



LabVIEW

mehr als nur eine
Programmiersprache

Jürgen Berkemeier

Institut für Angewandte Physik

Westfälische Wilhelms-Universität

Münster

j.berkemeier@uni-muenster.de



Inhalt

- Wie sieht LabVIEW-Programm aus
- Wie programmiert man mit LabVIEW
- Überblick über Bibliotheken
 - Grafik
 - Messtechnik
 - Datenverarbeitung
- Stärken und Schwächen



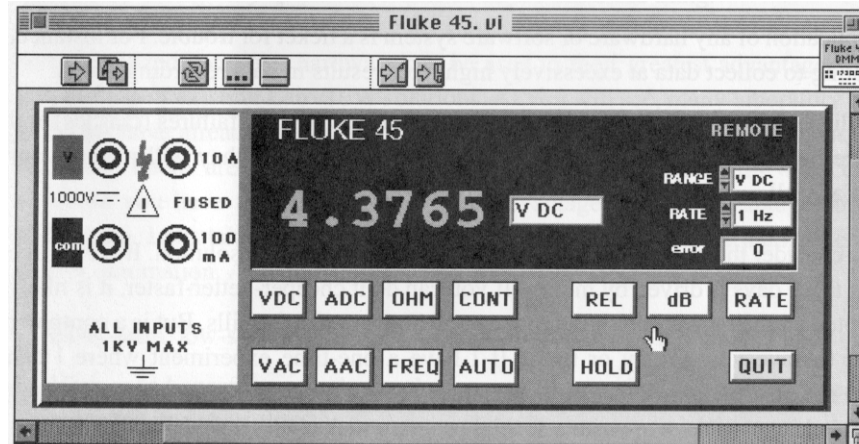
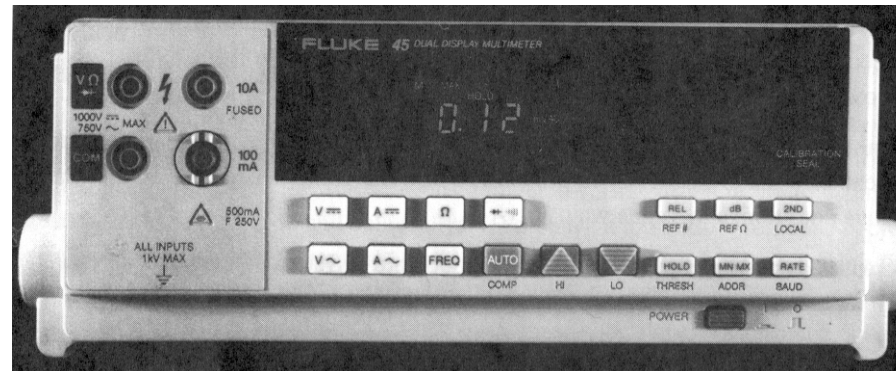
Was ist LabVIEW

(**L**aboratory **V**irtual Instrument **E**ngineering **W**orkbench)

- Universelle grafische Programmiersprache „G“
- Eingebauter Zugang zu gängigen Schnittstellen für die Messtechnik, wie z. B. ADC-Karten, IEEE488 (GPIB), RS232, ...
- Umfangreiche Bibliothek mit Routinen für grafische Darstellung, Auswertung, Numerik, ...



Was ist LabVIEW



Virtuelle Instrumente (VI)



Grafische Programmiersprache

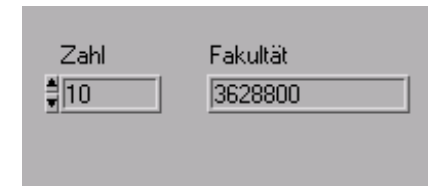
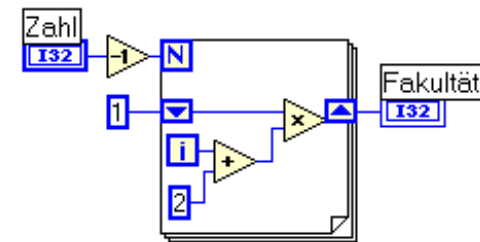
- C

