

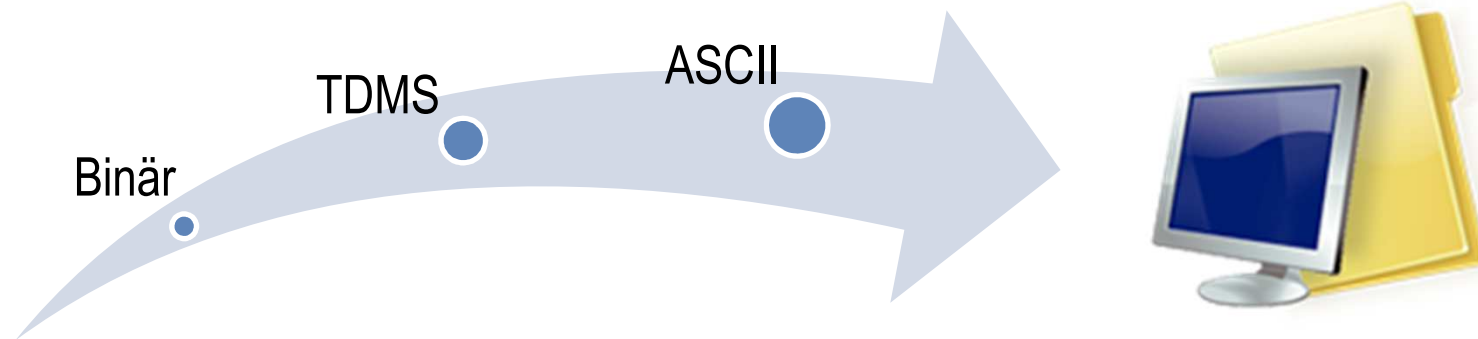
VO 2

Methoden der Datei-I/O

THEMEN

- A. Vergleich von Dateiformaten
- B. Erstellen von Dateien und Verzeichnispfaden
- C. Schreiben und Lesen von Binärdateien
- D. Arbeiten mit Textdateien, die Daten von mehreren Kanälen und Header enthalten
- E. Zugriff auf TDMS-Dateien in LabVIEW und Excel

A. Dateiformate – Vergleich



Alle Daten auf der Festplatte eines Computers sind als Bitfolgen gespeichert

Vergleich von Dateiformaten

	ASCII	TDMS	Binär
Numerische Genauigkeit	Gut	Am besten	Am besten
Datenaustausch	Am besten (für alle Programme einfach)	Besser (für NI-Programme einfach; Excel)	Gut (nur mit detaillierten Angaben zum Format)
Effizienz	Gut	Am besten	Am besten
Ideale Verwendung	Datenaustausch mit anderen Programmen, wenn Dateigröße und numerische Genauigkeit nicht wichtig sind	Speichern von Messwerten und zugehörigen Metadaten. Streaming mit hoher Geschwindigkeit ohne Datenverlust	Kompaktes Speichern von numerischen Daten für beliebigen Zugriff

B. Erstellen von Dateien und Verzeichnispfaden

Erstellungsmethoden

Erstellen von relativen Pfaden und Ordnern

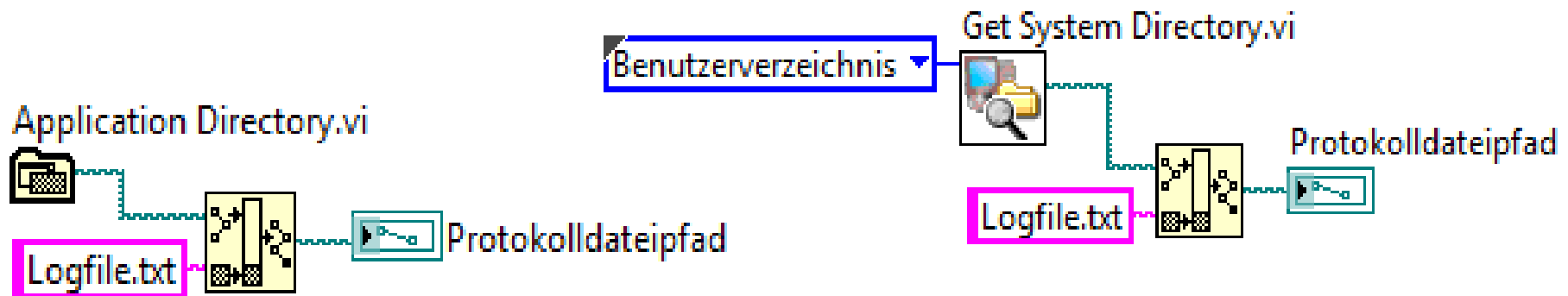
Dynamisches Erstellen von Dateinamen

Erstellungsmethoden für Datei- und Verzeichnispfade

- Im Code festgelegte Pfade
 - Für schnelle Prototypen akzeptabel
 - Für Applikationen nicht empfohlen
- Dateidialog
 - Gibt dem Benutzer die Möglichkeit, den Pfad selbst anzugeben
 - Durch Einstellungen am Dialogfeld können die Optionen beschränkt werden (z. B. auf *.txt)
- Programmatische Erstellung
 - Erzeugt einheitliche Dateinamen und -erweiterungen
Beispiel: testdata_001.txt, testdata_002.txt etc.
 - Einheitlicher Speicherort

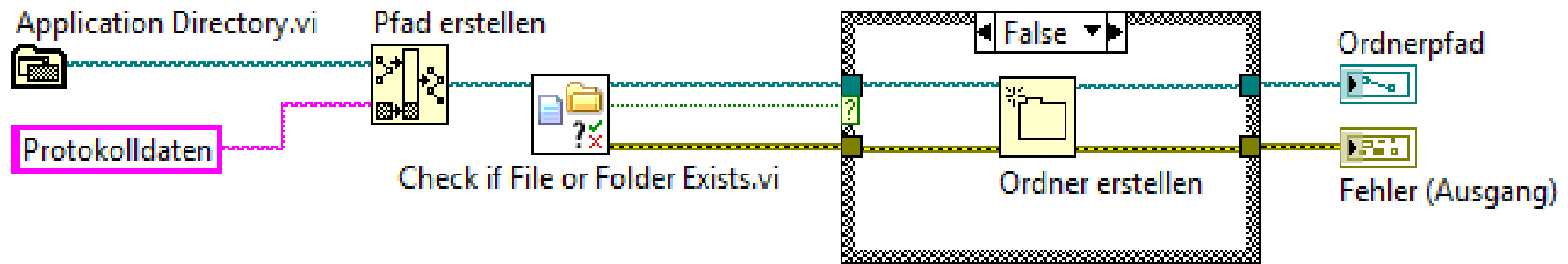
Erstellen von relativen Pfaden

- Relative Pfade beziehen sich auf das Programm- oder Systemverzeichnis
- Projektverzeichnispfade werden mit dem VI "Applikationsverzeichnis" ermittelt
- Systempfade werden mit dem VI "Systemverzeichnis ermitteln" bestimmt
- Pfade variieren je nach Betriebssystem und Benutzer

