

# Pflichtenheft

## Sensoranbindung mit IO-Link

Stefanie Schmidiger

Dozent:  
Thierry Prud'homme

Hochschule Luzern – Technik & Architektur  
Horw, Hochschule Luzern – Technik & Architektur, April 2016

## 1 Überblick

Die Firma Leister möchte für ihre Laserschweissmaschine die Sensordaten zentral auslesen und verarbeiten. Für einen ersten Demonstrationsaufbau sollen deshalb die Daten eines Leistungssensors und ein Pyrometers ausgelesen, in ein IO-Link Protokoll verpackt und an den IO-Link Master weitergesendet werden. Diese beiden Sensoren haben eine SPI resp. I2C Schnittstelle und es gilt, die Daten mit einem Mikrocontroller auszulesen und in ein IO-Link Protokoll einzufügen. Der Aufbau des Demobordes sollte deshalb über eine SPI und eine I2C Schnittstelle verfügen und die Daten im IO-Link Protokoll mit 24V Spannungspegel weiterleiten können.

Das genaue Vorgehen und die konkrete Implementierung werden in diesem Pflichtenheft dargelegt.

## 2 Elektronische Hardware

### Anforderungen

Die beiden Sensoren haben je eine serielle Schnittstelle, über welche die Sensordaten übertragen werden. Es soll ein Mikrocontroller gefunden werden, der über diese beiden Schnittstellen (SPI mit 3.3V und I2C mit 3.3V) verfügt und die Sensordaten so einlesen kann. Der Mikrocontroller wird dann die Daten in ein IO-Link Protokoll einbetten und an ein PHY senden, das die Spannungslevelkonvertierung zwischen Mikrocontroller und IO-Link Master vornimmt.

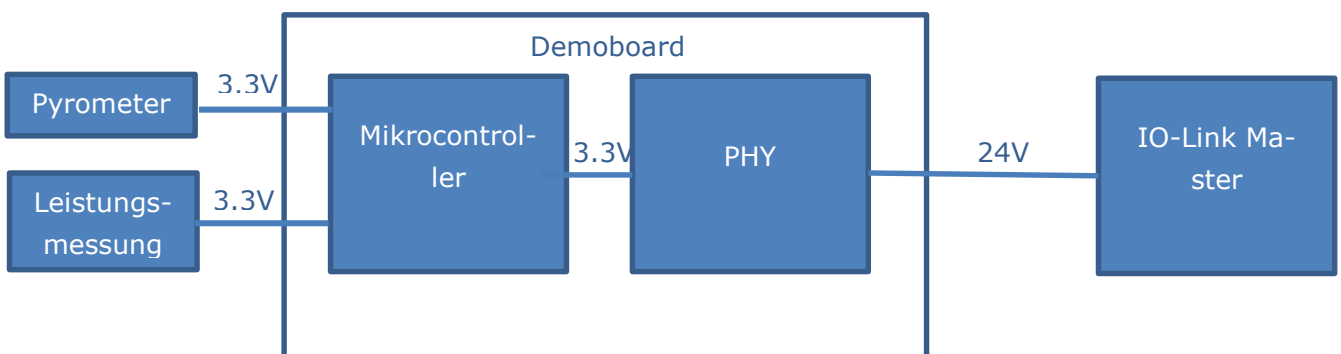


Abbildung 1 - Hardware Aufbau

### Mikrocontroller

Das Demoboard TM96.1 GENIE Explorer I Variant B von der Firma HMT wird verwendet. Auf diesem befindet sich ein Mikrocontroller von Atmel (AtMega328P), für welchen auf dem gratis herunterladbaren Atmel Studio 7.0 Code geschrieben wird. Als Programmer und Debugger wird der Atmel ICE verwendet, Kostenpunkt rund CHF 150. Das Demoboard kann mit 3.3V betrieben werden, die Sensoren werden also direkt an den Mikrocontroller angehängt.

### PHY

Das Demoboard ist bestückt mit dem PHY Baustein von HMT, dem HMT7742. Dieses Element bildet die Schnittstelle zwischen Mikrocontroller und dem IO-Link Master auf Seite der SPS Steuerung. Der 24V Spannungspegel wird vom IO-Link Master generiert, es braucht also keine separate Speisung dafür auf dem Slave.

Das Demoboard wird von HMT kostenlos zur Verfügung gestellt.

### 3 Software

#### Anforderungen

Die auf dem Mikrocontroller implementierte Software soll mindestens folgende Kriterien erfüllen

- Sensoren auslesen
- Sensordaten in IO-Link Protokoll verpacken
- Sensordaten mit einer Rate von mindestens 2kHz übermitteln

#### IO-Link Stack

Da das IO-Link Protokoll umfangreich ist und mehr als nur die Übertragung zyklischer Sensordaten umfasst, wird ein bestehender Stack für den IO-Link Slave implementiert. Bei Verwendung des PHY Bausteines von HMT wird der Code für den Stack kostenlos und lizenzfrei mitgeliefert. Die Software muss jetzt noch angepasst werden um die Daten der beiden Sensoren an den IO-Link Master weiterzuleiten.

#### Weitere Fragen

- Mit welcher maximalen Frequenz können Sensordaten im IO-Link Protokoll weitergeleitet werden?
- Muss ein physikalischer Slave pro Sensor implementiert werden oder können die beiden Sensorwerte in ein Datenpaket verpackt werden und über dieselbe IO-Link Schnittstelle versandt werden?

### 4 Test mit einem IO-Link Master

#### Anforderungen

Die Sensordaten sollen zentral bei der SPS Steuerung ausgelesen werden. Als Schnittstelle wird eine weitere Klemme benötigt, die als IO-Link Master arbeitet und an die Beckhoff Steuerung angehängt werden kann. Der IO-Link Master muss COM3 unterstützen, also mit 230.4 kBaud arbeiten können. Nur mit dieser Geschwindigkeit ist eine Sensordatenrate von 2 kHz überhaupt möglich. Es wird ein Master der IO-Link V1.1 unterstütz benötigt.

#### IO-Link Master Klemme

In der Laserschweissmaschine wird eine Beckhoff Steuerung verwendet und daher wird auch mit einem IO-Link Master von Beckhoff gearbeitet. Das Modell EL6624 wird als Master eingesetzt. Es ist IO-Link V1.1 kompatibel, unterstützt also COM3.