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
```

```
void main(void)
{
    long int i,n,fak=1 ;
    printf("Zahl: ");
    scanf("%ld",&n);
    for(i=2;i<=n;i++)
    {
        fak *= i ;
    }
    printf("%ld! = %ld\n",n,fak) ;
}
```

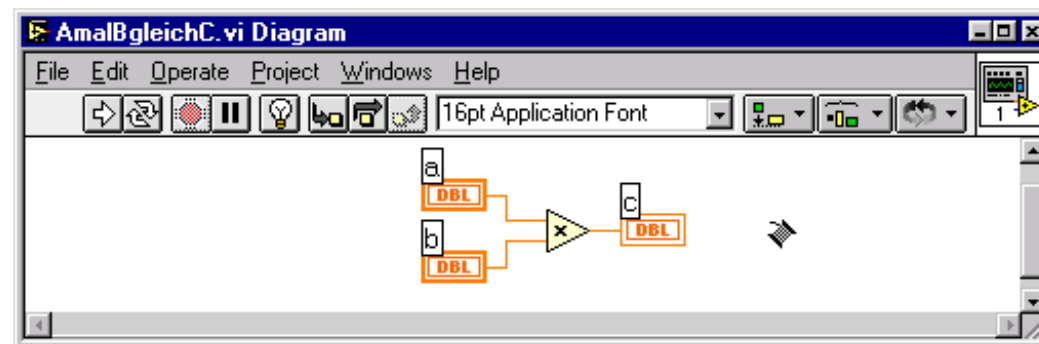
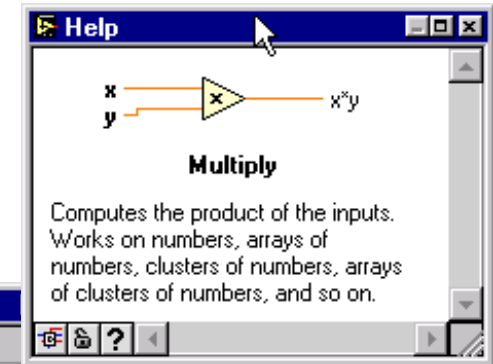
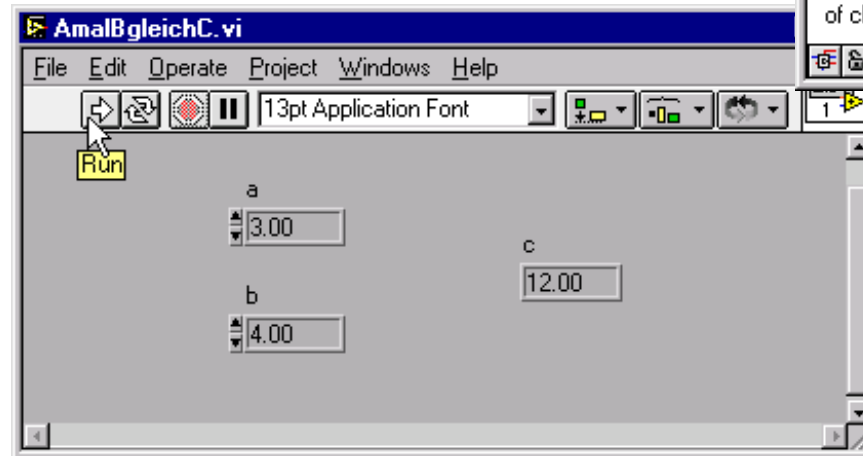
u:\>Zahl: 10
u:\>10! = 3628800

- G



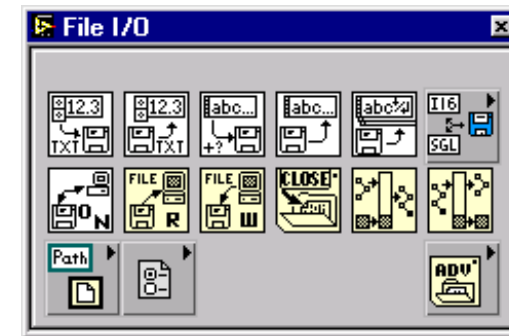
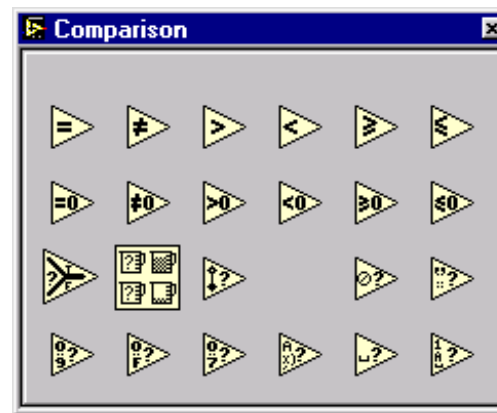
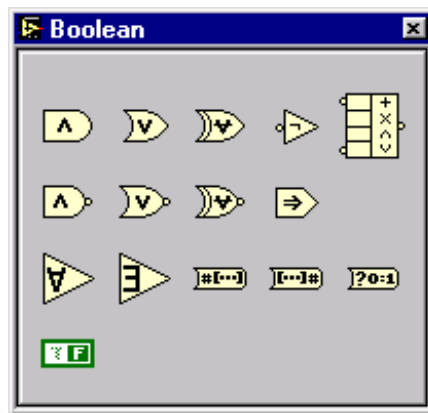
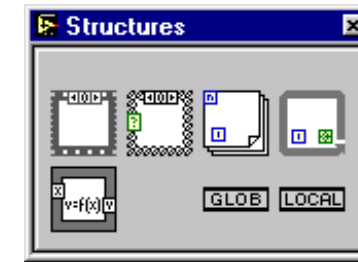
