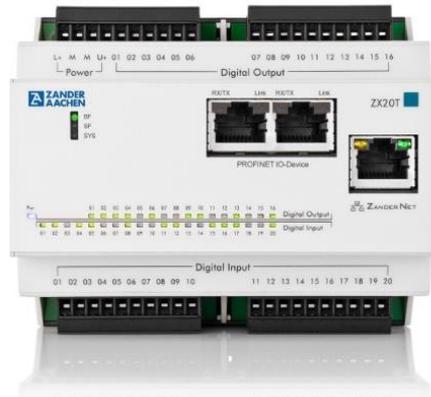


Vernetzte High-Speed Steuerungen für Industrieöfen

Dr.-Ing. Marco Zander

Im Rahmen des Innovationsforum Hybrid-Heating
Super C / RWTH Aachen



AUTOMATION

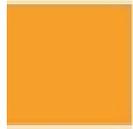


Gliederung

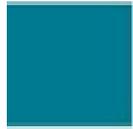
1. Chancen der Automatisierung / Industrie 4.0 für Brennertechnologie
2. Vorstellung Zander Aachen / High-Speed Automatisierung
3. Applikationsbeispiele Brennerindustrie
4. Wachsende Bedeutung Safety / Security
5. Ausblick vernetzte Applikationen



ZANDER AACHEN



SAFETY



AUTOMATION



ENGINEERING



Chancen der Automatisierung

Wachsende Komplexität und schneller werdende Prozesse

- Einbringen der Industrie 4.0
 - Vernetzung von Maschinen, Sensoren und Menschen
 - Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen
 - Technische Unterstützung
 - Dezentrale Entscheidungsfindung
 - Datenerhebung zur präventiven Wartung
- ➔ Bedarf an **schnellen, sicheren, verlässlichen, reproduzierbaren, flexiblen und intelligenten** Prozess- und Prozessmanagement-Lösungen

Die Herausforderungen der Automatisierung

Wachsende Komplexität und schneller werdende Prozesse

- Einbringen der Industrie 4.0
 - Vernetzung von Maschinen, Sensoren und Menschen
 - Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen
 - Technische Unterstützung
 - Dezentrale Entscheidungsfindung
 - Datenerhebung zur präventiven Wartung

➔ Bedarf an **schnellen, sicheren, verlässlichen, reproduzierbaren, flexiblen** und **intelligenten** Prozess- und Prozessmanagement-Lösungen

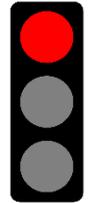
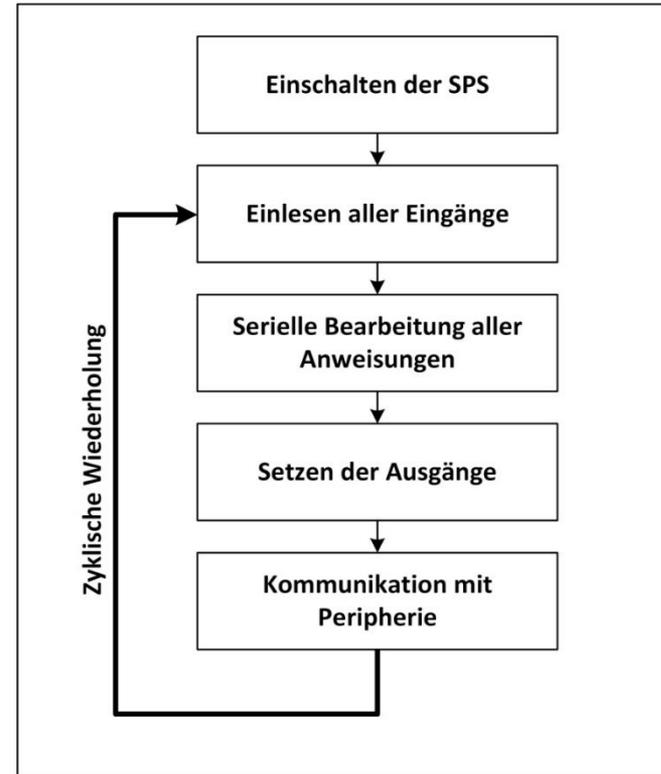
Die Lösung:

- Zander Aachen stellt eine Lösung parat
 - Speicherprogrammierbare Industriesteuerungen (SPS) für eine **schnelle, sichere, verlässliche, reproduzierbare, flexible und intelligente** Automatisierung und technische Unterstützung für alle Prozesse

Grundlagen High-Speed Automatisierung

Die Standard SPS

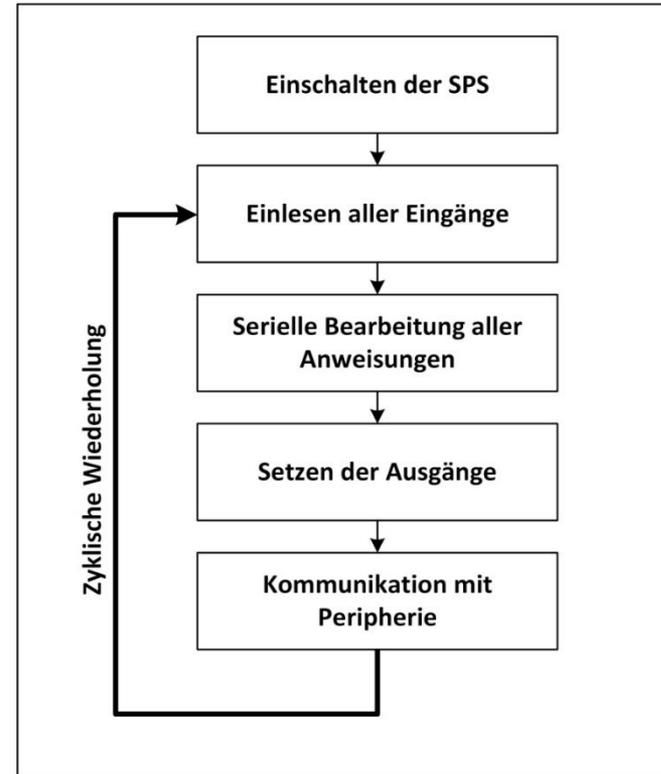
- Steuerung über einen Mikrocontroller
- Sequentielle Verarbeitung
 - Die Laufzeit ist abhängig von Komplexität und Länge des Programms



Grundlagen High-Speed Automatisierung

Die Standard SPS

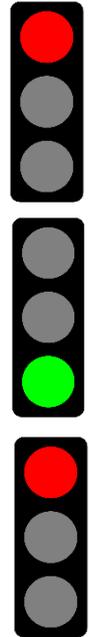
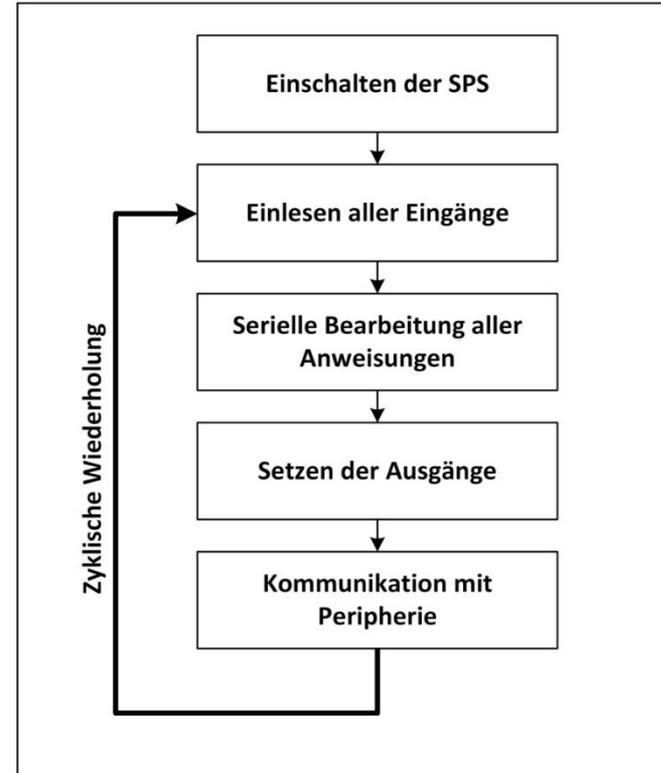
- Steuerung über einen Mikrocontroller
- Sequentielle Verarbeitung
 - Die Laufzeit ist abhängig von Komplexität und Länge des Programms



Grundlagen High-Speed Automatisierung

Die Standard SPS

- Steuerung über einen Mikrocontroller
- Sequentielle Verarbeitung
 - Die Laufzeit ist abhängig von Komplexität und Länge des Programms



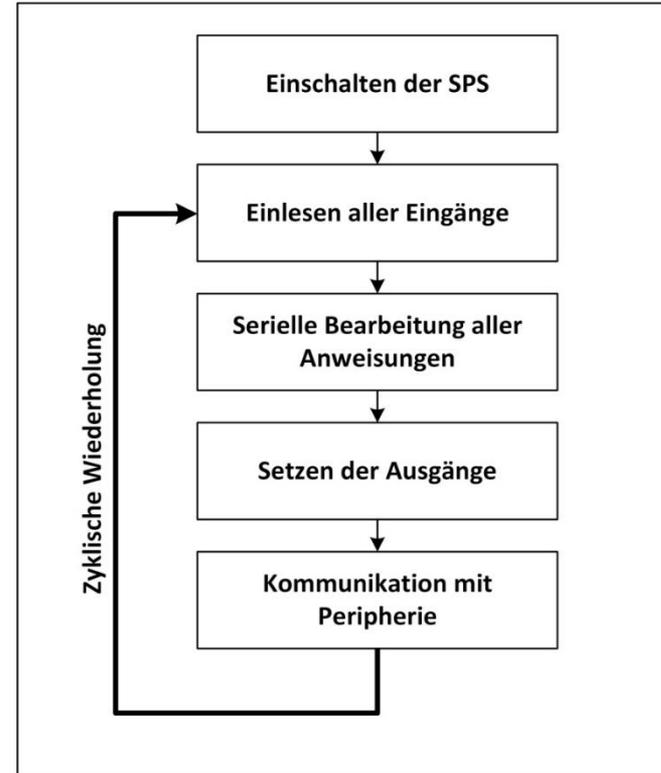
AUTOMATION



Grundlagen High-Speed Automatisierung

Die Standard SPS

- Steuerung über einen Mikrocontroller
- Sequentielle Verarbeitung
 - Die Laufzeit ist abhängig von Komplexität und Länge des Programms