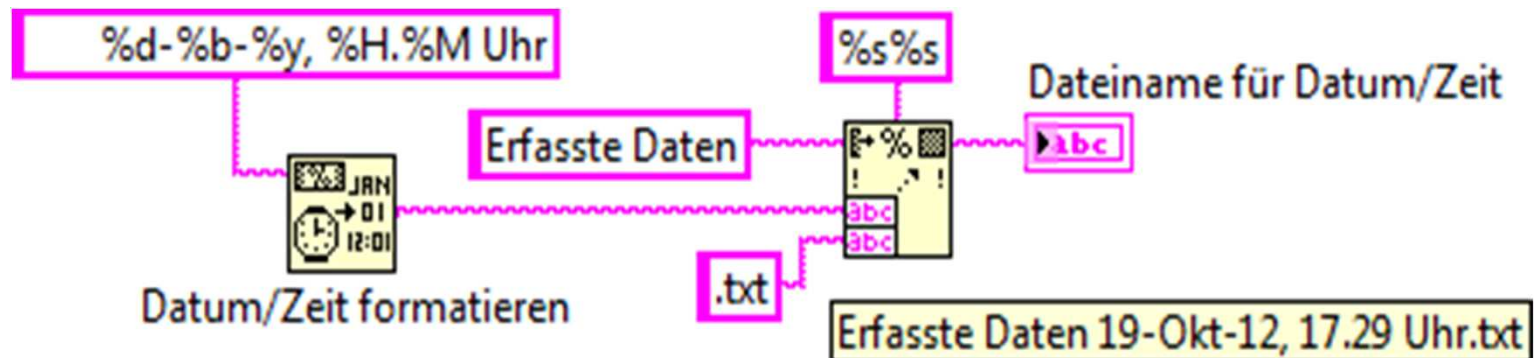
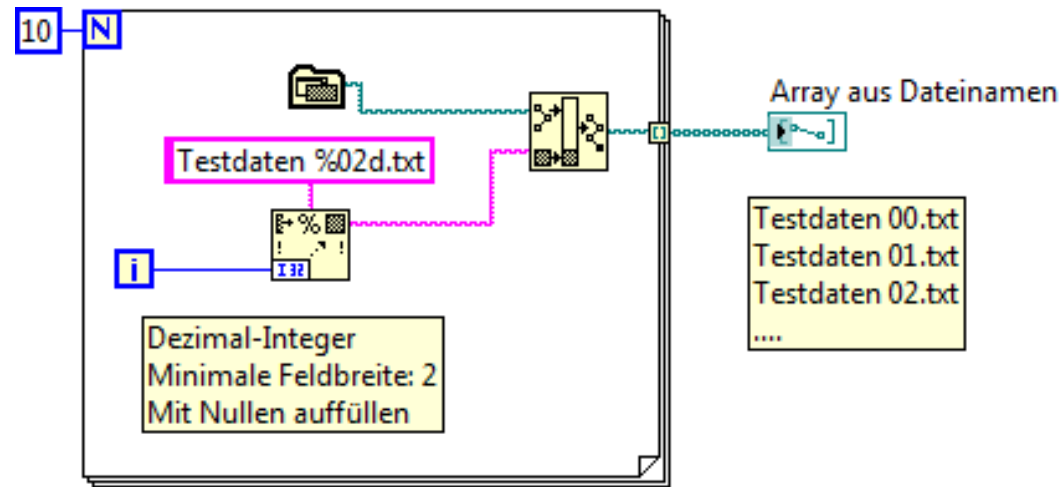


Erstellen von Ordnern

Vergewissern Sie sich vor dem Erstellen eines Ordners, dass der gewünschte Ordner noch nicht existiert. Wenn der Ordner bereits existiert, kommt es zu einem Fehler.