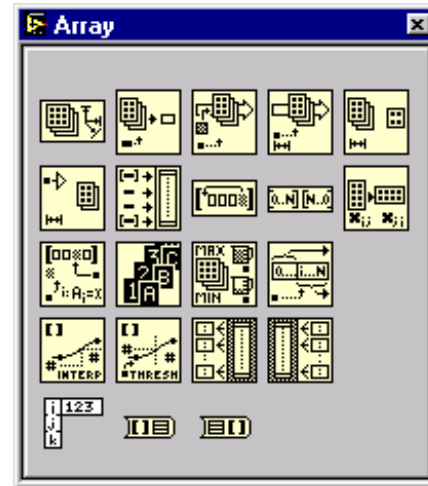
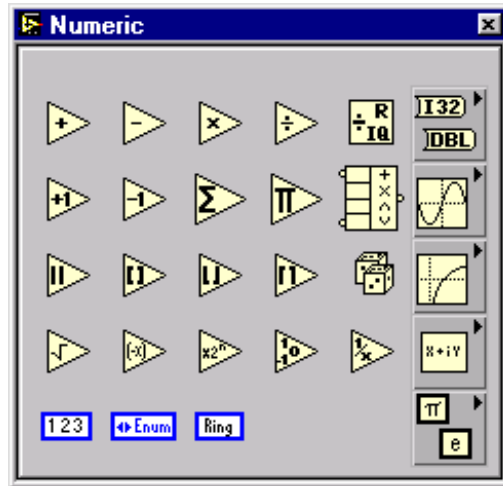


Bedienelemente















Sprachelemente



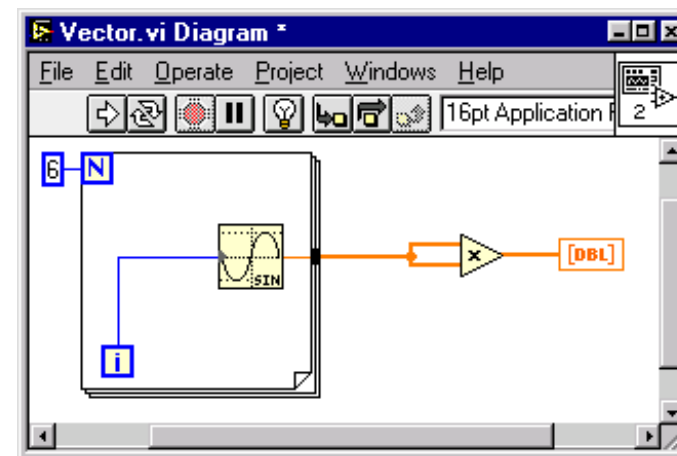
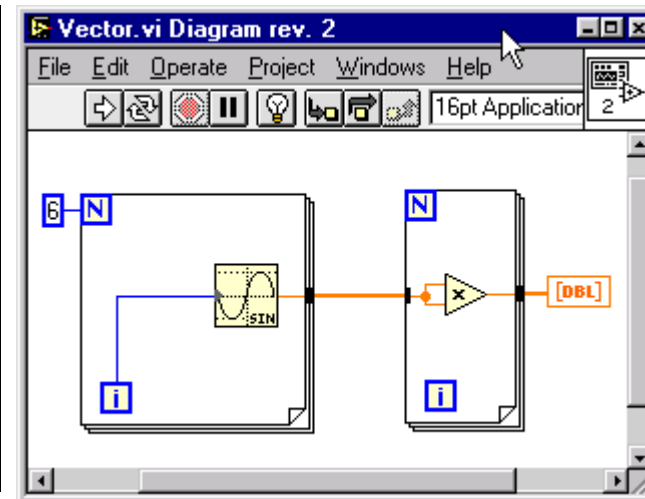
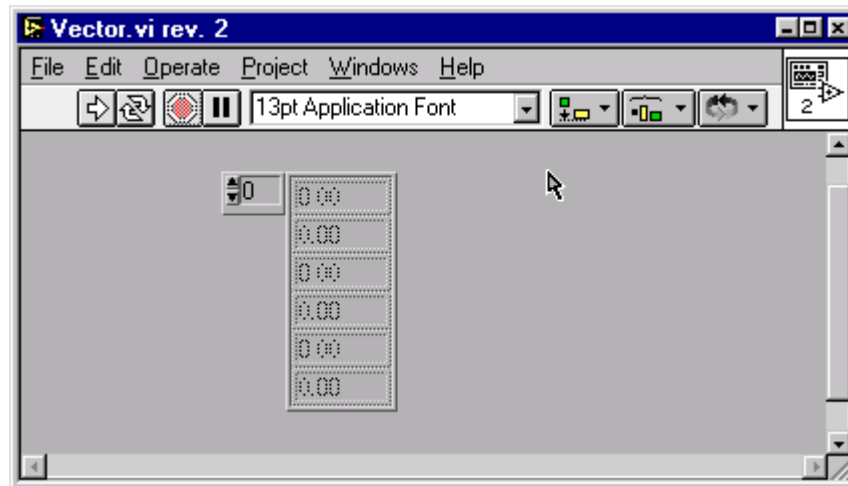


Datentypen

	Skalar	Vector	Feld	Struktur
Integer				
Float				
String				

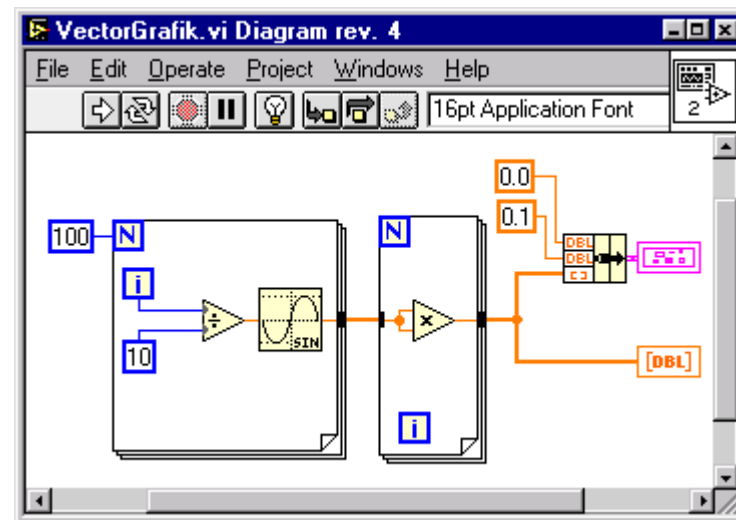
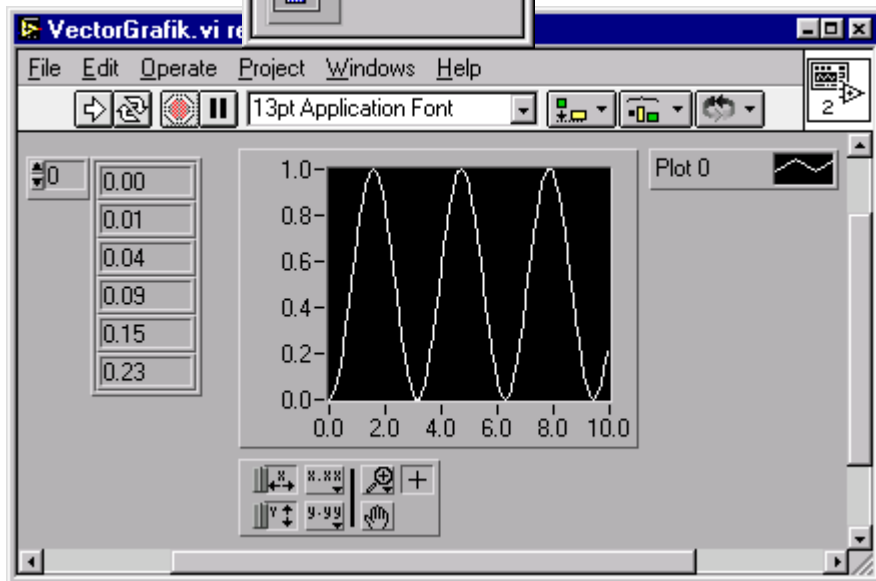
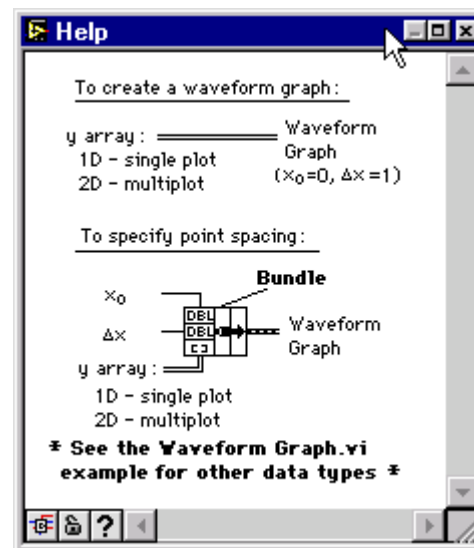


Arbeiten mit Vektoren



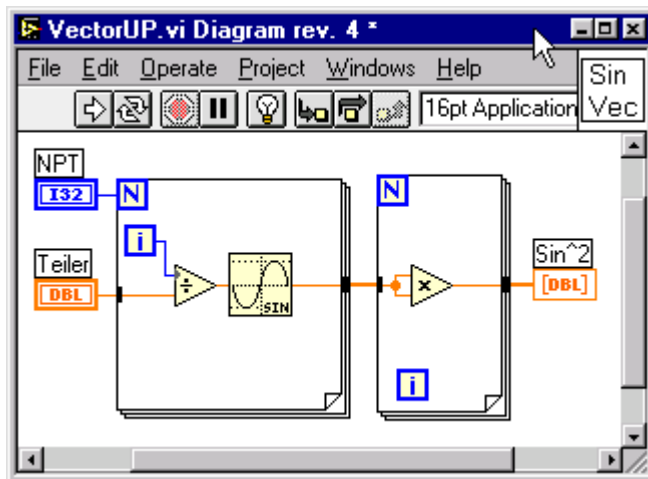
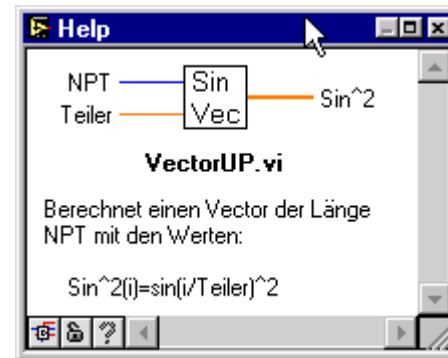
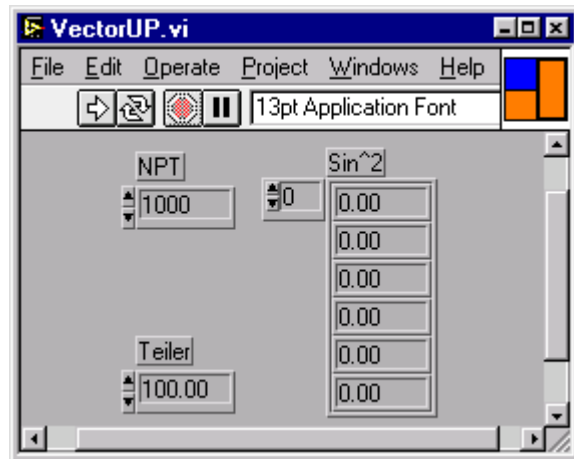


