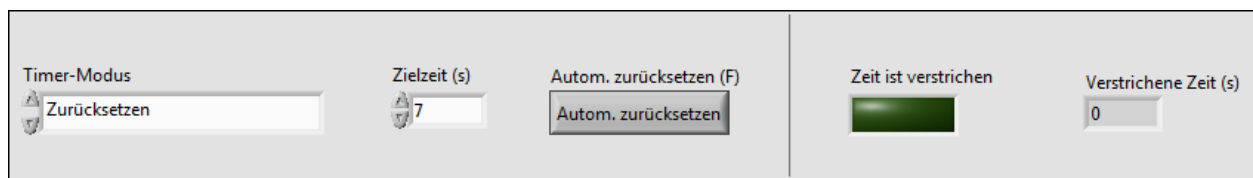


## CLD-Übung 2: Funktionale globale Variable (FGV) für das Express-VI „Verstrichene Zeit“

### Ziel

Entwickeln eines Timers in Form einer einfachen funktionalen globalen Variablen (FGV) basierend auf dem Express-VI und dem vorgegebenen Frontpanel (vgl. Abbildung 1). Die bereitgestellte Enum hat drei Zustände: „Zurücksetzen“, „Autom. Zurücksetzen festlegen“ und „Status abfragen“.

Die FGV ist keine eigenständige Anwendung. Zum Testen eines FGV-Lösungs-VIs ist daher ein aufrufendes SubVI zu verwenden.



**Abbildung 1.** Frontpanel der Anwendung

### Allgemeine Arbeitsweise

Das aufrufende VI muss kontinuierlich in einer Schleife ausgeführt werden und den FGV-Timer aufrufen. Der FGV-Timer muss von null bis zur **Zielzeit (s)** hochzählen. Die verstrichenen Sekunden sollen dabei im Anzeigeelement **Verstrichene Zeit (s)** angezeigt werden. Nach dem Ablauf der gewünschten Zeit soll die LED **Zeit ist verstrichen** aufleuchten (auf EIN wechseln). Die Modi „Zurücksetzen“ und „Autom. zurücksetzen“ dienen zur Steuerung des Timers.

### Terminologie der Anwendung

#### **FGV-Timer**

Das FGV-VI enthält das Express-VI „Verstrichene Zeit“ und das bereitgestellte Bedienelement **Timer-Modus**.

#### **Timer-Modus**

Die in der FGV verwendete Enum. Die Enum hat drei Zustände.

- **Zurücksetzen:** Setzt das Express-VI auf den Anfangswert zurück.
- **Autom. Zurücksetzen festlegen:** Ändert den Wert des Schieberegisters für das automatische Zurücksetzen.
- **Status abfragen:** Fragt die Ausgänge des Express-VIs ab.

#### **Aufrufendes VI**

Der FGV-Timer ist ein SubVI dieses VIs und befindet sich in einer Schleife.

**Zielzeit**

Gibt den Timer-Wert (die gewünschte Zeit) in Sekunden an.

**Autom. zurücksetzen**

Der Standardwert der Schaltfläche **Autom. zurücksetzen** lautet EIN. Wenn die Schaltfläche **Autom. zurücksetzen** im EIN-Zustand ist, soll der Timer nach Ablauf von **Verstrichene Zeit (s)** sofort wieder mit dem Hochzählen beginnen.

Wenn sich die Schaltfläche **Autom. zurücksetzen** in AUS-Stellung befindet, soll der Timer mit dem Messen der verstrichenen Zeit fortfahren und die LED **Zeit ist verstrichen** in EIN-Stellung verbleiben.

**Verstrichene Zeit**

Dieses Anzeigeelement soll fortlaufend die jeweils verstrichene Zeit in Sekunden anzeigen.

**Zeit ist verstrichen**

Soll beim Erreichen des Timer-Werts auf EIN wechseln. Solange die Zeit noch nicht verstrichen ist, soll die Anzeige auf AUS verbleiben.

**Initialisierung**

Das aufrufende VI soll entsprechend Abbildung 1 mit den folgenden Einstellungen der Frontpanel-Bedien- und -Anzeigeelemente starten:

- **Zielzeit:** 4 Sekunden
- **Autom. zurücksetzen:** EIN
- **Zeit ist verstrichen:** AUS
- **Timer-Modus:** Reset

**Arbeitsweise****VI-Ausführung**

Das aufrufende VI startet im Modus „Zurücksetzen“.