Dynamisches Erstellen von Dateinamen



C. Schreiben und Lesen von Binärdateien

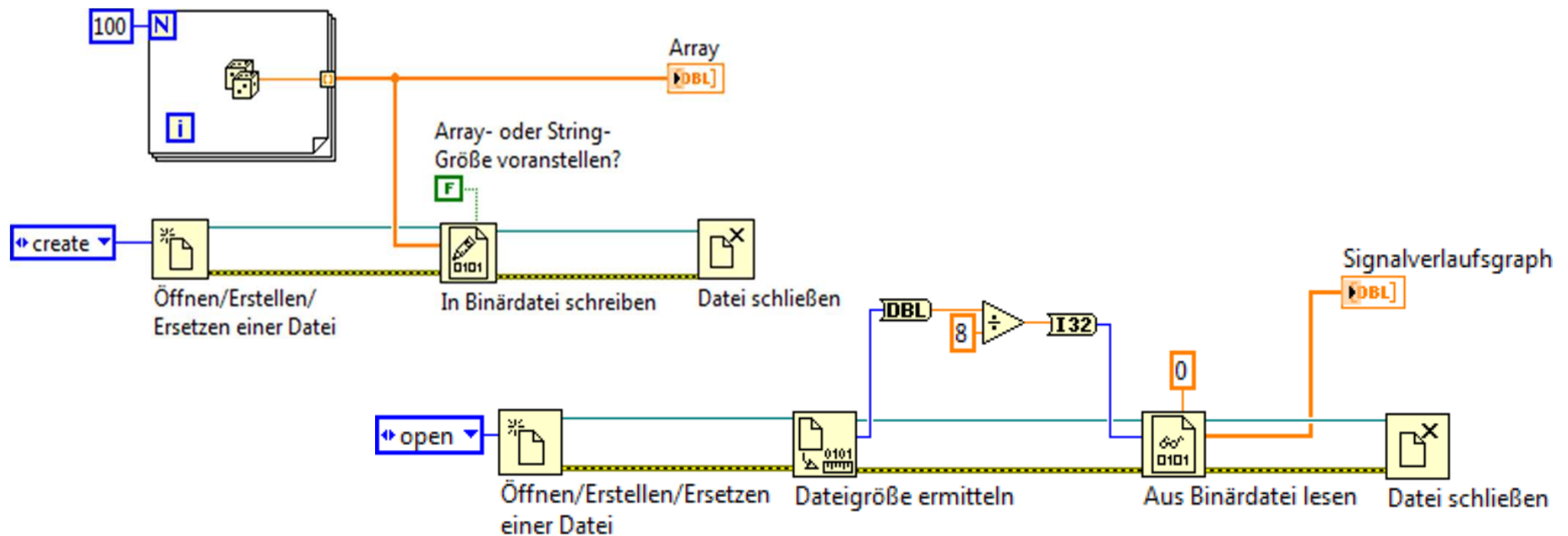
Verwendung der Binärdateifunktionen

Demo

Verwendung der Binärdateifunktionen

Binärdateifunktionen dienen zur Arbeit mit Binärdateien:

- Es können eigene Dateitypen erstellt werden
- Systemspezifische Dateiformate müssen bekannt sein



D. Arbeiten mit Textdateien, die Daten von mehreren Kanälen und Header enthalten

Erörterung von Textdateien

Hinzufügen von Headern zu einer Datei

Schreiben von Daten mehrerer Kanäle in die Datei

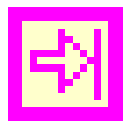
Lesen von Daten und Extrahieren von Informationen

Erörterung von Textdateien

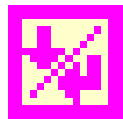
- Textdateien bestehen aus ASCII-Zeichen
 - Jedes Zeichen (Zahl, Buchstabe, Satzzeichen) nimmt 1 Byte in Anspruch
- Viele Programme können Textdateien öffnen, darunter Excel
- Dateien sind üblicherweise größer als Binärdateien und die I/O ist langsamer
- Bei Textdateien ist kein beliebiger Zugriff möglich