Grafik



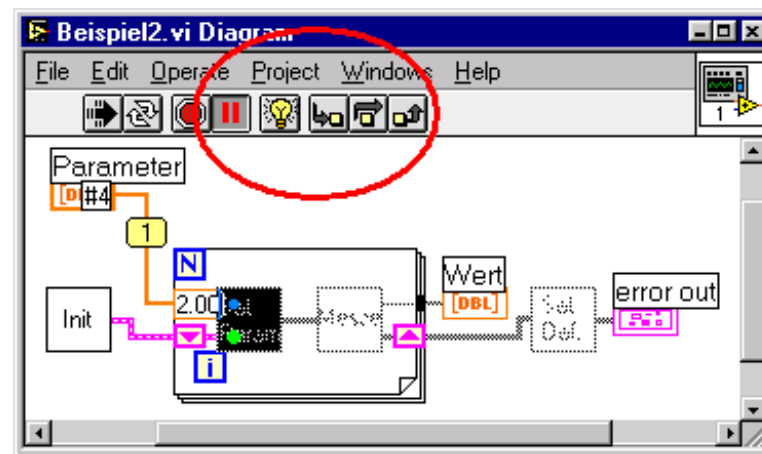


Unterprogramme





Fehlersuche





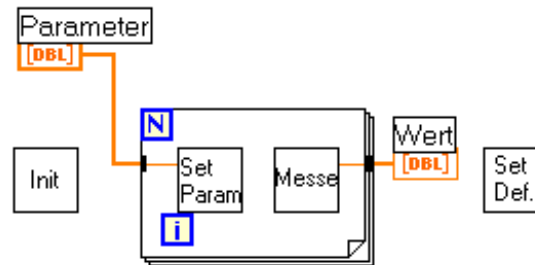
Programmablauf durch Datenfluss

- C

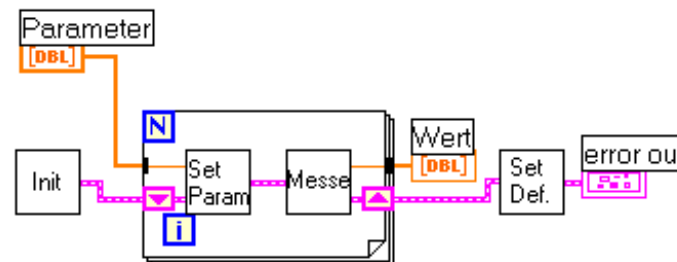
```
....  
Init() ;  
for(i=0;i<np;i++)  
{  
    SetParam(p[i]) ;  
    Wert[i]=Messe() ;  
}  
SetDefault() ;  
....
```

Befehle werden der Reihe nach abgearbeitet.

- G



Reihenfolge nicht bestimmt, auf Mehrprozessorrechnern werden mehrere Unterprogramme gleichzeitig laufen.



Durch eine zusätzliche Datenleitung (Error-Cluster) wird eine künstliche Datenabhängigkeit geschaffen. Die Reihenfolge ist so vorbestimmt.