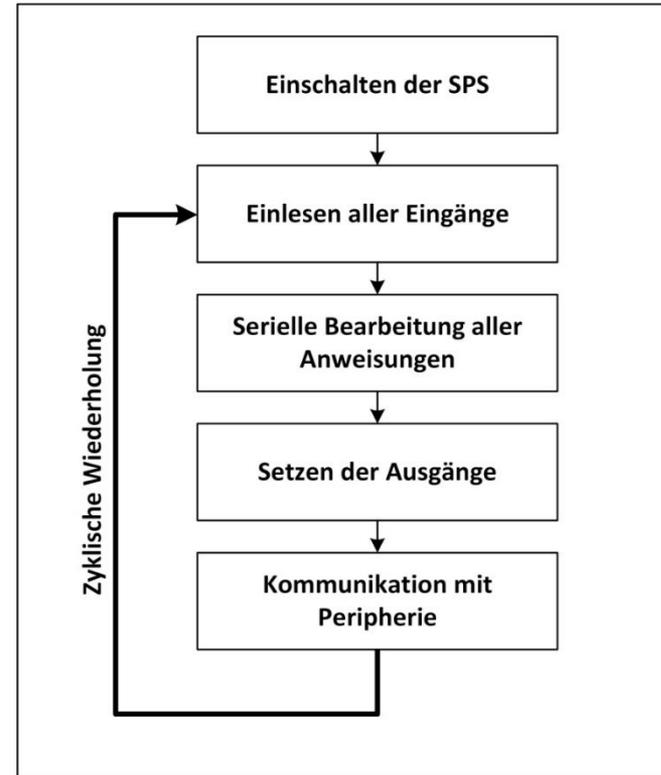
Grundlagen High-Speed Automatisierung

Die Standard SPS

- Steuerung über einen Mikrocontroller
- Sequentielle Verarbeitung
 - Die Laufzeit ist abhängig von Komplexität und Länge des Programms

Die Konsequenzen:

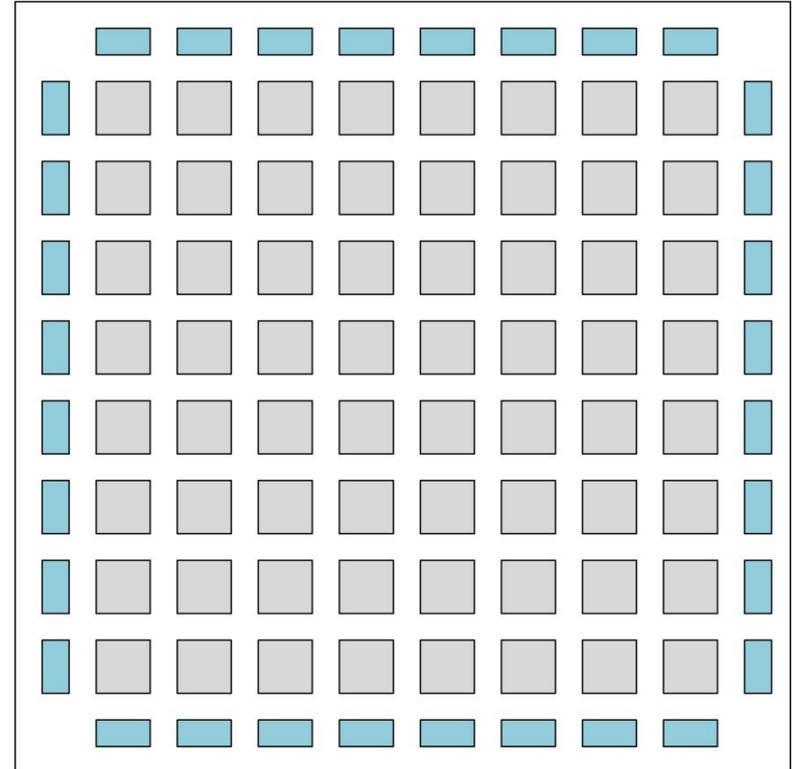
- Jitter
- Hohe Reaktionszeit
- Keine reproduzierbaren Schaltpunkte
- Keine Garantie für das Erfassen schneller Signale



Grundlagen: High-Speed Automatisierung

Im Herzen der ZX-Steuerungen: Ein FPGA

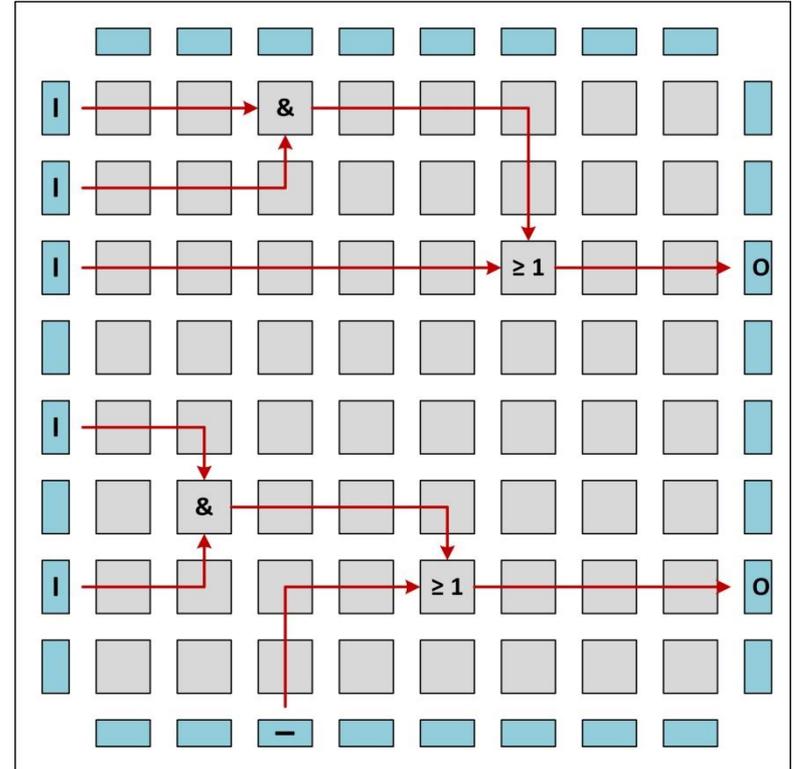
- Field Programmable Gate Array
 - Programmierung in Hardware
 - > 200.000 Logik Gatter



Grundlagen: High-Speed Automatisierung

Im Herzen der ZX- Steuerungen: Ein FPGA

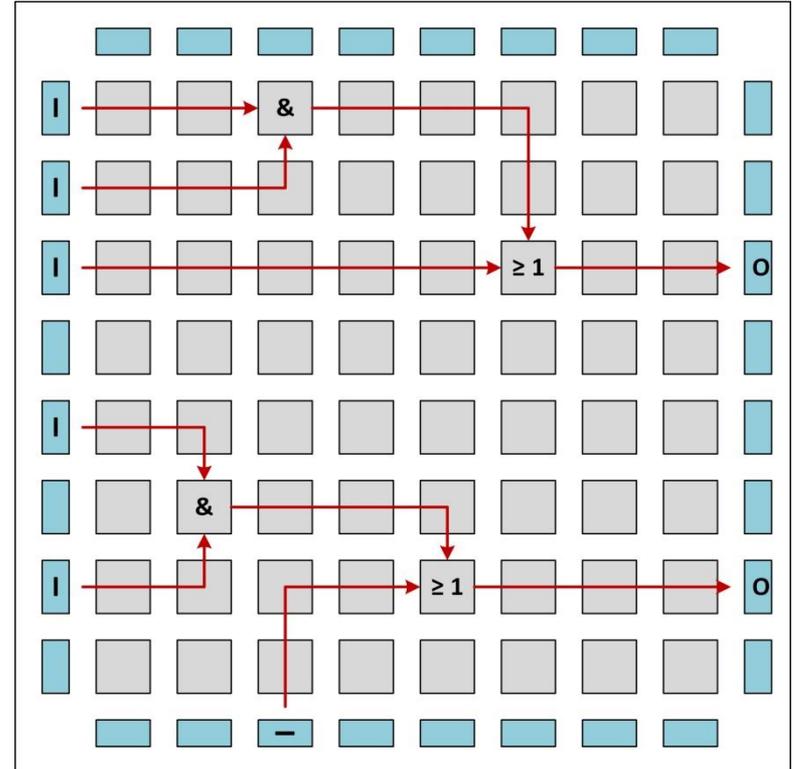
- Field Programmable Gate Array
 - Programmierung in Hardware
 - > 200.000 Logik Gatter