Erstellen von Textdateien mit Headern
































24.45		34.54	
23.41		35.32	
22.97		35.98	
21.56		36.76	



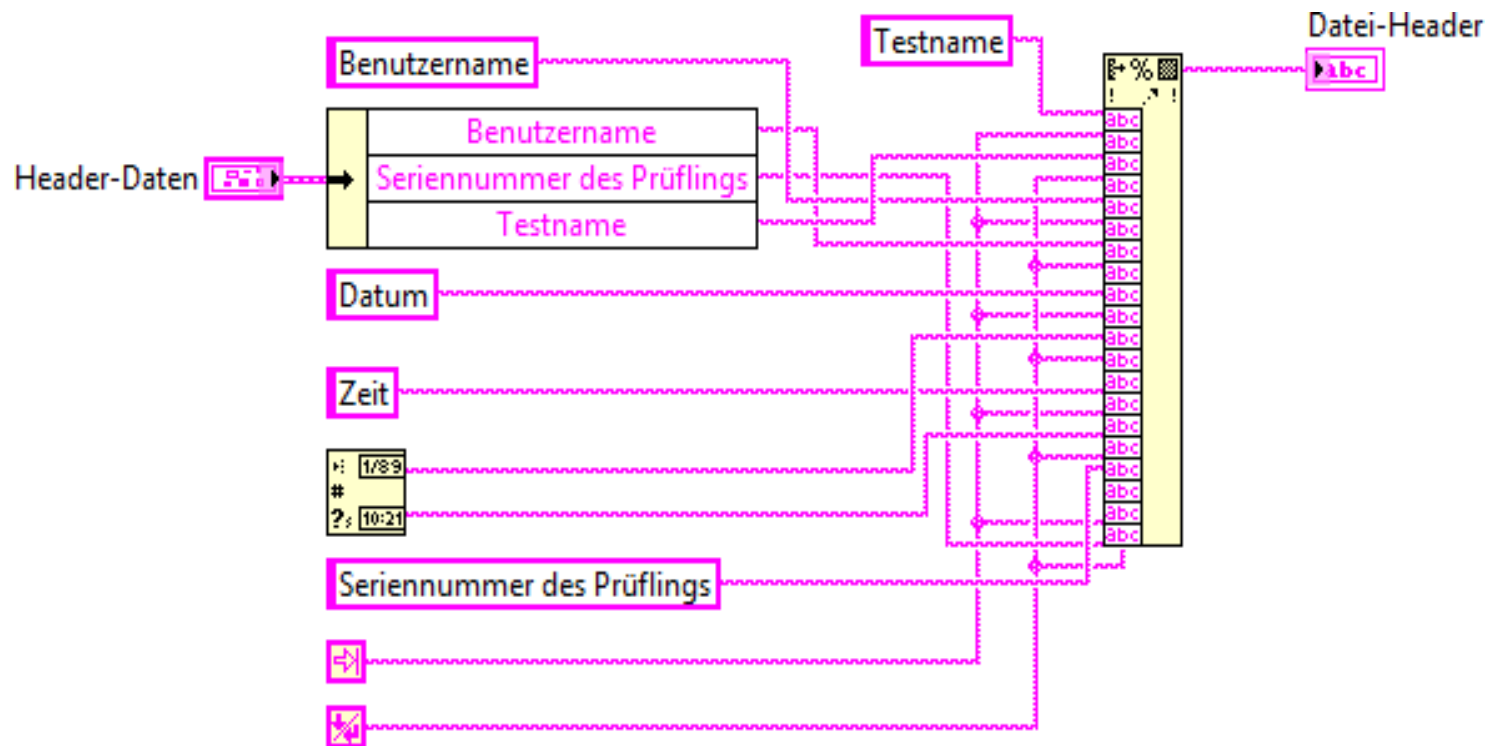
Tabulator



CR/LF

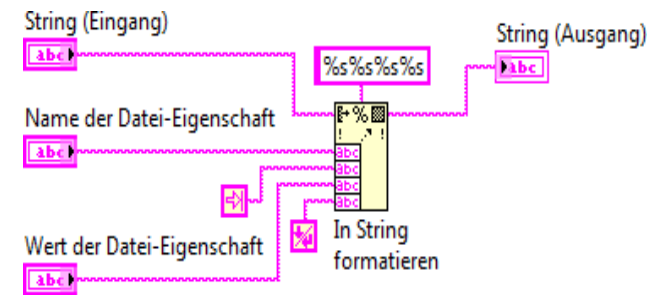
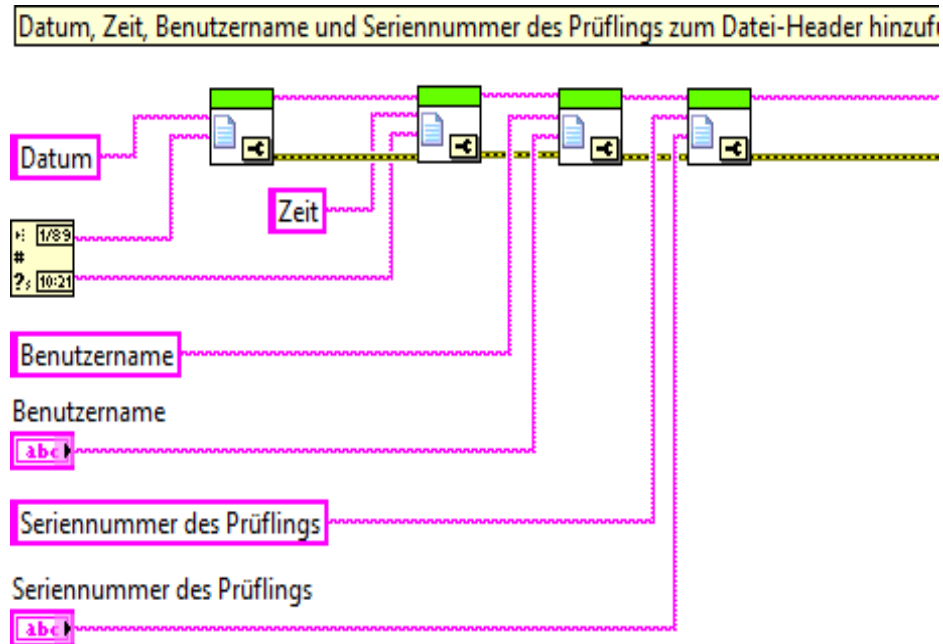
Benutzername		David			
UUT S/N		A1234			
Testname		Druck			
Kanalname		Temperatur		Druck	
Einheit		Kelvin		PSI	
Max. Wert		24.45		36.76	
		24.45		34.54	
		23.41		35.32	
		22.97		35.98	
		21.56		36.76	

Erstellen von Textdateien – Festlegen der Header im Code



Das Festlegen von Headern im Code ("Hard-Coding") ist langfristig gesehen nicht sinnvoll

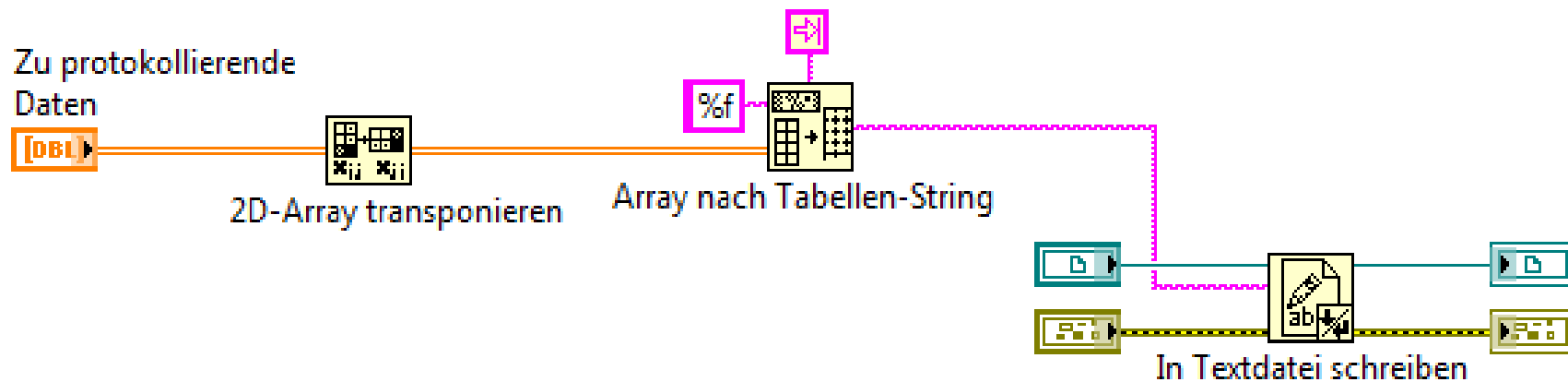
Erstellen von Textdateien mit Headern – SubVIs



- Es können leicht zusätzliche Strings hinzugefügt werden
- Header-Daten können leicht hinzugefügt oder entfernt werden
- Das Blockdiagramm ist verständlicher