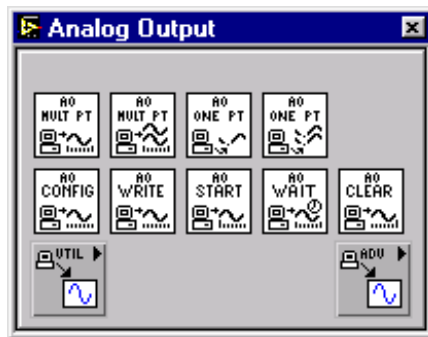
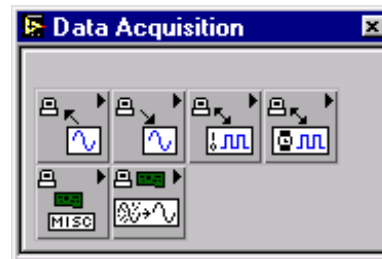
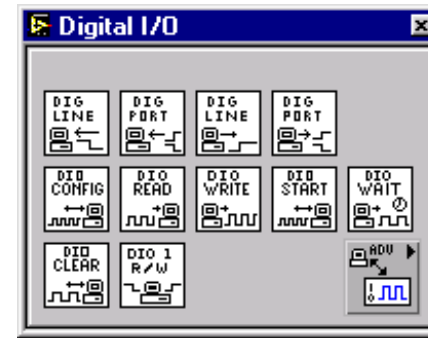
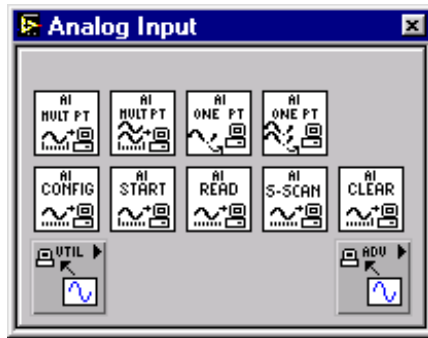


Messtechnik

- ADC, DAC, Digital I/O, Framegrabber
Bei Karten von NI fertige VI's
- Instrument I/O
 - IEEE 488(.2) mit NI-Karte (IEC-Bus, GPIB)
 - Serielle Schnittstelle
 - VXI (**V**ME **E**xtensions for **I**nstrumentation)
- Soundkarte
- Karten von Fremdherstellern

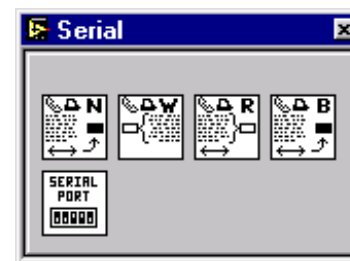
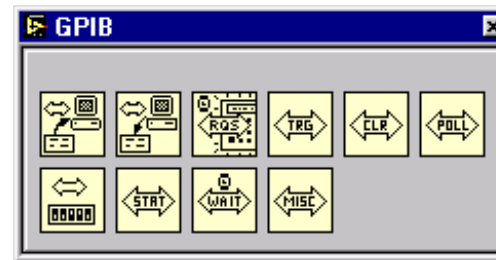