Grundlagen: High-Speed Automatisierung

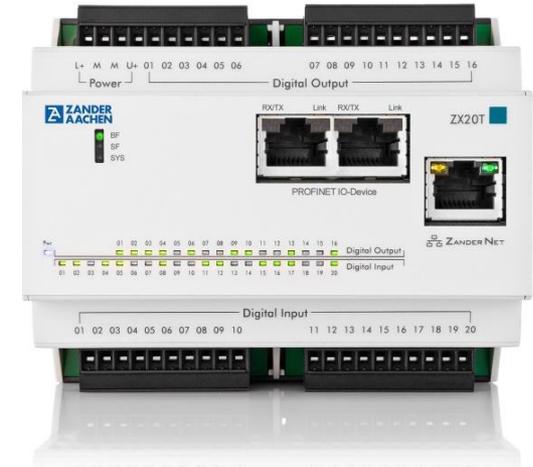
Im Herzen der ZX- Steuerungen: Ein FPGA

- Field Programmable Gate Array
 - Programmierung in Hardware
 - > 200.000 Logik Gatter
- Die Vorteile
 - Zyklus und Jitter frei
 - Keine sequentielle Verarbeitung
 - 100% reproduzierbare Schaltpunkte
 - Reales paralleles Verarbeiten
- Wiederholt programmierbar



High-Speed FPGA Industrie SPS ZX Reihe

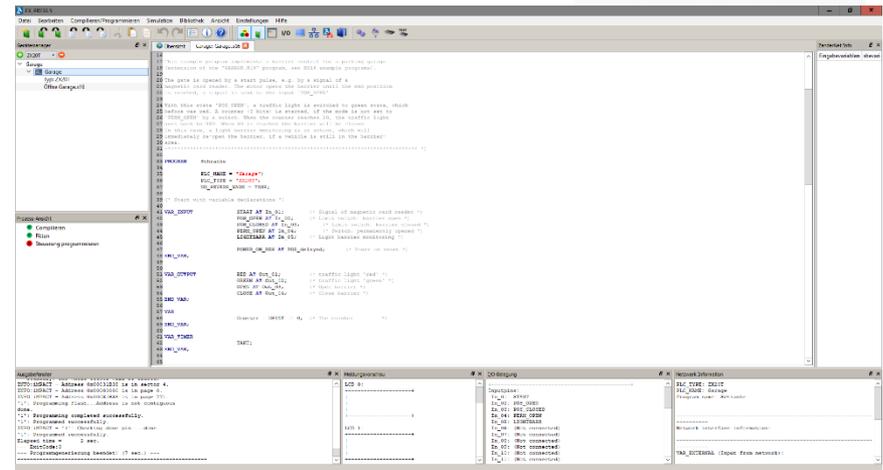
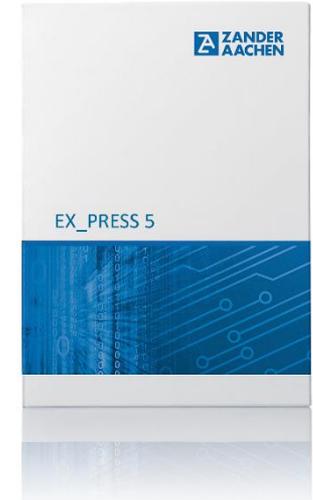
- Funktion
 - Einfach programmierbar mit EX_PRESS 5
 - freie Programmierung ohne viele Timer
- Varianten
 - ZX20T: 20 digitale Ein-, 16 digitale Ausgänge
 - ZX20TP/C: 2 weitere PROFINET/EtherCAT Anschlüsse
 - ZX09/A: 10 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge, 1x RS232 / RS485 Schnittstelle, 1x SSI Schnittstelle, optional 1 analoger Eingang
 - ZX09B/C: 6 analoge Eingänge, 2 digitale Eingänge, 4 digitale Ausgänge
- Die Vorteile
 - Reaktionszeit $< 3 \mu\text{s}$, kein Jitter
 - Integrierbar in vorhandene Netzwerke; programmierbar im Netzwerk



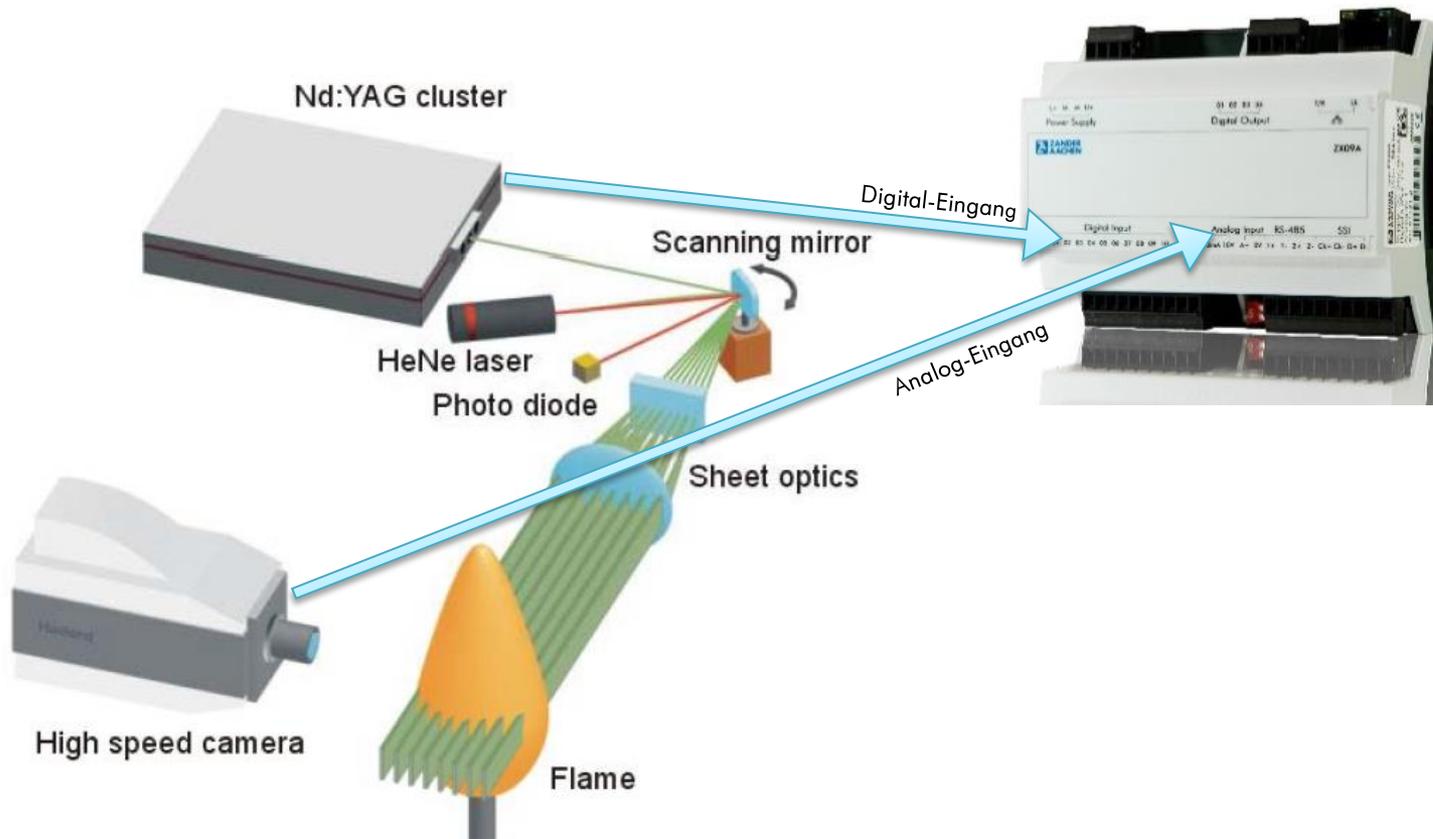
Die ZX20- und ZX09- Produkt Gruppe

Programmierung einfach gemacht - EX_PRESS 5

- Funktion
 - Programmierung der ZX20- und ZX09- SPS
 - Programmierung in Strukturiertem Text (ST) nach EN 61131-3
- Die Vorteile
 - Einfaches, komfortables und anwenderfreundliches Entwicklungssystem
 - Vertraute Windows Oberfläche



Anwendungsbeispiel Flammenbeschreibung

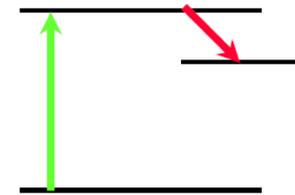


Anwendungsbeispiel Flammenbeschreibung

- Prinzip

- Laser-induzierte Fluoreszenzmessung: Stoff wird bestrahlt, abh. von Wellenlänge des Lasers und Absorptionsbereich der Spezies / chem. Verbindung entsteht eine Fluoreszenz.
- In Brennstofftechnik: Detektion des OH-Radikals und von Stickoxid-Konzentration

