jack 2 .....</b>	<b>283</b>
Programmbeschreibung .....	283
VI Analyzer-Toolkit .....	291
Analyze VIs .....	293



<b>Kapitel 8</b>	
<b>Wenn gar nichts funktioniert: Debugging und Errorhandling</b>	<b>301</b>
Fehler zur Erstellungszeit	301
Ausführungsfehler	303
Highlight Execution	303
Sonden-Werkzeug	304
Verbindungswerte speichern	305
Setzen von Breakpoints	306
Programmcode schrittweise ausführen (Single Stepping)	307
Fehlerbehandlung in LabVIEW	309
Fehler-Cluster	309
Fehler-Ring	311
Simple Error Handler.vi	314
Clear Errors.vi	315
Case-Struktur mit Error	315
Übungen	316
Lösungen	316

### TEIL III DATENVERARBEITUNG UND ANSTEUERUNG VON HARDWARE **317**

<b>Kapitel 9</b>	
<b>Datenverarbeitung</b>	<b>319</b>
Verarbeitung von Dateien in LabVIEW	319
Öffnen und Schließen von Dateien	321
Open/Create/Replace File	321
Close File	325
Textdateien	325
Read (from) Text File	326
Write (to) Text File	327
Tabellenkalkulation	329
Write Delimited Spreadsheet.vi	329
Read Delimited Spreadsheet.vi	332
Diagramme und Graphen	334
Waveform Chart und Waveform Graph	335
XY Graph	343
Intensity Chart\Graph	345
Formula Node	347
Übungsaufgaben zu Datenverarbeitung	351
Files	351
Textdateien	351
Tabellenkalkulation	351
Diagramme und Graphen	351
Formula Node	352

## 18 Inhaltsverzeichnis

Lösungen zu Datenverarbeitung.....	353
Files .....	353
Textdateien .....	353
Tabellenkalkulation .....	355
Diagramme und Graphen .....	355
Formula Node .....	356

### Kapitel 10

<b>Hardwaresteuerung.....</b>	<b>357</b>
National Instruments Measurement and Automation Explorer (NI MAX) .....	357
VISA .....	363
Treiber einbinden .....	366

### TEIL IV

<b>TOP-TEN PART</b>	<b>371</b>
---------------------	------------

### Kapitel 11

<b>Zehn gängige Schnitzer beim Programmieren in LabVIEW ....</b>	<b>373</b>
Beschriftung .....	376
Wire verläuft unter Element .....	377
Initialisierung.....	378
Property Nodes.....	378
Dokumentation.....	378
Icon .....	379
Kommentare .....	379
Coercion Dot.....	379
Wire verläuft von rechts nach links.....	380
Buntes Frontpanel.....	380

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>381</b>
------------------------------------	------------

<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>393</b>
-----------------------------------	------------