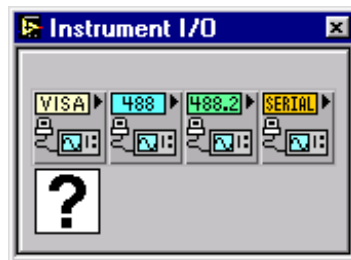


ADC, DAC, Digital I/O





Instrument I/O





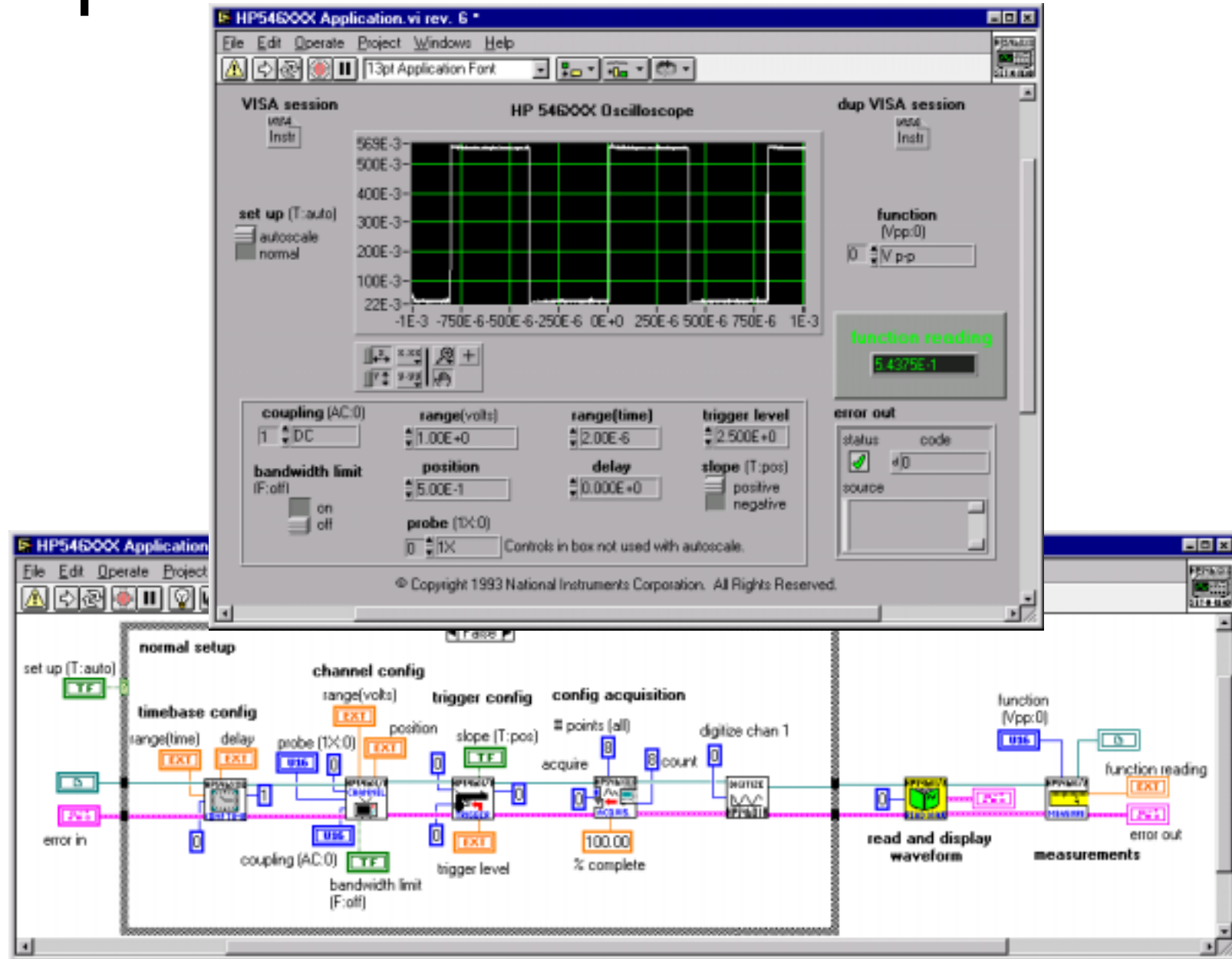
Instrument I/O: Gerätetreiber

Für sehr viele Geräte existieren VI's:

- auf der CD
- im Internet
 - <http://zone.ni.com/idnet97.nsf/browse>
- Bei den Geräteherstellern

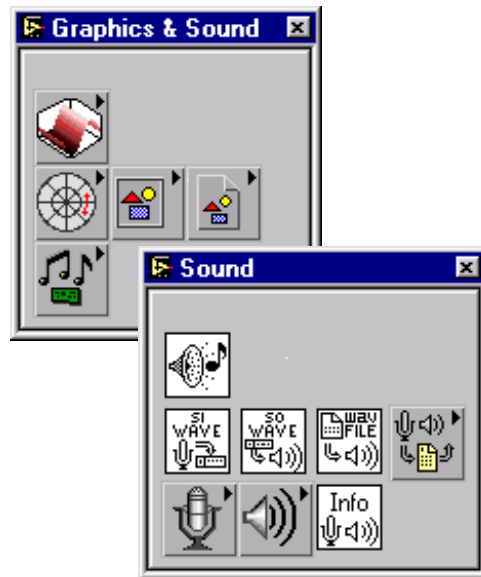


Beispiel für Gerätetreiber: HP 54600



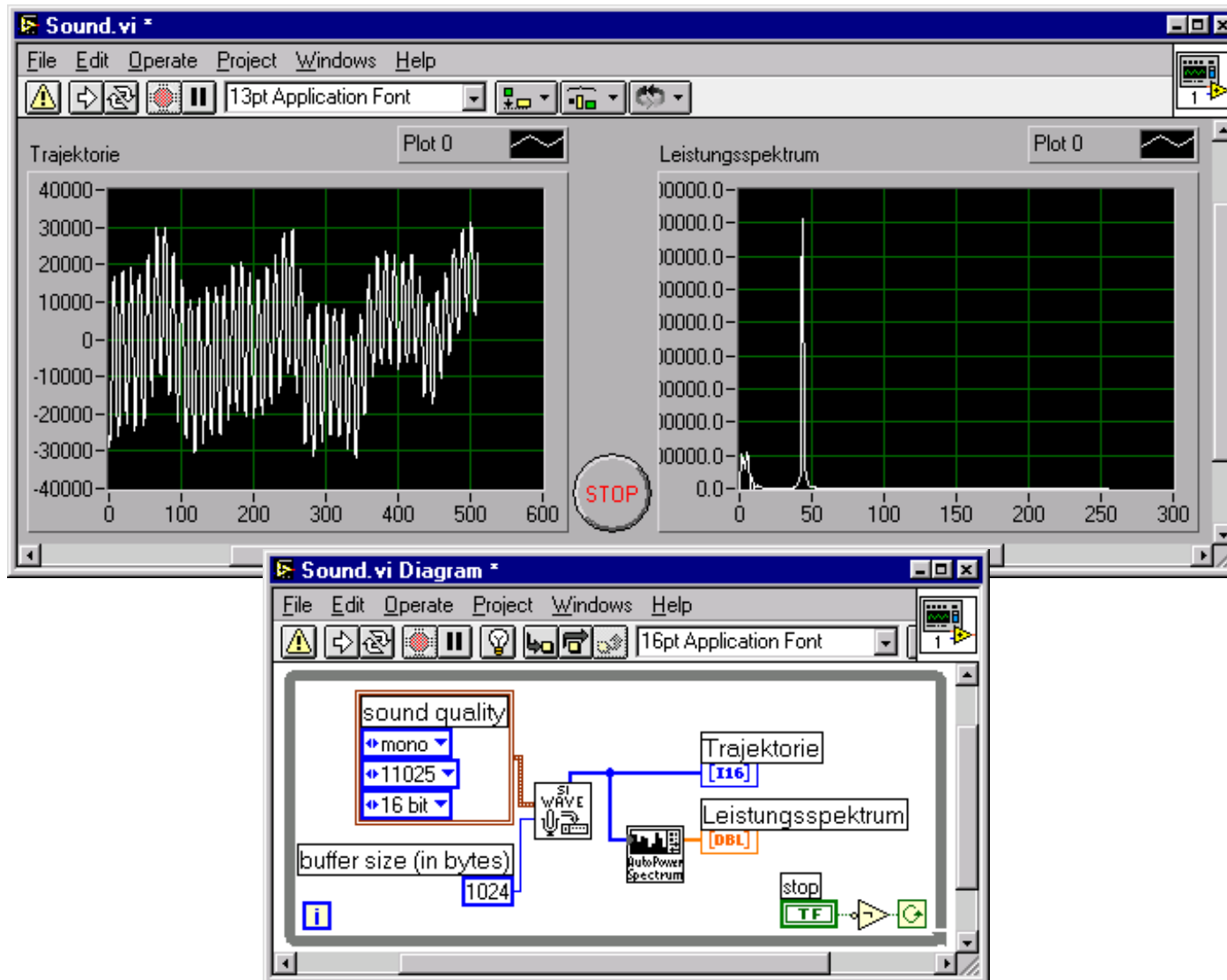


Die Soundkarte



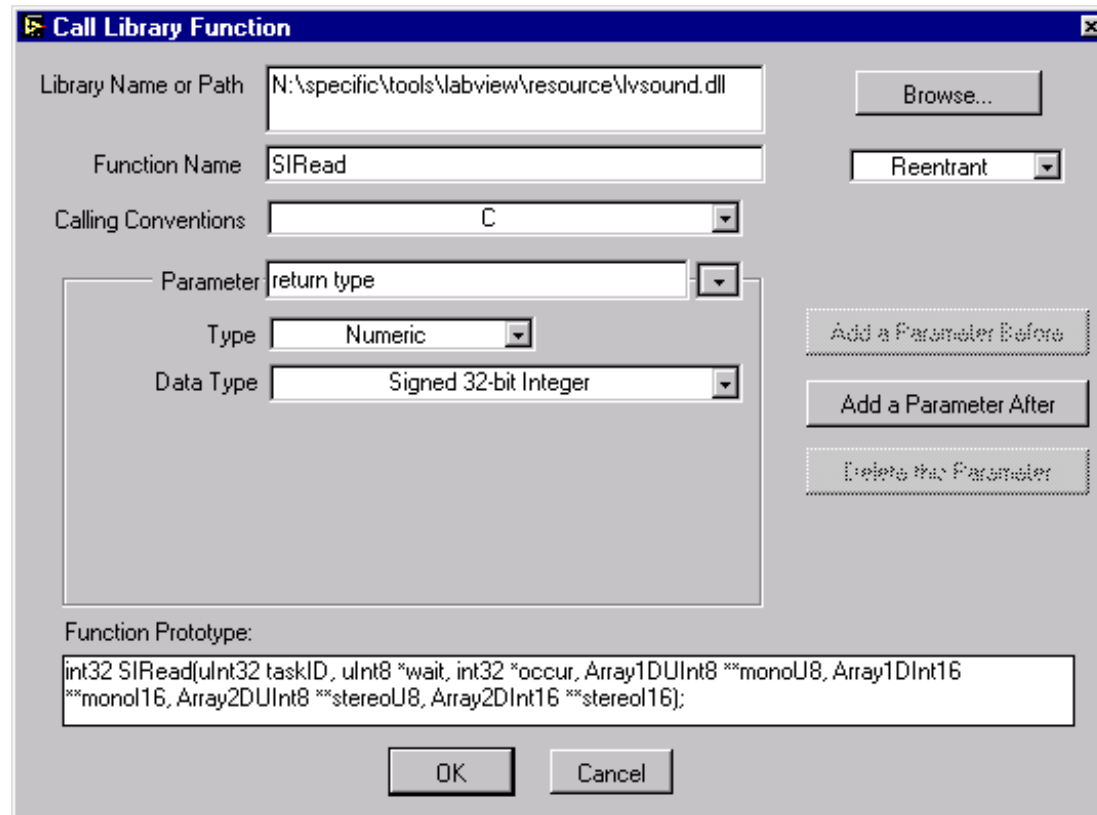
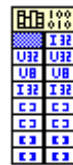
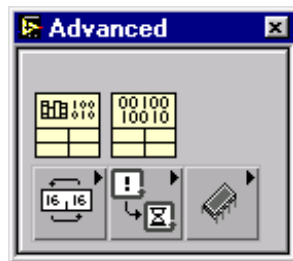
- in fast allen PC's vorhanden