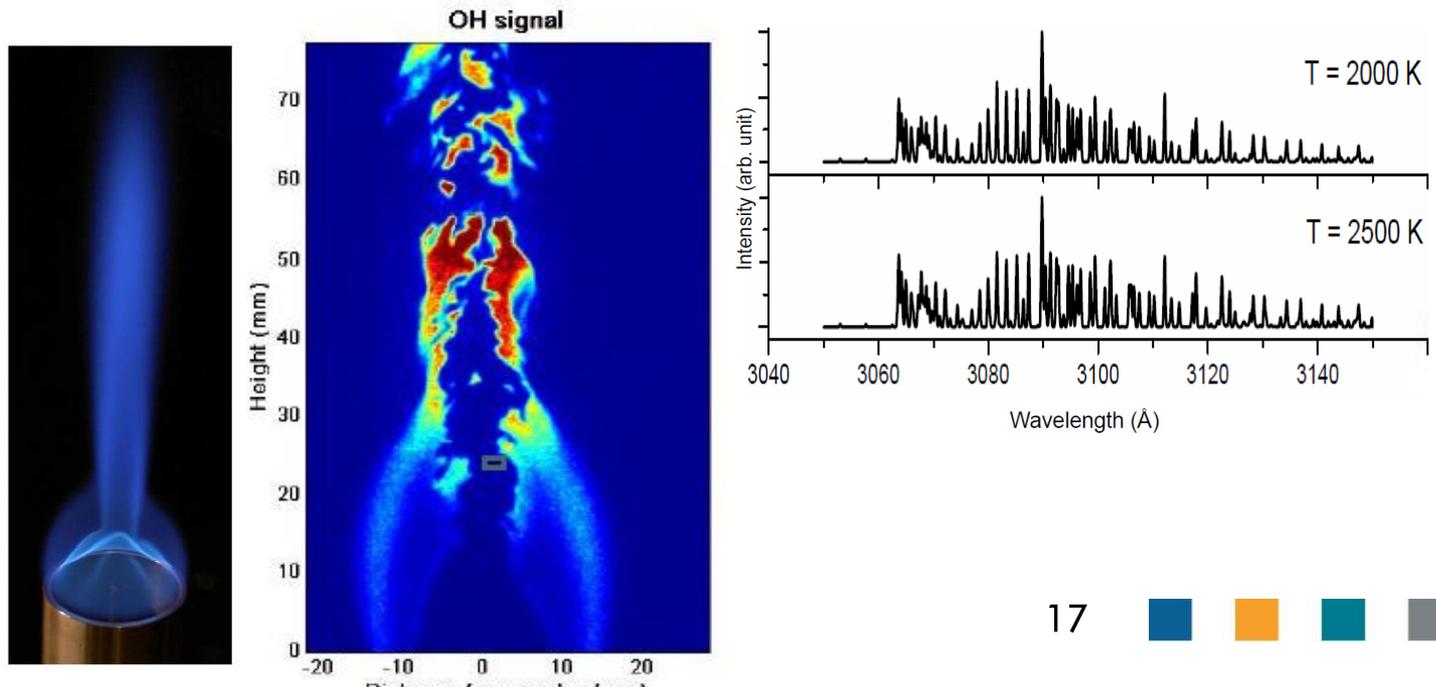
LIF:



General features:

Measures e.g, NO, OH,
CH, CN, C₂, O₂, fuel-tracer

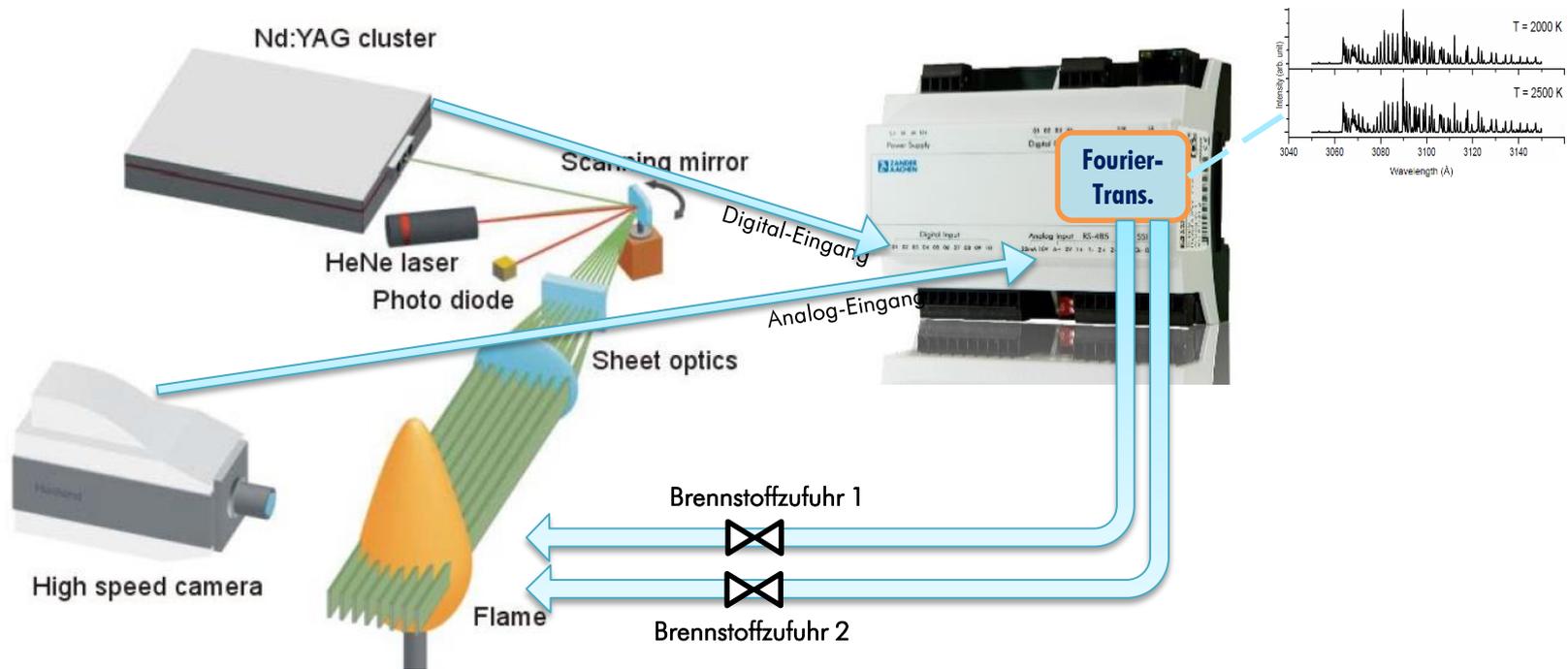
AUTOMATION



Anwendungsbeispiel Flammenbeschreibung

Optimierung: Verwendung High-Speed SPS

Durch den Einsatz einer High-Speed SPS zwischen Laser und Kamera exakte Zeitpunktbestimmung des Auftreffens des Lasers und dadurch genauere Bildbeschreibung.



Vorteile:

- Präzisere Flammbeschreibung
- Bessere Prozesskenntnis
- Prozessoptimierung durch „Echtzeit“- Steuerung der Flammzusammensetzung über Durchflusskontrolle der Brennstoffzufuhr

Greifbare Automatisierung – Das MVisio_7 HMI

- Funktion

- HMI SPS für kleine und mittelgroße Anlagen
- 7 Zoll 16:9 Display (800 x 480 px)
- 64 K Farben
- Resistiver Touchscreen
- Anschlüsse: Ethernet, USB, RS, SD-Karte
- I/O-Erweiterung: digitale, analoge, Pt 100 Thermoelement Inputs

- Programmierung und Visualisierung

- Codesys

- Die Vorteile

- Kosteneffiziente HMI-Lösung
- Vernetzbar mit der SPS ZX20TP
- Ermöglicht einfachen und anwenderfreundlichen Weg Prozesse zu steuern und zu beobachten



Vernetzte Automatisierung von Brennerprozessdaten

Quelle: Institut für Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling IME / RWTH Aachen University

AUTOMATION



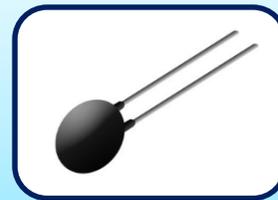
Programmierung
in Strukturiertem
Text (ST) nach
EN 61131-3

