

---

# Automatisierungssysteme

Thierry Prud'homme  
thierry.prudhomme@hslu.ch

Aufgabenserie: #5      Themen: **Tasks**

---

[Aufgabe 1] (*Task Ausführungen*)    Starten Sie ein neues Projekt und fügen Sie zusätzlich zum **MAIN** Programm zwei weitere Programme hinzu. Benennen Sie die Programme **SLOW** und **FAST**. Sie dürfen die Programme mit leeren Anweisungen versehen, das heisst mindestens ein Semikolon ist notwendig für ein sauberes Kompilieren. Fügen Sie Ihrem Projekt zwei Tasks hinzu und stellen Sie die entsprechenden Programmaufrufe sicher:

- **FastTask** ruft **FAST** mit einer Zykluszeit von 300  $\mu$ s und mit Priorität 1 auf
- **Standard** ruft **MAIN** mit einer Zykluszeit von 1 ms und mit Priorität 0 auf
- **SlowTask** ruft **SLOW** mit einer Zykluszeit von 10 ms und mit Priorität 2 auf

Wechseln Sie in den **TWINCAT SYSTEM MANAGER** und ändern Sie die **Basiszeit** in den **Echtzeit-Einstellungen** unter **SYSTEM - Konfiguration**. Was für ein Zeitintervall eignet sich?

Sofern sich Ihr Projekt erfolgreich kompilieren lässt, können Sie es im **TWINCAT SYSTEM MANAGER** unter **SPS-Konfiguration** anfügen. Betrachten Sie den neu generierten Eintrag Ihres Projekts in der Baumstruktur. Durch Erweitern sollten Sie eine Auflistung, der vorgängig programmierten Tasks sehen. Klicken Sie die einzelnen Tasks an und schauen Sie sich die Einstellungen an. Sie sollten, die von Ihnen definierten Zykluszeiten, wieder erkennen. Links davon sehen Sie die **Zyklusticks**. Wie lassen sich diese **Zyklusticks** interpretieren? Wofür steht der Parameter **Start tick (modulo)**?

Navigieren Sie erneut zu den **Echtzeit-Einstellungen** und klicken Sie auf den Tab **Prioritäten**. Auch hier sollten Ihre Tasks mit den zugehörigen Zykluszeiten aufgelistet sein. Welche Prioritäten haben Ihre Tasks? Woher kommt diese Prioritätenvergabe?

Infos zu den **TWINCAT-Echtzeiteinstellungen** finden Sie auf der [Infoseite von BECKHOFF](#).

[Aufgabe 2] (*Buszyklen*)    Fügen Sie Ihrem Programm mindestens sechs globale Variablen hinzu, die Sie mit der Hardware verknüpfen können. Wählen Sie je drei Eingangs- und Ausgangsvariablen. Lesen Sie Ihr Projekt im **TWINCAT SYSTEM MANAGER** neu ein und überprüfen Sie, welchen Tasks die einzelnen Variablen zugeordnet werden. Lesen Sie auch Ihre Hardware ein und verknüpfen Sie Ihre Variablen mit den mindestens drei verschiedenen Klemmen von **Gerät 1(EtherCAT)**.

Klicken Sie jetzt in der E/A-Konfiguration – E/A Geräte – Gerät 1(EtherCAT) auf den Tab EtherCAT. Begutachten Sie die ETHERCAT Frames die zu jedem Buszyklus ausgetauscht werden. Diese Frames werden einem Task zugeordnet. Wie gross sind die jeweiligen Buszykluszeiten (Cycle)? Was wird unterhalb mit gelbem Hintergrund dargestellt?

Infos zu ETHERCAT Master in TWINCAT finden Sie auf der [Infoseite von BECKHOFF](#).

Widmen Sie sich erneut der SPS Konfiguration. Versuchen Sie jetzt (per Drag-and-Drop) eine verknüpfte Variable einem anderen Task zuzuordnen und beobachten Sie die Änderungen unter E/A-Konfiguration – E/A Geräte – Gerät 1(EtherCAT) im Tab EtherCAT. Sie sollten jetzt nicht nur ein Sync-Task erkennen können, sondern zwei oder drei. Stellen Sie sicher, dass es drei sind. Versuchen Sie auf Papier die Taskausführungen und die Buszyklen zu zeichnen (der Zeitverlauf auf der  $x$ -Achse).

[Aufgabe 3] (*Sync Units*) Die Anzahl Sync-Tasks wird standardmässig möglichst tief gehalten, wobei möglichst viele Klemmen (Slaves) mit dem selben Datagramm aktualisiert beziehungsweise ausgelesen werden. Dies gilt auch für Klemmen, welche über einen Buskoppler verbunden sind. Werden Verbindungsprobleme erwartet, besteht die Möglichkeit, ein einzelner Sync-Task in verschiedene Sync Units zu unterteilen.

Infos zur Sync Unit Zuordnung finden Sie auf der [Infoseite von BECKHOFF](#).

Was steckt hinter dem Konzept des Working-Counters (WC)? Wie reagiert die SPS wenn nicht alle Klemmen eines Sync-Tasks erreicht werden? Wo genau können Sie die Sync-Units konfigurieren? Nennen Sie eine Anwendung, bei welcher die Konfiguration von Sync-Units unabdingbar ist.