**Einstellen des Timer-Modus auf „Zurücksetzen“**

Wenn der **Timer-Modus** „Zurücksetzen“ lautet, soll der FGV-Timer Folgendes unternehmen:

- Die Zielzeit des aufrufenden VIs soll im FGV-Timer gespeichert werden.
- Der Timer soll zurückgesetzt werden.
- „Autom. zurücksetzen“ soll auf FALSE eingestellt werden.

**Einstellen des Timer-Modus auf „Status abfragen“**

Wenn der **Timer-Modus** des aufrufenden VIs auf „Status abfragen“ eingestellt wird, soll das aufrufende VI fortlaufend den Status des FGV-Timers abfragen. Wenn das aufrufende VI den Status abfragt, sollen folgende Handlungen ausgeführt werden.

Bei Erreichen der **Zielzeit** (s) soll die LED **Zeit ist verstrichen** leuchten.

Wenn sich **Autom. Zurücksetzen** in EIN-Stellung befindet:

- wechselt die LED **Zeit ist verstrichen** auf EIN
- beginnt der Timer erneut mit dem Hochzählen
- wechselt die LED **Zeit ist verstrichen** auf AUS

Wenn sich **Autom. Zurücksetzen** in AUS-Stellung befindet:

- wechselt die LED **Zeit ist verstrichen** auf EIN
- fährt der Timer mit der Aufwärtszählung fort

### **Einstellen des Timer-Modus auf „Autom. Zurücksetzen festlegen“**

Wenn sich das aufrufende VI im Modus „Autom. Zurücksetzen festlegen“ befindet, soll es den Wert „Autom. zurücksetzen“ an den FGV-Timer übergeben. Das aufrufende VI soll den Status des FGV-Timers abfragen.

Wenn sich der Wert des Schieberegisters **Autom. Zurücksetzen** ändert, soll der FGV-Timer sofort darauf reagieren.

- Wenn sich **Zeit ist verstrichen** im AUS-Zustand befindet, soll die Anwendung unabhängig von der Stellung von **Autom. zurücksetzen** ihre Ausführung fortsetzen.
- Wenn sich **Autom. zurücksetzen** und **Zeit ist abgelaufen** im EIN-Zustand befinden, soll der Timer erneut mit der Zeitmessung beginnen.
- Wenn **Autom. zurücksetzen** auf AUS geschaltet wird, während **Zeit ist abgelaufen** im EIN-Zustand ist, soll der Timer weiter hochzählen und die LED **Zeit ist abgelaufen** weiter leuchten.

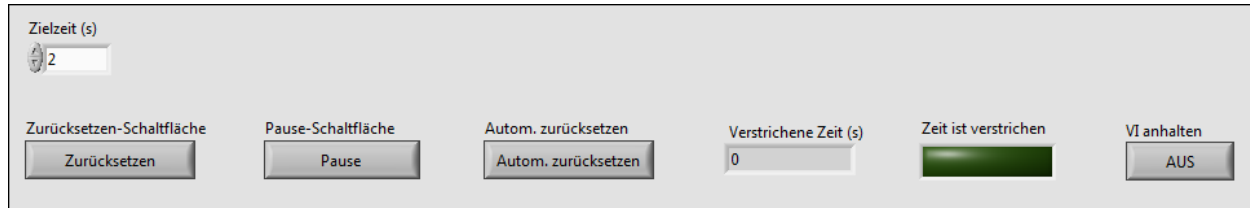
### **Fragen**

Wie wirkt sich die Ablaufinvarianz des Express-VIs auf das Testen der FGV aus?

Wie wird durch Verwendung einer FGV das Timing einer Anwendung vereinfacht?

### Zusatzaufgabe

Entwickeln einer einfachen Anwendung zum Pausieren der Zeitmessung mit Hilfe des Express-VIs „Verstrichene Zeit“ und des vorgegebenen Frontpanels (Abbildung 2).



**Abbildung 2.** Frontpanel der Anwendung mit Pausierfunktion

### Allgemeine Arbeitsweise

Die Anwendung soll genauso funktionieren wie die CLD-Übung 1 – nur mit dem Unterschied, dass der Timer beim Anklicken der **Pause**-Schaltfläche stehen bleibt und dass die bis dahin erreichte Zeit angezeigt werden soll. Beim Ausschalten der **Pause**-Schaltfläche soll der Timer mit dem Hochzählen des Werts fortfahren.

### Fragen

Welche Art von Speicher wird für das Einfügen einer Pause benötigt?

Gibt es zum Speichern der Daten für das Pausieren mehrere Möglichkeiten?