HIGH-SPEED ANWENDUNG



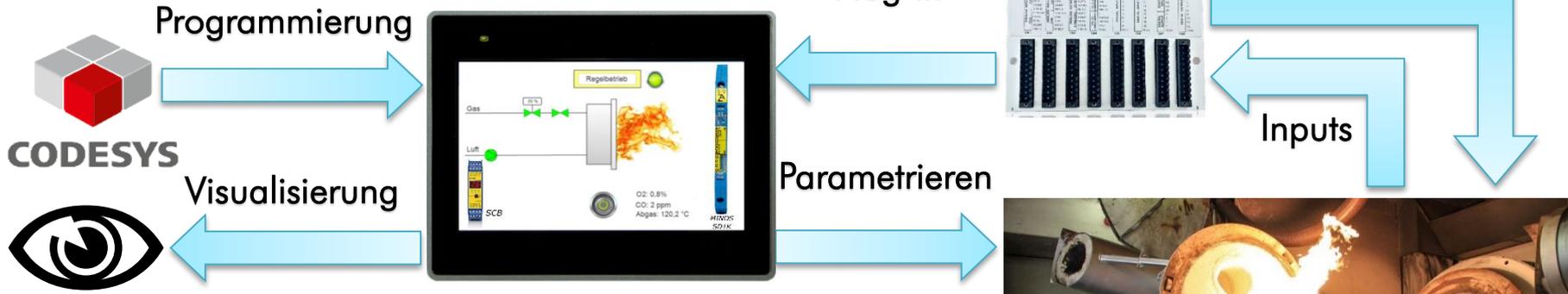
Inputs

Outputs



Vernetzte Automatisierung von Brennerprozessdaten

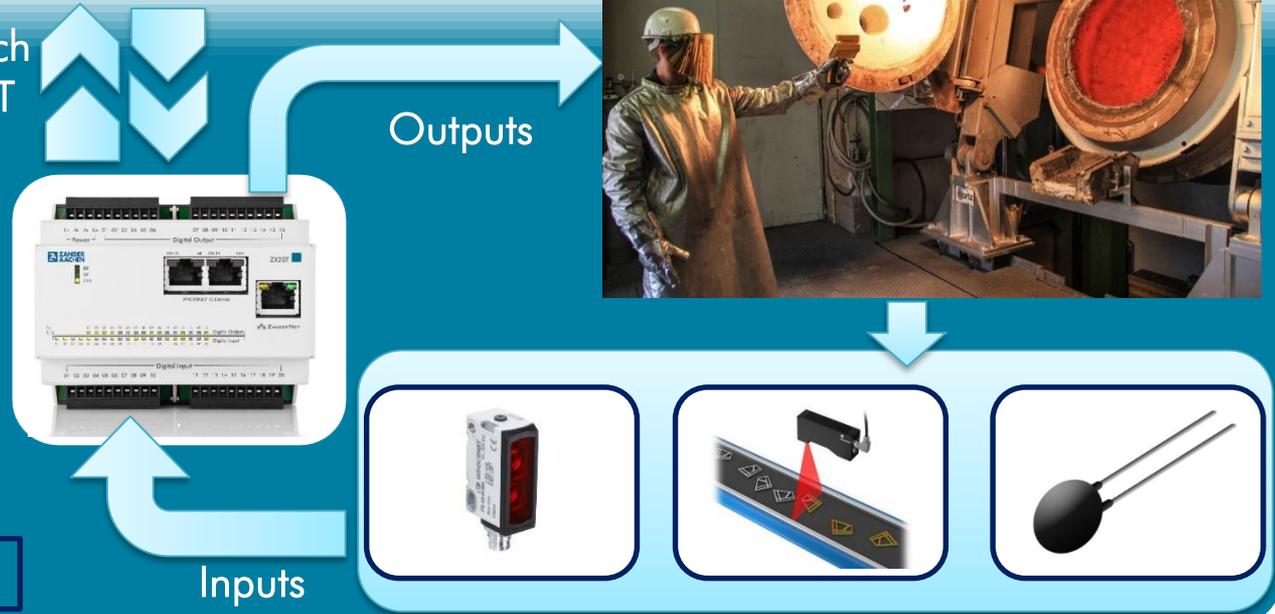
Standard Anwendung



Datenaustausch via PROFINET

Programmierung in Strukturierem Text (ST) nach EN 61131-3

HIGH-SPEED ANWENDUNG

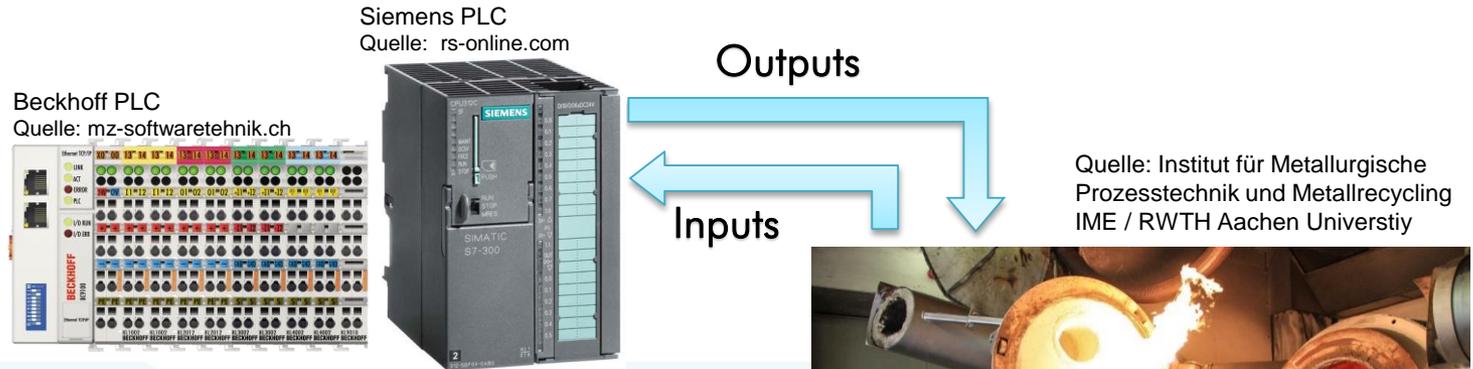


AUTOMATION



Vernetzte Automatisierung von Brennerprozessdaten

Standard Anwendung



Datenaustausch
via PROFINET
oder EtherCAT

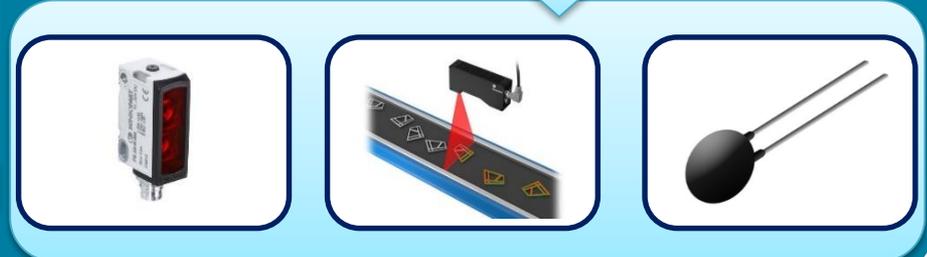


Programmierung
in Strukturtem
Text (ST) nach
EN 61131-3

Outputs



Inputs



HIGH-SPEED ANWENDUNG

AUTOMATION



Applikationen in der Hoch-Temperaturtechnik

- Brenner-Prozesssteuerung
 - Kontinuierliche Statusüberwachung über Visualisierung
 - Reduktion der Komplexität des Prozesses durch Visualisierung und Parametriermöglichkeit
- Abfüll- Chargierprozesse
 - Zykluszeitfreie Verarbeitung -> Minimierung der Volumenverluste bei höherem Durchsatz, exakte Mischung z.B. von Gasen
- Zähl- und Sortierprozesse
 - ZX20TP: Schnelle Auswertung von Sensordaten und schnelle Steuerung der Aktoren für höheren Durchsatz und Trennschärfe
 - MVisio_7: Steuerung und Visualisierung der Prozesse für höhere Flexibilität und geringere Komplexität



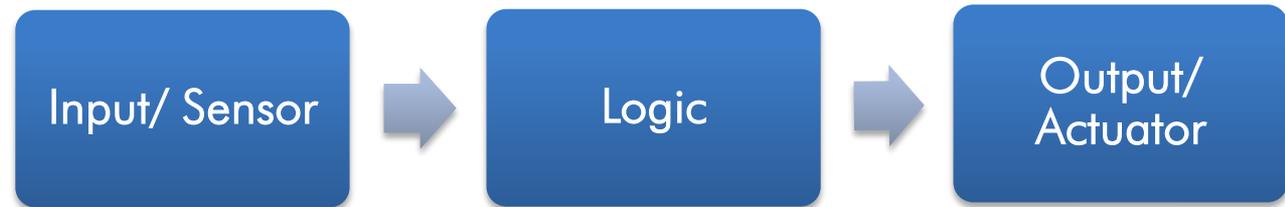
Anwendungen High-Speed Analogdaten mit ZX09A

- Real-Time Erfassung von Messdaten (z.B. Lichtbogen, Plasma, Flamme)
 - Steigert Prozesskenntnis und Sicherheit
- Steuerung schneller Walz-, Schneide- und Schmiedeprozesse
 - Steigert Qualität und den Durchsatz der Produkte
- Schnelle und sichere Abschaltung bei Überspannung und Strömen
 - Sichert die Anlage (Infrastructure) im Fehlerfall
- Druck- & Temperaturkontrolle in immer schnelleren Fertigungsprozessen
 - Steigert den Durchsatz und die Qualität, z.B. bei sehr schnellen Druckschwankungen



Warum ist Functional Safety wichtig für Prozessindustrie?

- Fehler, Versagen haben häufig sehr große Konsequenzen
- Rechtliche Vorgabe → Betriebssicherheitsverordnung verpflichtet Anlagenbetreiber zur Sicherheit der Arbeitnehmer → Vorgabe Gefährdungsbeurteilung und zu Schutzmaßnahmen
- Functional Safety:
„Die Sicherheit muss unter normalen / ungestörten Bedingungen gewährleistet sein und darf auch nicht bei Vorhandensein von Fehlern verloren gehen“
(Quelle TÜV Rheinland)
- Sicherheitsbezogenes System

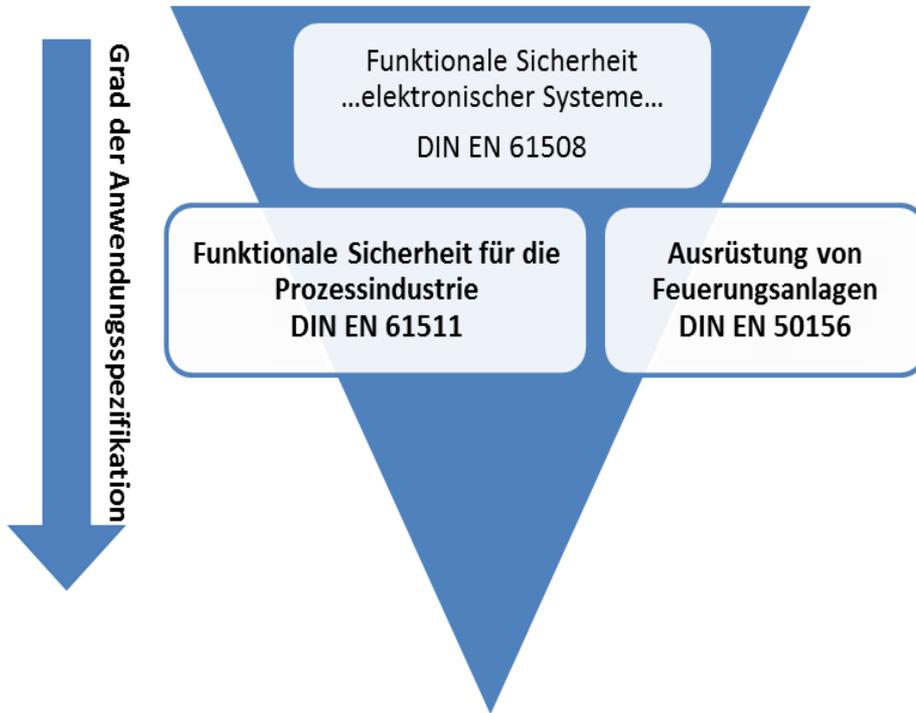


Normative Rahmenbedingungen

Letzte Jahren viele neue Normen → Beschreiben den Stand der Technik →
Ohne Normnachweis bei juristischer Auseinandersetzung schlechte Karten