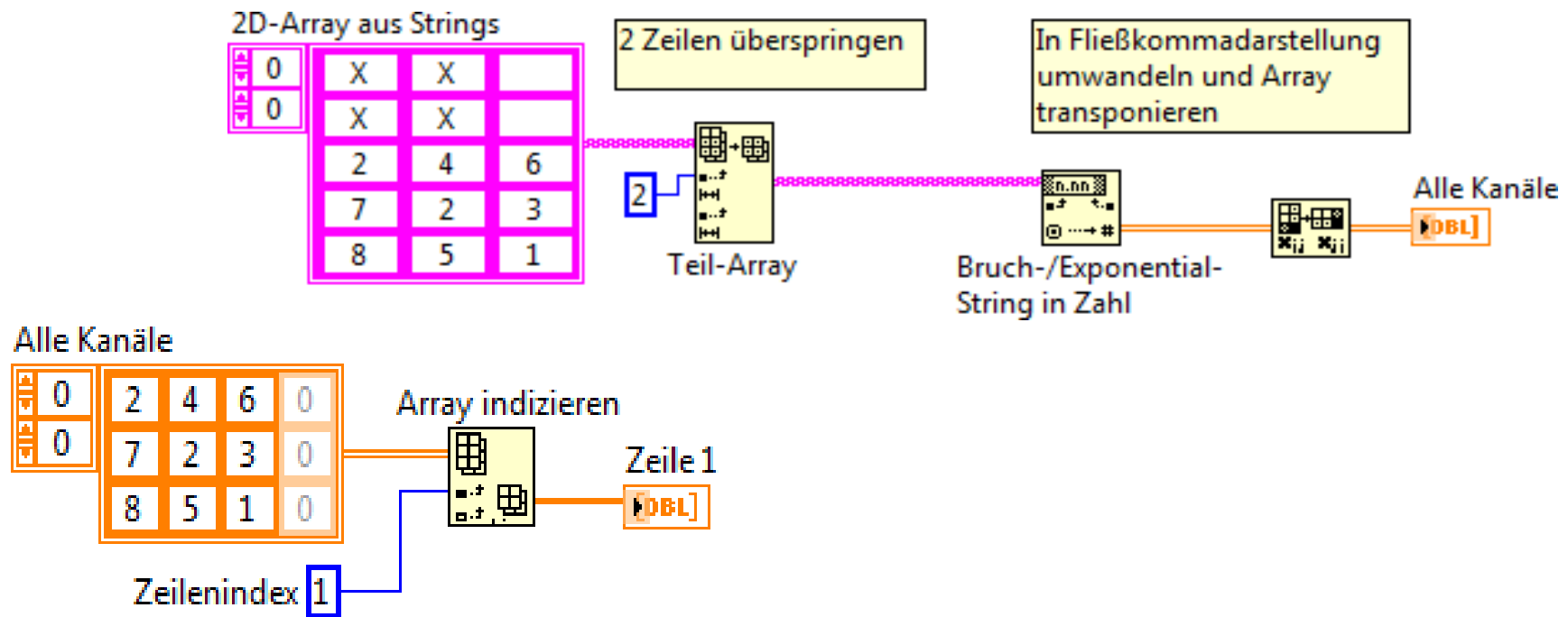
Schreiben mehrerer Datenkanäle

- LabVIEW speichert mehrdimensionale Arrays zeilenweise
 - In 2D-Arrays werden Zeilen durch den 1. Index gekennzeichnet
 - Spalten werden durch den 2. Index gekennzeichnet
- Kanaldaten sind vor dem Schreiben in eine Datei zu transponieren, so dass sie spaltenweise angezeigt werden



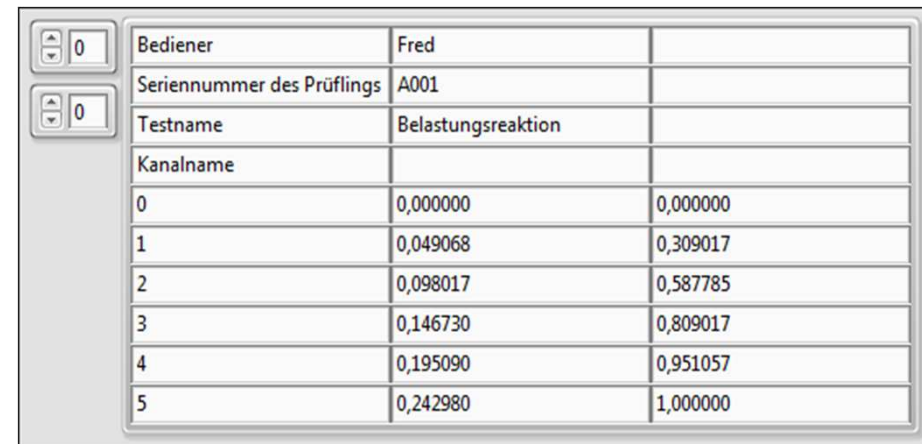
Lesen von Kanaldaten

- Funktion "Teil-Array" kann Header-Angaben überspringen
- Daten sind nach dem Lesen wieder zeilenweise zu sortieren
- Funktion "Array indizieren" extrahiert eine Datenzeile/-spalte



Lesen von Daten und Extrahieren von Informationen

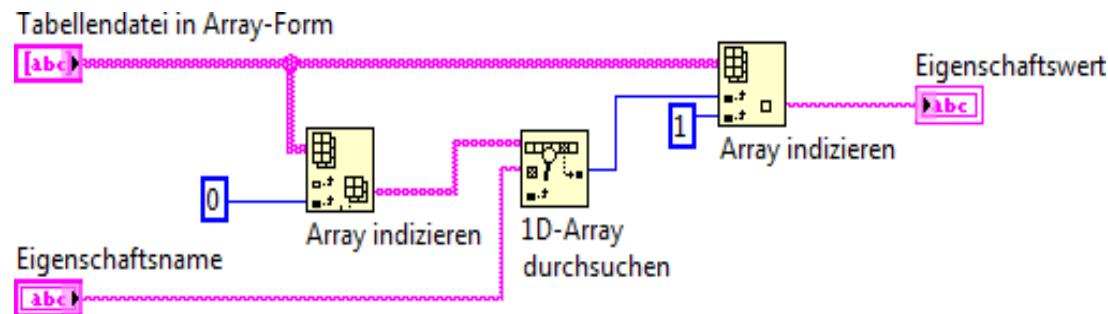
- Wie werden die Daten nach dem Auslesen einer Tabellenkalkulationsdatei extrahiert?
- Wie finden Sie einen Eigenschaftswert?
- Wie wird die UUT-Seriennummer ausgelesen?
- Wie werden Kanaldaten für Spalte 1 extrahiert?



0	Bediener	Fred	
0	Seriennummer des Prüflings	A001	
	Testname	Belastungsreaktion	
	Kanalname		
0		0,000000	0,000000
1		0,049068	0,309017
2		0,098017	0,587785
3		0,146730	0,809017
4		0,195090	0,951057
5		0,242980	1,000000

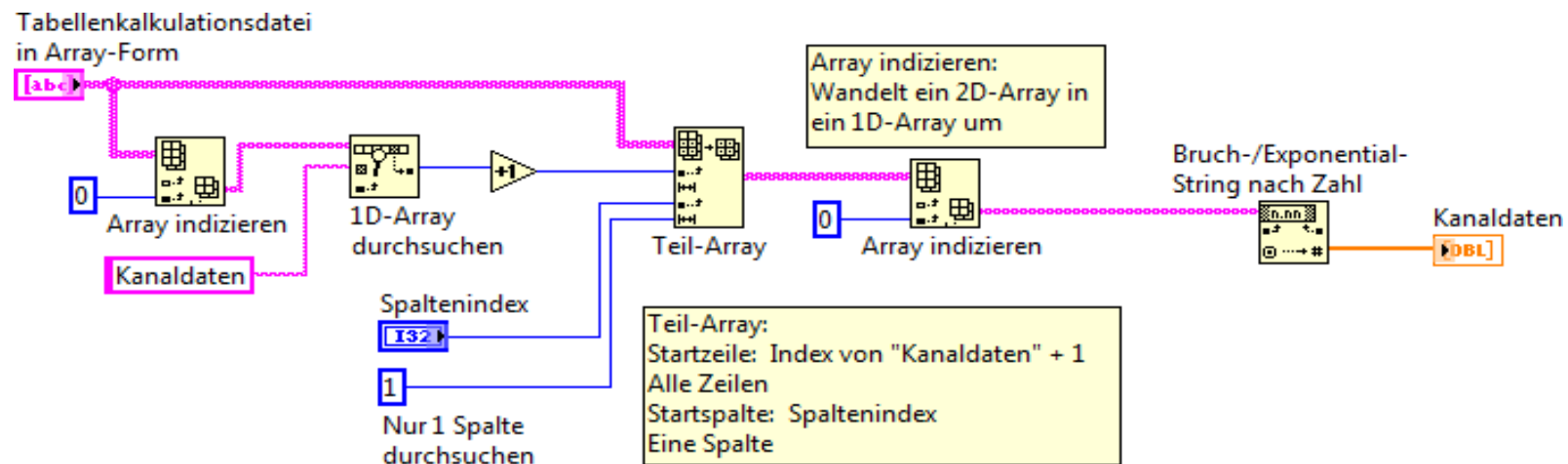
Suchen des Werts zu einem Eigenschaftsnamen

- Mit "Array indizieren" die Spalte 0 extrahieren
- Mit "1D-Array durchsuchen" den Eigenschaftsnamen suchen:
 - Wenn gefunden, wird der Zeilenindex ausgegeben
 - Anderenfalls wird -1 ausgegeben
- Mit "Array indizieren" auf das Element am Zeilenindex und der 1. Spalte zugreifen
- Was ist zu tun, wenn der Eigenschaftsname nicht gefunden wurde?



Extrahieren eines Datenkanals

- Ermitteln den Zeilenindex des ersten Datenwerts
- Extrahieren des Datenkanals mit der Funktion "Teil-Array"
 - Datenkanal wird als 2D-Array aus Strings ausgegeben
- Umwandeln des Arrays in ein numerisches 1D-Array



E. Zugriff auf TDMS-Dateien in LabVIEW und Excel

TDMS-Dateiformat

Datenhierarchie und -eigenschaften

TDMS-Funktionen

Dateianzeige

TDMS-Dateiformat

Dateien im TDMS-Format (Technical Data Management Streaming) enthalten zwei Arten von Daten:

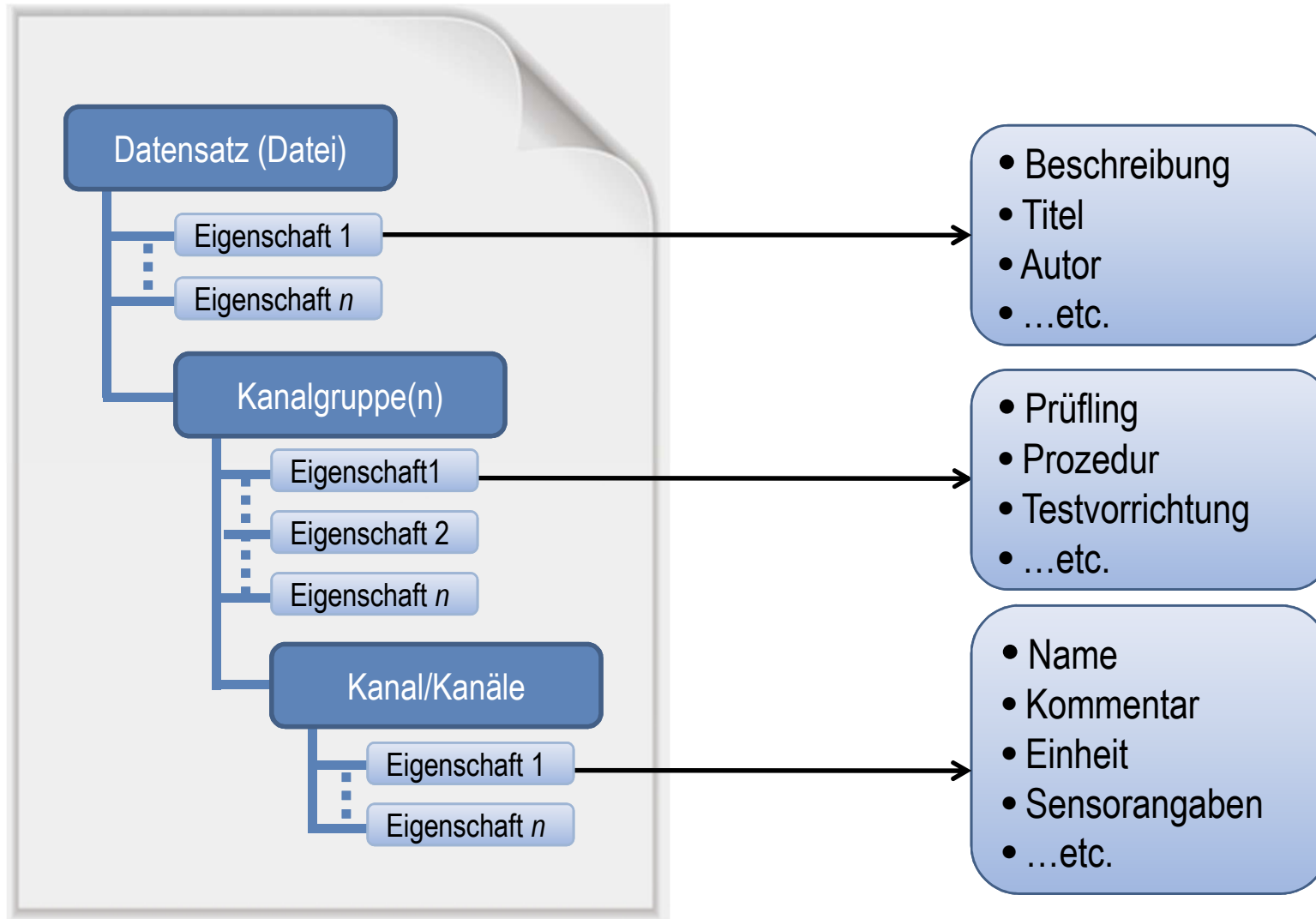
- Metadaten – Namen und Eigenschaften
- Rohdaten – im Binärformat gespeicherte Messwerte

Anwendung des TDMS-Formats:

- Zum Speichern von Testergebnissen und Messwerten
- Zum Gliedern von Daten
- Zum Speichern von Headern/Eigenschaften von Daten
- Zum Lesen und Schreiben von Daten mit hoher Geschwindigkeit

TDMS-Dateien können mit vielen Programmen, u. a. Microsoft Excel, geöffnet werden

TDMS-Dateien – Datenhierarchie und -eigenschaften



TDMS-Funktionen

▼ Programmierung

- └ Datei-I/O
 - └ TDM-Streaming

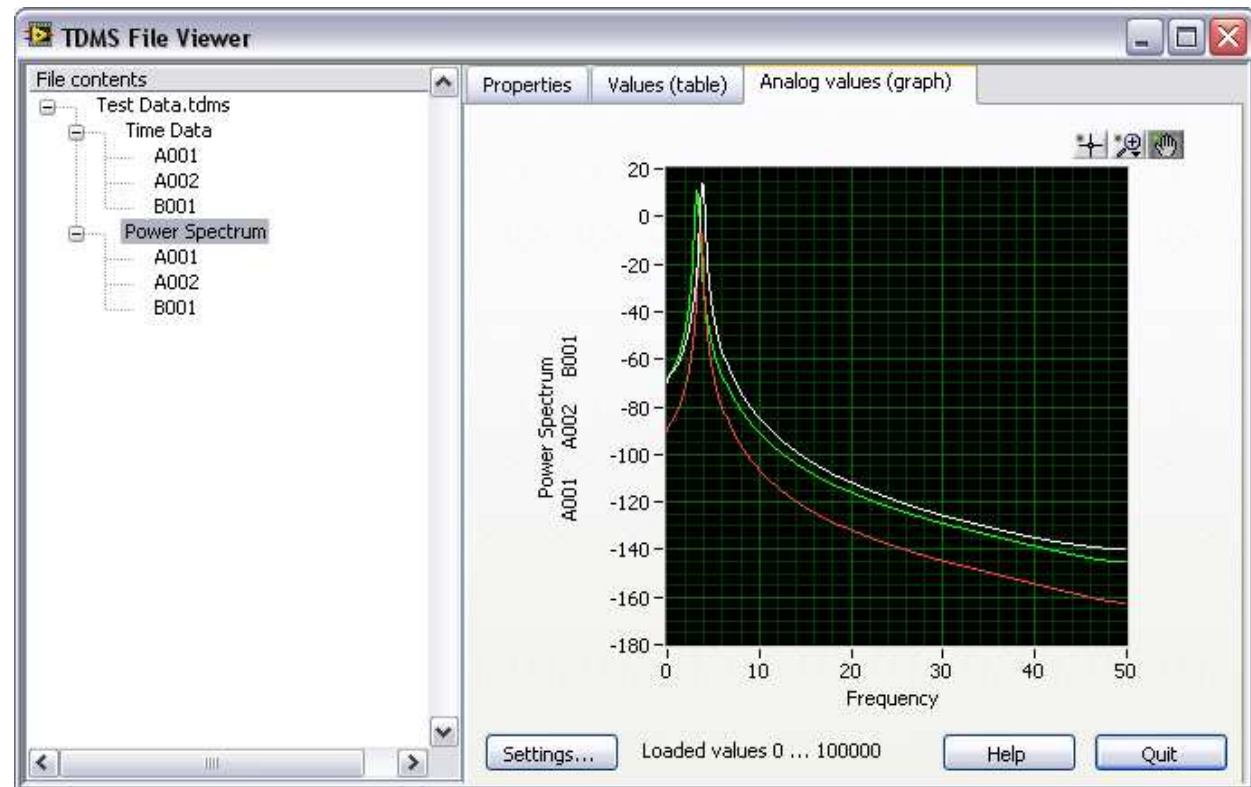
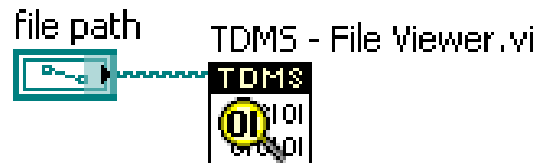
Öffnen	Schreiben	Lesen	Schließen
Inhalt auflisten	Eigen. festle...	Eigen. ermitt...	Puffer leeren
Dateimonitor	Defragmenti...	TDMS (erw.)	

└ TDMS (erweitert)

Öffnen (erw.)	Schließen (er...	Kanal-Info fe...	Skal. definier...
Schreibpos. f...	Lese-pos. fest...	Größe reservi...	Format konv.
Syn. I/O (erw.)	Asyn. I/O (er...	I/O mit Ref. (...)	

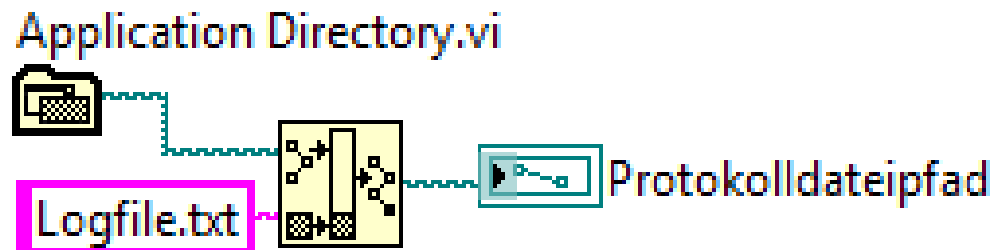
TDMS-Dateien – Dateimonitor

Zeigt den Inhalt von TDMS-Dateien an



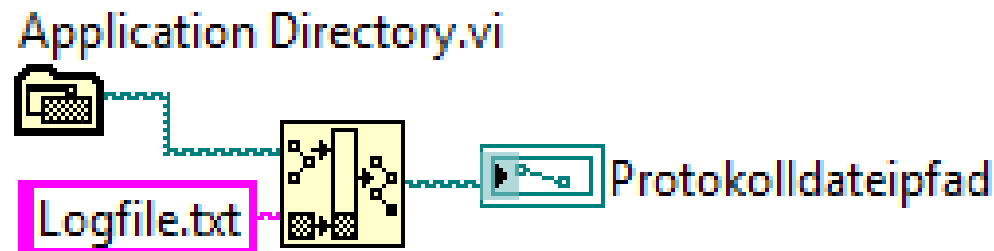
Zusammenfassung – Quiz

1. Sehen Sie sich den folgenden Code an. In welchem Ordner enthält der Pfad zur Protokolldatei einen Textdateipfad?
 - a) Im selben Ordner wie das VI, das den Programmcode ausgeführt hat
 - b) Im selben Ordner wie das LabVIEW-Projekt
 - c) Im Verzeichnis "Anwendungsdaten" des aktuellen Benutzers
 - d) Im selben Ordner wie das VI "Applikationsverzeichnis"



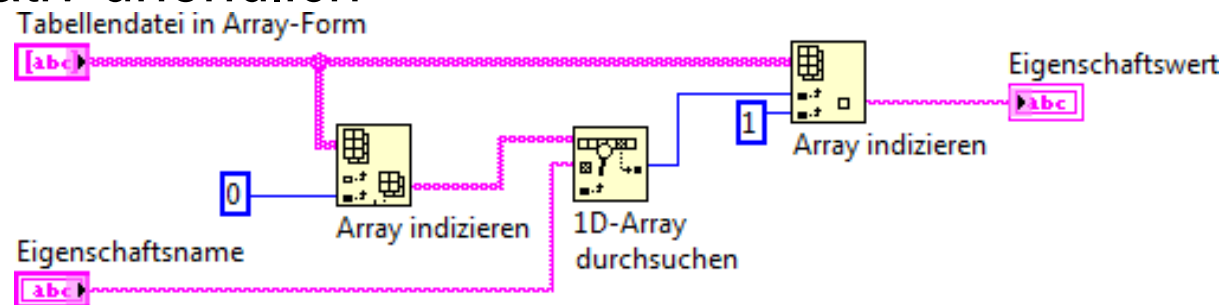
Zusammenfassung – Antworten

1. Sehen Sie sich den folgenden Code an. In welchem Ordner enthält der Pfad zur Protokolldatei einen Textdateipfad?
 - a) Im selben Ordner wie das VI, das den Programmcode ausgeführt hat
 - b) Im selben Ordner wie das LabVIEW-Projekt**
 - c) Im Verzeichnis "Anwendungsdaten" des aktuellen Benutzers
 - d) Im selben Ordner wie das VI "Applikationsverzeichnis"



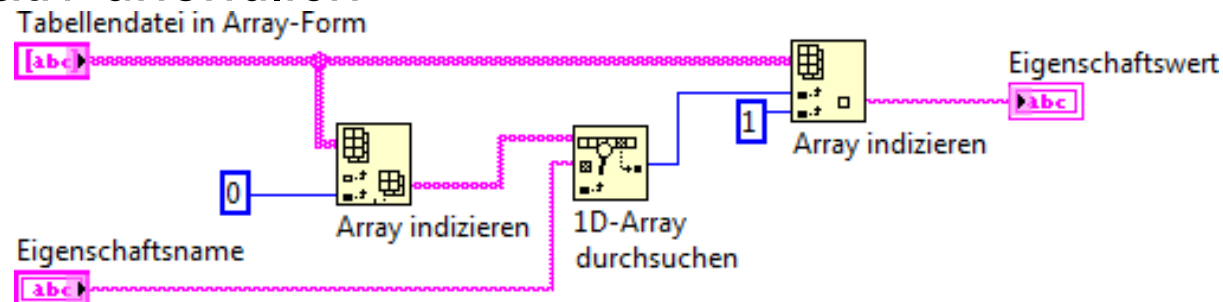
Zusammenfassung – Quiz

2. Welchen Index gibt die Funktion "1D-Array durchsuchen" aus, wenn "Eigenschaftsname" nicht im Eingangs-Array gefunden wird?
- a) NaN (Keine Zahl)
 - b) 0
 - c) -1
 - d) Negativ unendlich



Zusammenfassung – Antworten

2. Welchen Index gibt die Funktion "1D-Array durchsuchen" aus, wenn "Eigenschaftsname" nicht im Eingangs-Array gefunden wird?
- a) NaN (Keine Zahl)
 - b) 0
 - c) -1**
 - d) Negativ unendlich



Zusammenfassung – Quiz

3. Sie müssen Daten speichern, die später in Microsoft Excel analysiert werden sollen. Welche(s) Dateiformat(e) sollte(n) verwendet werden?
- a) Tabulatorgegliederte ASCII-Datei
 - b) Benutzerdefiniertes Binärformat
 - c) TDMS

Zusammenfassung – Antworten

3. Sie müssen Daten speichern, die später in Microsoft Excel analysiert werden sollen. Welche(s) Dateiformat(e) sollte(n) verwendet werden?
- a) **Tabulatorgegliederte ASCII-Datei**
 - b) Benutzerdefiniertes Binärformat
 - c) **TDMS**

Zusammenfassung – Quiz

4. In welchen Teilebenen von TDMS-Dateien werden Eigenschaften gespeichert?
- a) Datei
 - b) Kanalgruppe
 - c) Kanal
 - d) Wert

Zusammenfassung – Antworten

4. In welchen Teilebenen von TDMS-Dateien werden Eigenschaften gespeichert?
- a) **Datei**
 - b) **Kanalgruppe**
 - c) **Kanal**
 - d) Wert