- ermöglicht „Messtechnik“ ohne teure Hardware
- ideal für Übungen in
 - CIP-Pools
 - Praktika
 - Schulen
- leider kein DC und nur wenige Einstellmöglichkeiten

Datenerfassung mit der Soundkarte



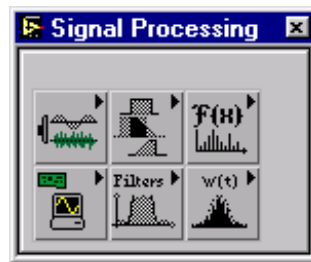


Karten von Fremdherstellern





Datenverarbeitung



Differenzieren



Korrelation



FFT



Leistungsspektrum



Hanningfenster



Butterworth Filter



Add-on Tools

- Application Builder
- Internet Connectivity
- Joint Time-Frequency Analysis
- Digital Filter Design
- ...

Siehe auch www.ni.com/academic/edu_lic.htm



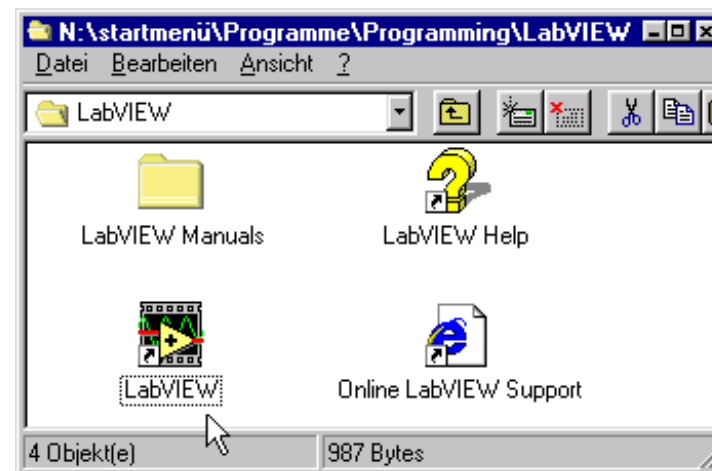
Stärken und Schwächen

- + Leicht zu lernen
- + Selbstdokumentierte Programme
- + Messtechnik und Datenverarbeitung
- + Grafische Darstellung
- + Windowsprogrammierung
- Kein optimierender Compiler
- Datenflusssteuerung
gewöhnungsbedürftig



Unterstützte Betriebssysteme

- Macintosh
- Unix (Solaris, HP-UX)
- Linux
- Windows
 - z. Z. im NWZLAN
Version 5.1





Hilfe & Dokumentation

- Online Manuals
 - QuickStart Guide
 - Function and VI Reference Manual
 - G Programming Reference Manual
 - User Manual
 - (Code Interface Reference Manual)
- Examples
- CD
 - Tutorial