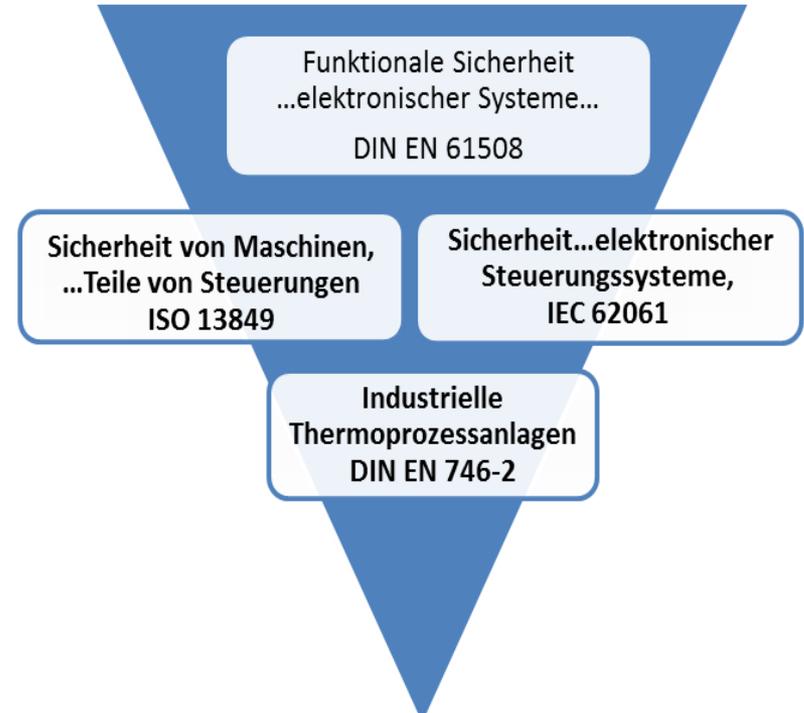
§ Störfallverordnung / BimSchV

Anforderungen für Prozessanlagen



§ Maschinenrichtlinie

Anforderungen für Maschinen



Normative Vorgaben: EN 50156-1, EN 746-2

- Für Feuerungsanlagen im Dauerbetrieb(...) müssen Abschaltglieder mit Funktions- und Gerätediversität zur Abschaltung der gesamten Brennstoffzufuhr vorgesehen werden...

Alle folgenden ZANDER Produkte sind nach **DIN EN 50156-1** und **EN 746-2** Elektrische Ausrüstungen von Feuerungsanlagen baumustergeprüft und für den Einsatz im Dauerbetrieb zertifiziert.

Ebenso sind Sie nach den folgenden Normen zertifiziert:

- Für Thermoprozessanlagen nach **DIN EN 746-2**
- Für Prozessindustrie nach **EN 61511**
- Für Maschinensicherheit nach **EN ISO 13849-1**
 - Bis PL e, Kat. 4
- Für Maschinensicherheit nach **IEC 62061 / IEC 61508**
 - SIL(CL) 3

EC Type-Examination Certificate



Product Safety Functional Safety
www.tuv.com ID: 190000000

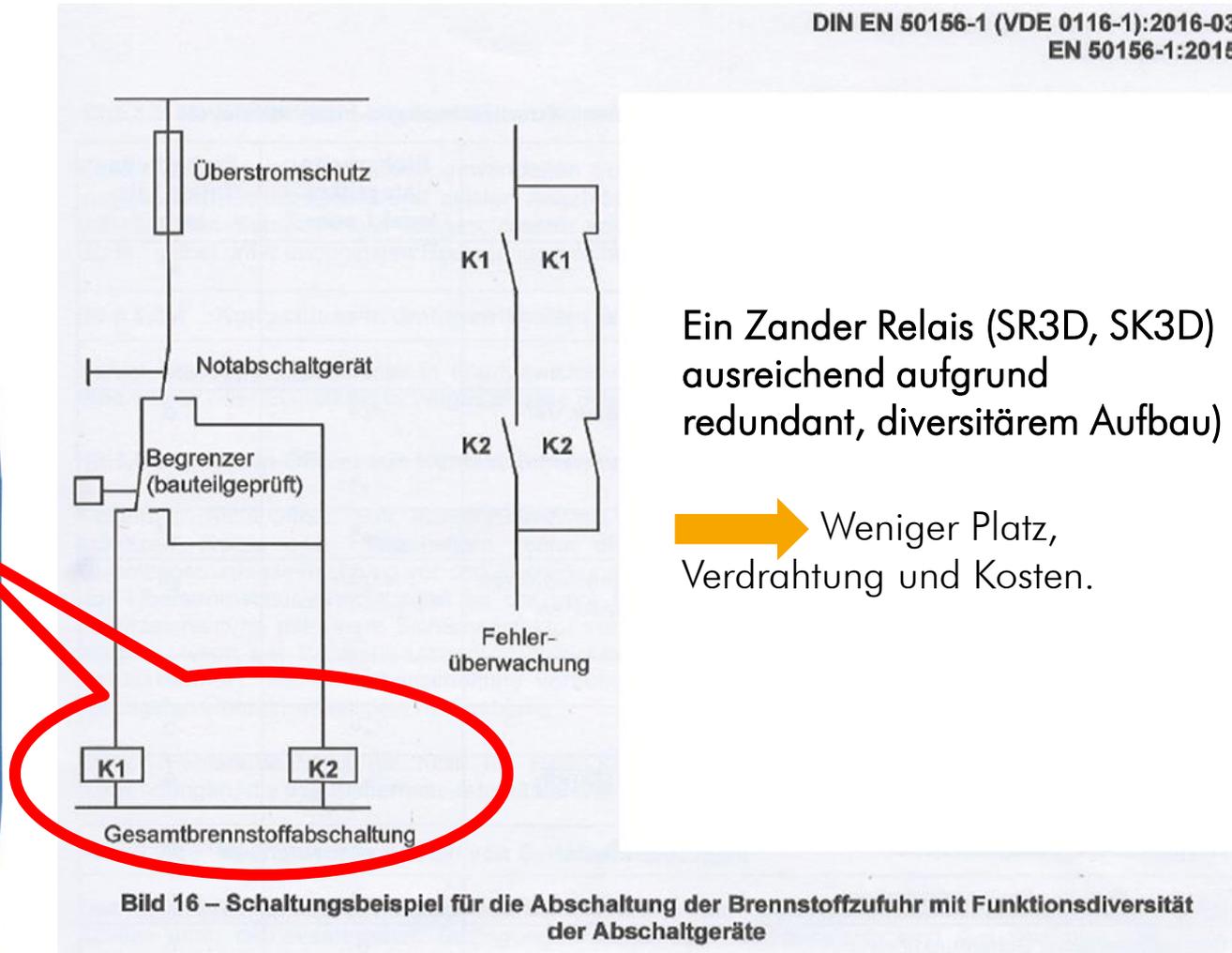
Reg.-No.: 01/205/5463.02/18

Product tested	Safety relay combinations	Certificate holder	H. ZANDER GmbH & Co. KG Am Gut Wolf 15 52070 Aachen Germany
Type designation	SRLC, SR2C, SK3D, SR3A(D), SR3C, SR3C-AC, SR3D, TE-OR3, TE-OR3D		
Codes and standards	EN ISO 13849-1:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	IEC 61508 Parts 1-7:2010 EN 50178:1997	
Intended application	The safety relays SR2C, SK3D, SR3A(D), SR3C, SR3C-AC, SR3D, TE-OR3 and TE-OR3D fulfill the requirements for SIL 3 (IEC 61508, EN 62061 and IEC 61511) and Cat. 4 / PL e (EN ISO 13849-1). The safety relay SRLC fulfills the requirements for SIL 2 and Cat. 3 / PL d. Further the variants SR3A(D), SK3D, SR3D and TE-OR3D also fulfill the requirements of EN 746-2 and EN 50156-1 and can therefore be used in safety shutdown applications for furnaces operating in continuous mode up to SIL 3.		
Specific requirements	The provisions defined in the user manual and the conditions of the test report shall be maintained.		

It is confirmed that the products under test comply with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.
Valid until 2023-11-27

Fest verdrahteter Teil des Schutzsystems

DIN EN 50156-1 (VDE 0116-1):2016-03
EN 50156-1:2015



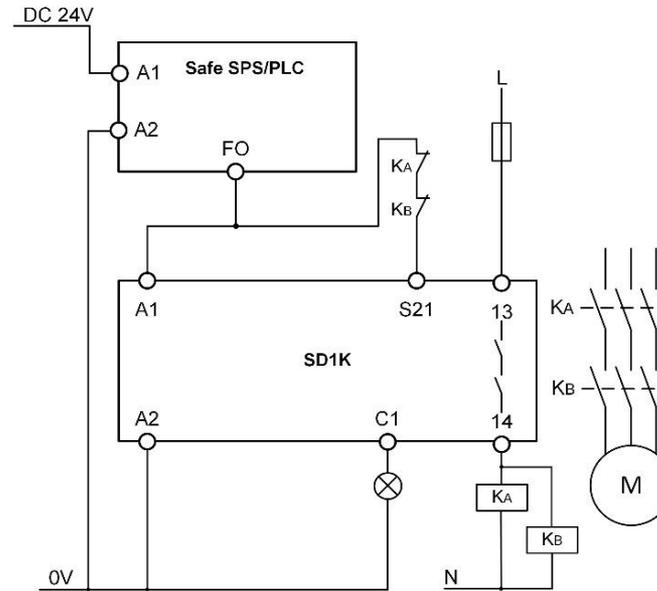
Aus: DIN EN 50156-1 (VDE-1):2016-03; EN 50156-1:2015

SAFETY



Ultra-kompaktes, sicheres Koppelrelais MINOS SD1K

- Nur 6,8 mm breit
- 1 sicherer Relaiskontakt AC 250 V, 6 A
- Steuerspannung DC 24V
- Halbleiter-Hilfskontakt DC 24 V, 100 mA
- 1 Rückführkreis (Meldekontakt)
- Hohe Diagnose durch Status LED's



SD1K

Für sichere Kontaktverstärkung bis zu PL e / SIL 3

Ultra-kompakte, sichere HL Safety Logik MINOS SL

- 1 zweikanaliger Eingang
- 1 Ausgang für die Steuerspannung
- 1 sicherer Halbleiterausgang – DC 24 V, max. 2,5 A
- Minimale Baubreite – 6,2 mm
- Varianten: Mit (PL d) und ohne Testpulse (PL e)
- Kostengünstige Alternative zum sicheren Koppelrelais



SAFETY

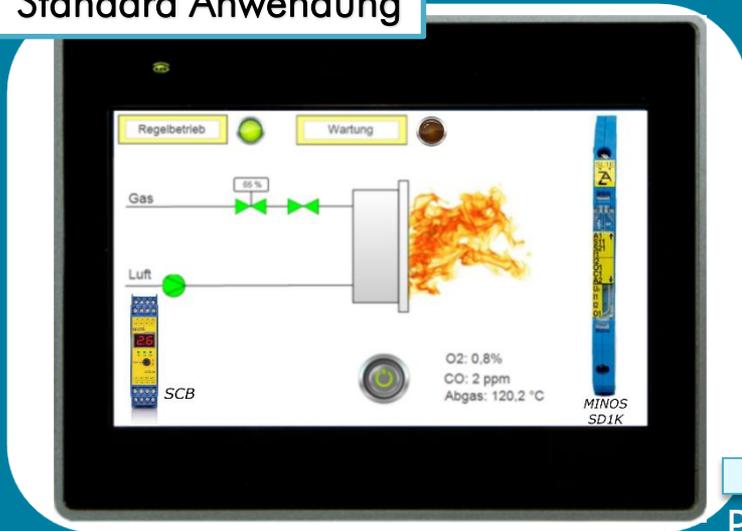
Sichere Mini-Zeitsteuerung SCB

- Funktion
 - Not-Halt-Schaltung
 - Einsatz an Feuerungsanlagen im Dauerbetrieb
 - Einschaltverzögerung – Ausschaltverzögerung
 - Parametrierbar welcher Ausgang verzögert, welcher nicht
- Varianten
 - Unterschiedliche Zeiten: **99 sec, min, h**, Auflösung **0,1 s/min/h**
- Vorteile
 - Einfache und exakte Zeiteinstellung
 - Umfangreiche Diagnose inkl. Fehlermeldung
 - Re-Triggerung
 - hoher Manipulationsschutz
- Anwendungen für Industriebrenner
 - Überwachung von Spülzeiten, Filterung von Druck-, Temperatur- und Volumenstromschwankungen



Vernetzte Applikationen

Standard Anwendung



Parametrieren



AUTOMATION

Datenaustausch
via PROFINET



Outputs



Inputs



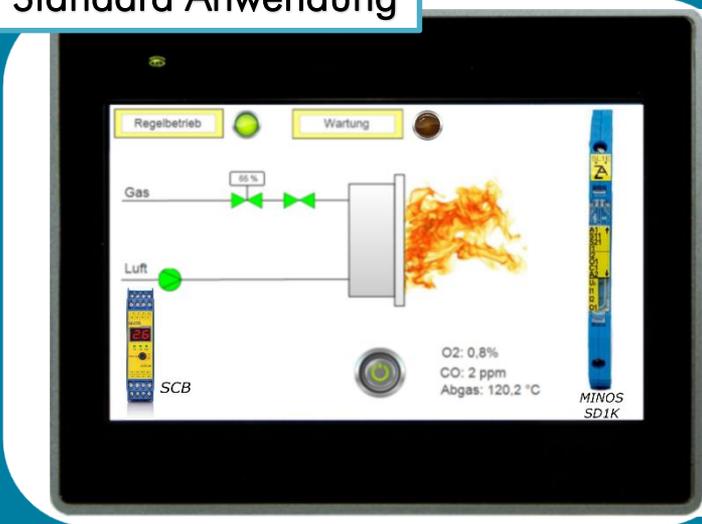
HIGH-SPEED ANWENDUNG



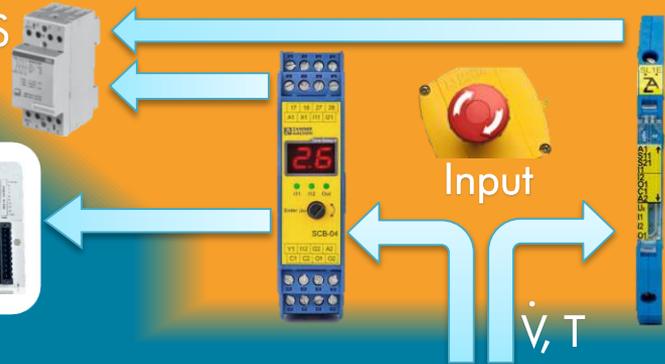
Vernetzte Applikationen

Standard Anwendung

EIN/AUS



Plug-In



SAFETY

Parametrieren



AUTOMATION

Datenaustausch
via PROFINET



Outputs



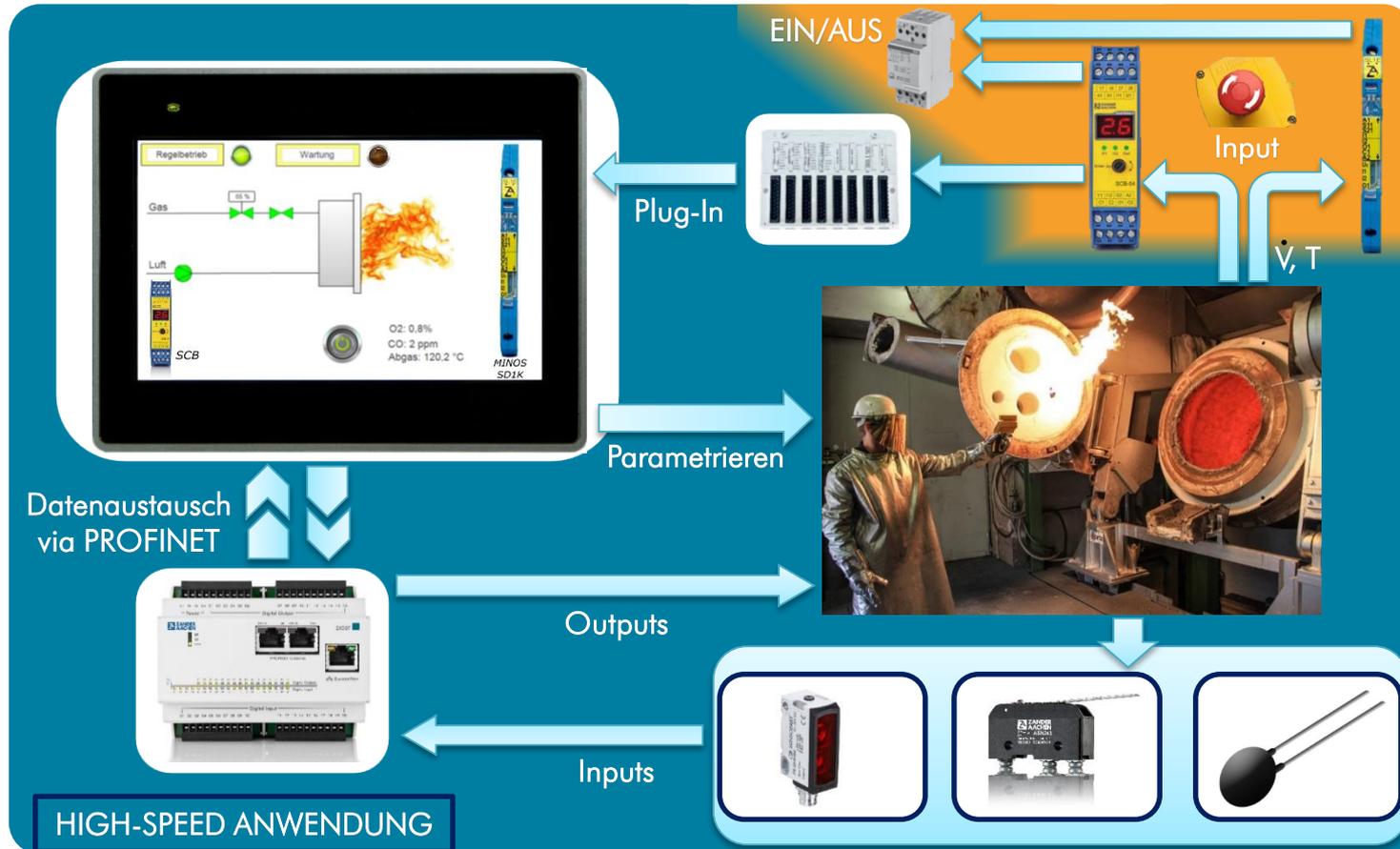
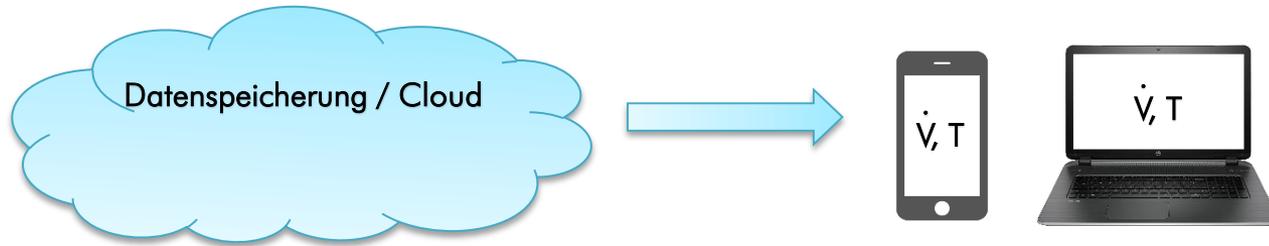
Inputs



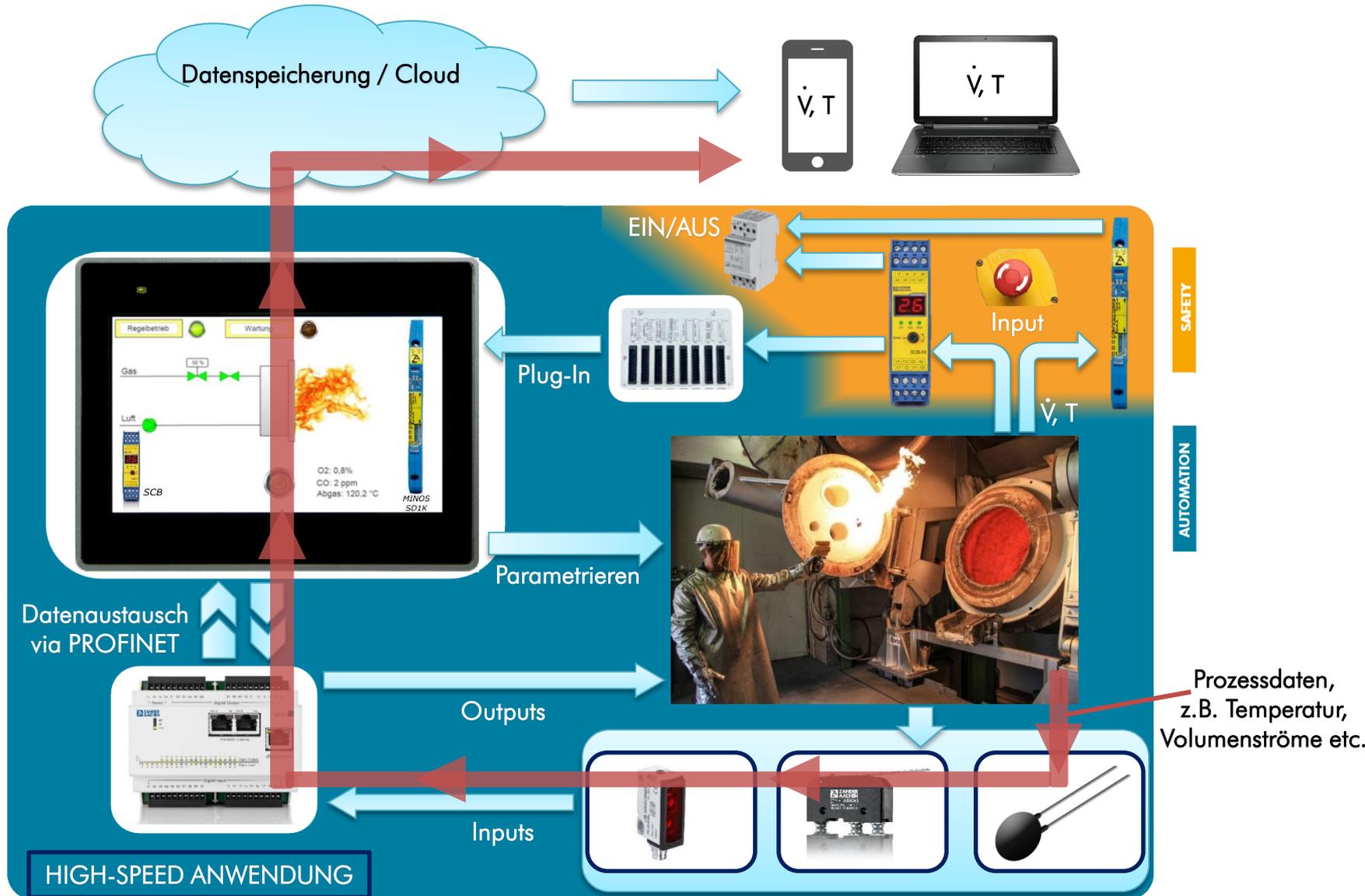
HIGH-SPEED ANWENDUNG



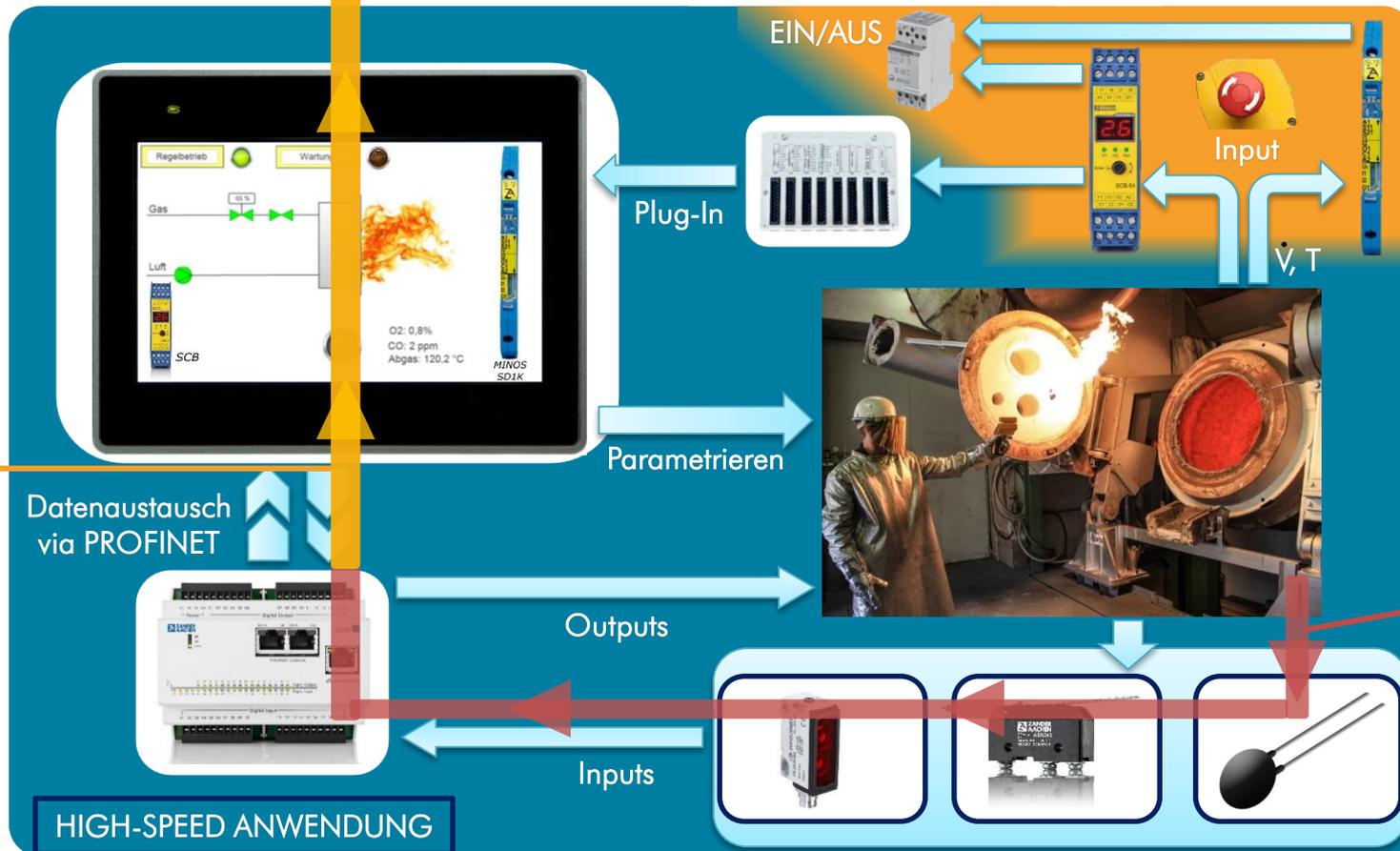
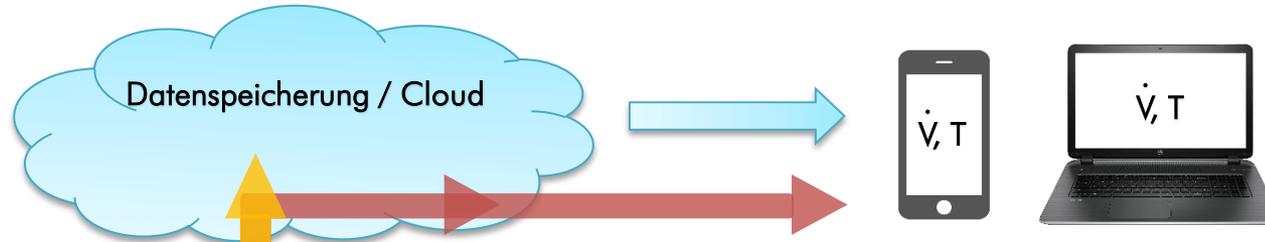
Ausblick



Ausblick



Ausblick



OPC/UA

Datenaustausch via PROFINET

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit