

Dezentral gesteuertes flexibles Fertigungssystem: Herausforderungen und Chancen beim Einsatz als Lernträger im Unterricht



Berufsbildende Schulen Neustadt a. Rbge.
Innovations- und Zukunftszentrum
für Automatisierungstechnik

Struktur der Präsentation

- Innovationszentrum – neue Technologien
- Didaktisches Konzept – Handlungsorientierung
- Lernumgebung – Chancen und Herausforderungen
im Bereich der Steuerungs- und Informationstechnik

Dr. Kohlmeier

- Intelligenz – Verteilte Steuerungen
- Transparenz – Simulation durch Petri-Netze
- Effizienz – Inbetriebnahme und Instandhaltung
Fachschule Mechatronik: z. B. Lernfeld „Komplexe automatisierte Anlagen
projektieren, programmieren und in Betrieb nehmen“

F. Beier

- Erfahrungen und Erwartungen
- Zusammenfassung und Ausblick
- Diskussion

alle

Zielstellungen bei der Umsetzung des Anlagenkonzeptes

Projektplanung



Ganzheitliches, handlungsorientiertes und selbstgesteuertes Lernen im Bereich innovativer, zukunftsorientierter Technologien der Fertigungsautomatisierung

Umsetzung



Schülerinnen und Schüler realisieren Einzelprozesse bis hin zum vollautomatischen Produktionsablauf innerhalb einer Fertigungsanlage als Lernumgebung

Unterrichtsbezug



Modulares, flexibles Fertigungssystem mit Industriestandard bestehend aus einem Leitstand, Monoschiene-Transportsystem und zwölf Arbeitsstationen

Realisierung der Anlage

Projektplanung

Schüler/-innen nehmen die Anlage in Betrieb, programmieren und testen Prozesse im Hand- und Automatikbetrieb.

Umsetzung



Touch Panel mit SPS



Roboterstation

Unterrichtsbezug

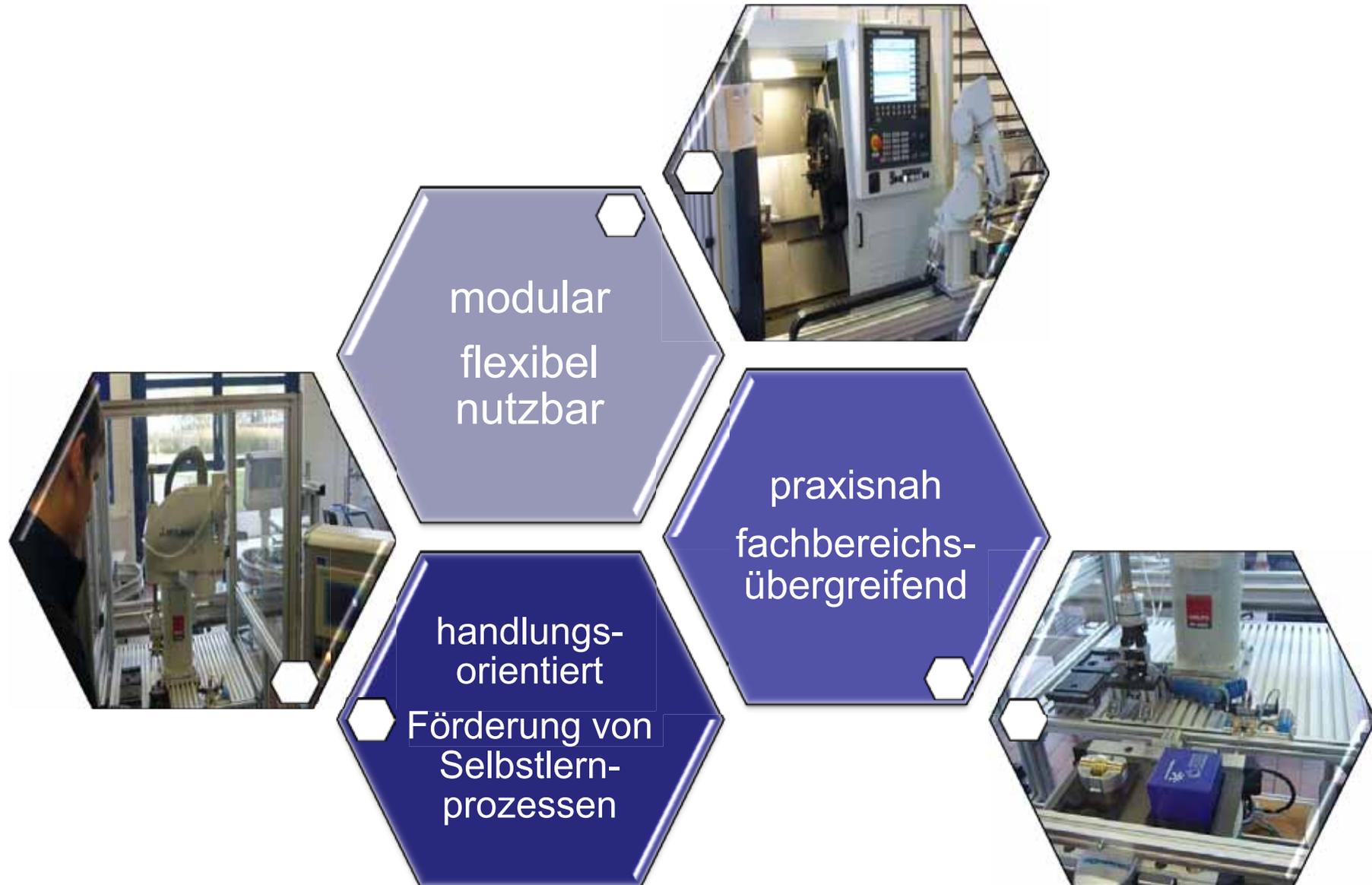
Automatisierung des flexiblen Fertigungssystems

Innovative Lernumgebung für Fertigungsautomatisierung

Projektplanung

Umsetzung

Unterrichtsbezug

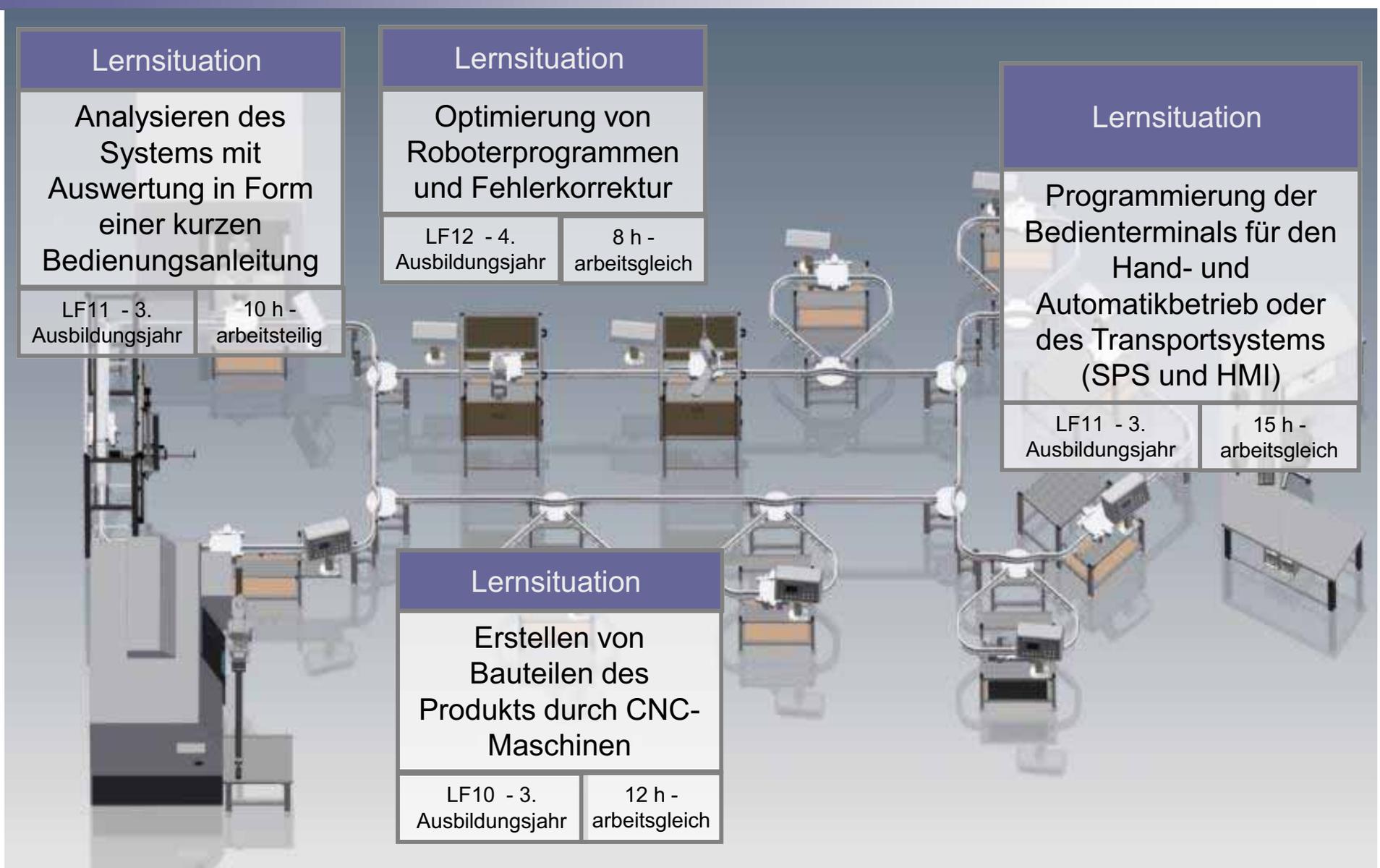


Beispiele für Lernsituationen

Projektplanung

Umsetzung

Unterrichtsbezug

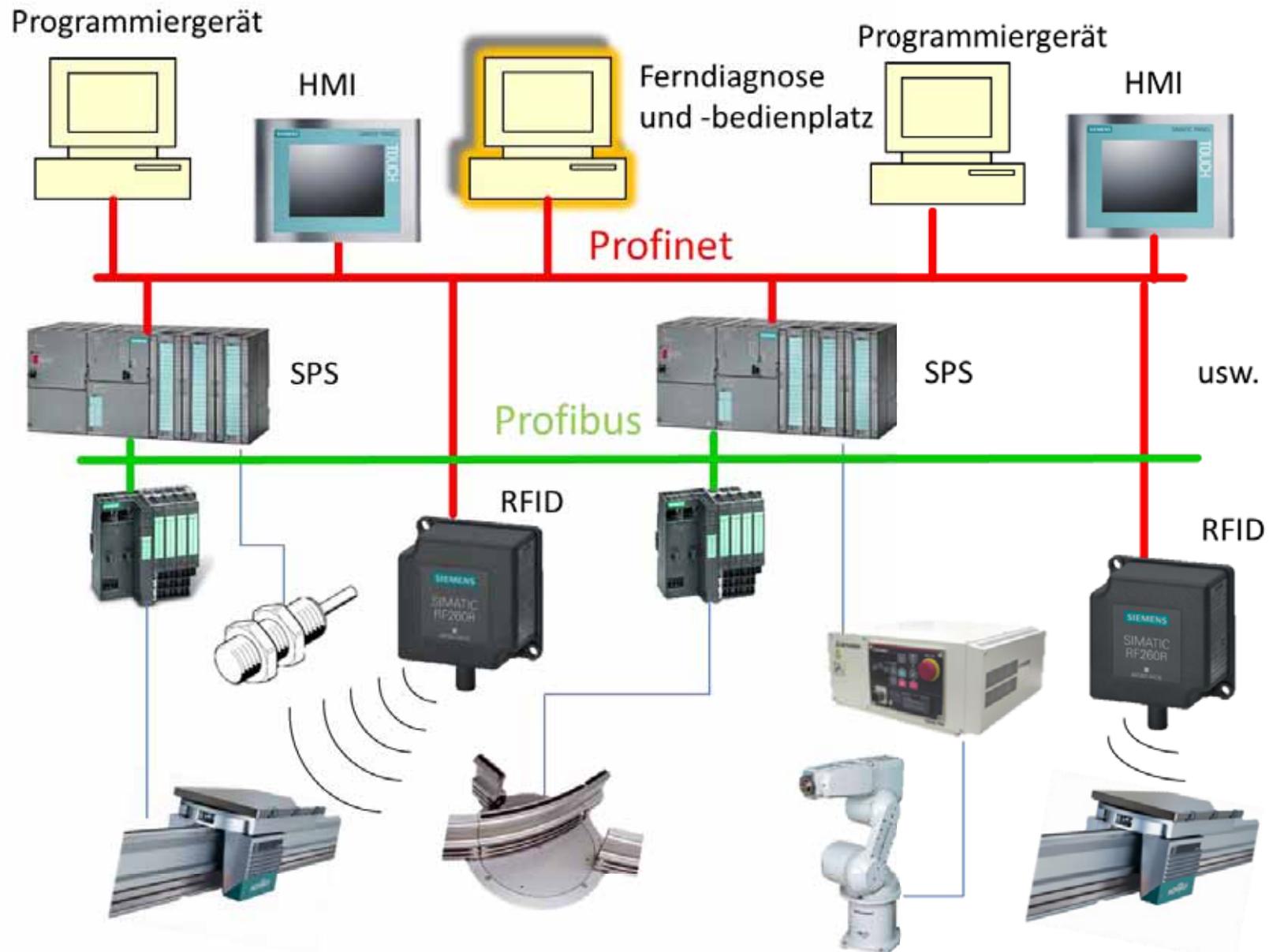


Dezentrale Fertigungsstruktur

Projektplanung

Umsetzung

Unterrichtsbezug



Autonom arbeitender Streckenabschnitt (Arena)

Projektplanung

Umsetzung

Unterrichtsbezug



Test der Arena - Weichen

Projektplanung

Umsetzung

Unterrichtsbezug

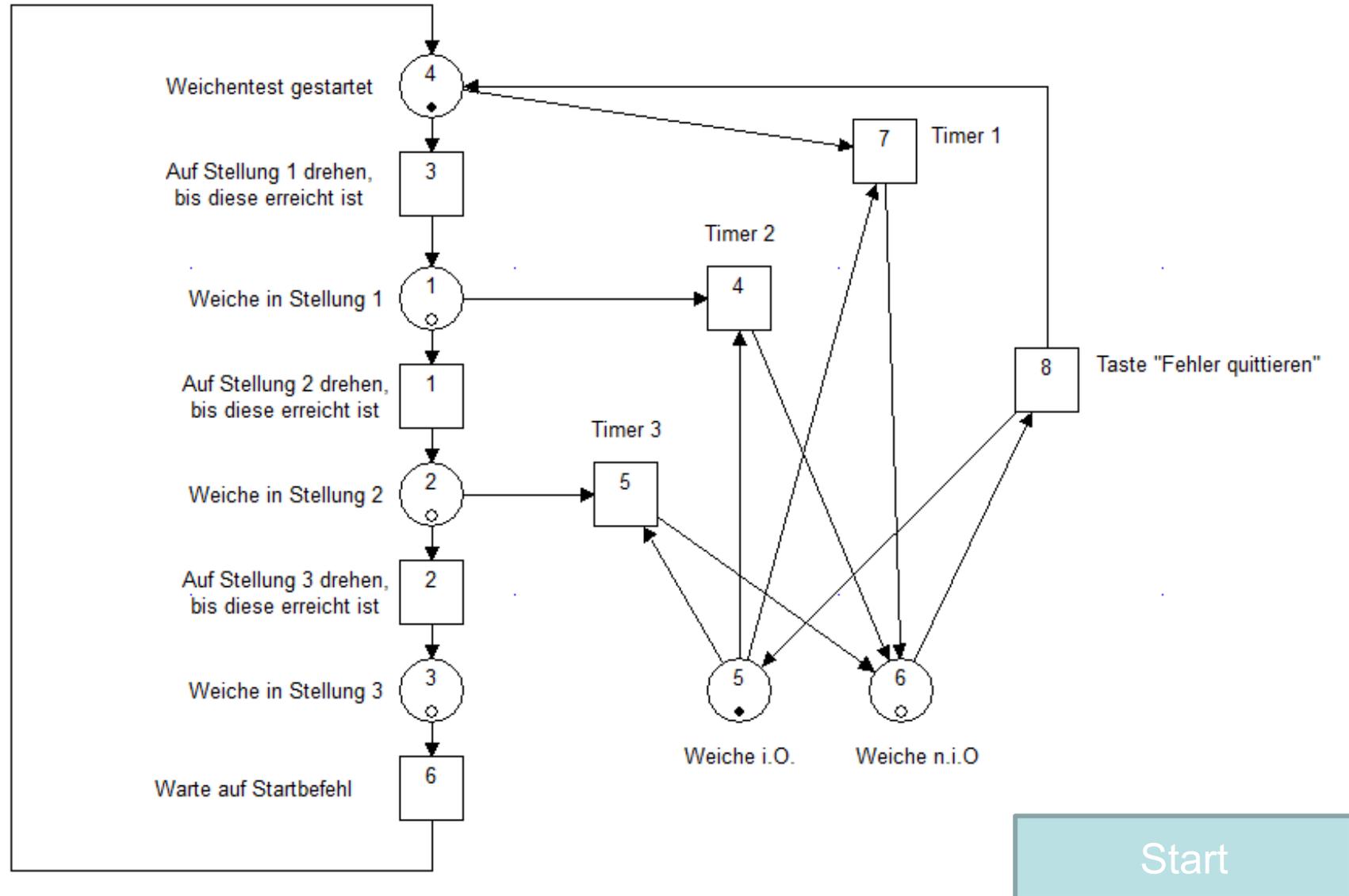


Petrinetz des Prozesses „Weichentest“

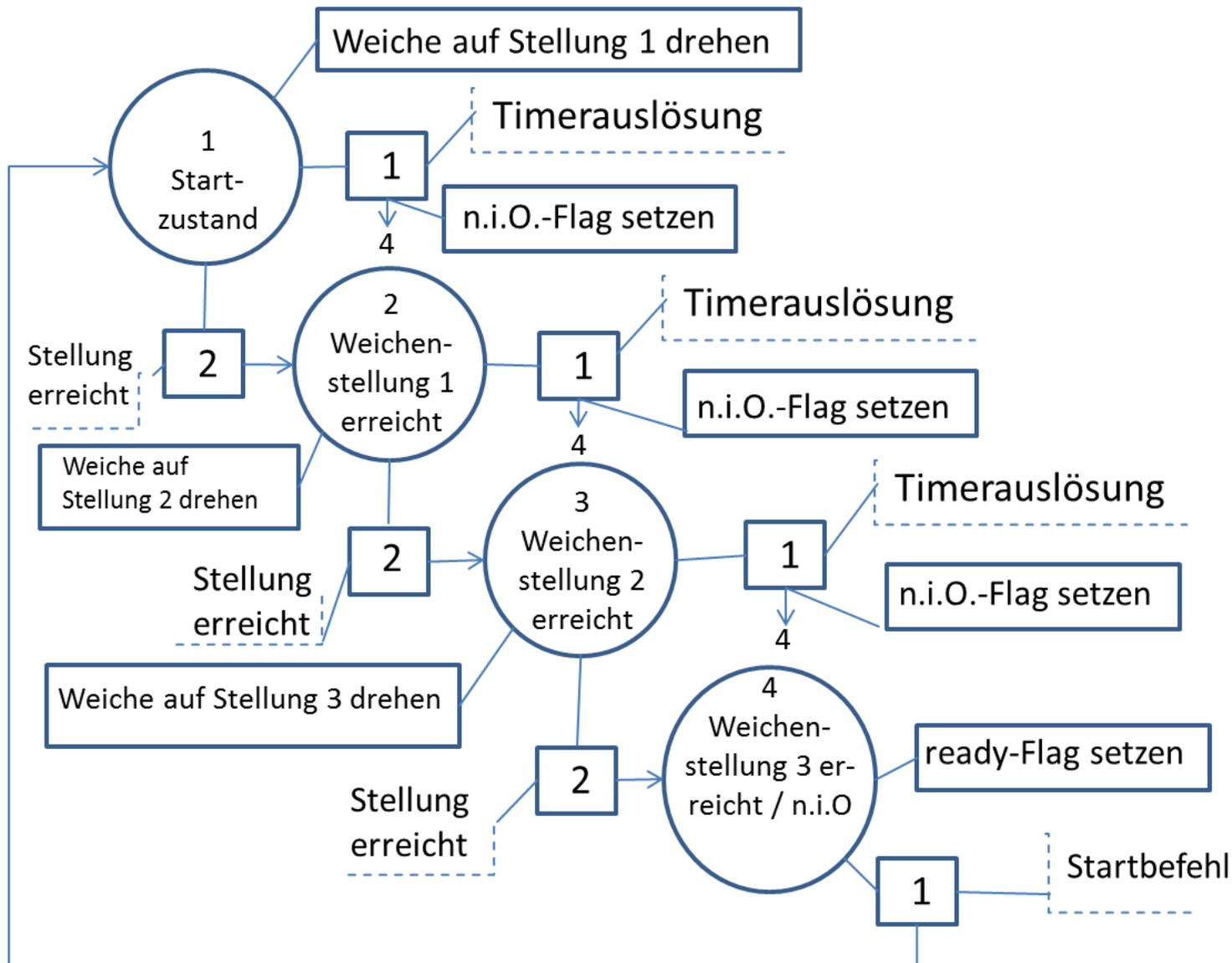
Projektplanung

Umsetzung

Unterrichtsbezug



Zustandsgraph des SPS-Programms „Weichentest“ in Anlehnung an S7-HiGraph als Entwurfsmethode



- Plätze stehen für Prozesszustände
- Aktionen werden auch durch Transitionen ausgelöst
- Der Graph stellt das SPS-Programm ähnlich einer Ablaufsprache dar.

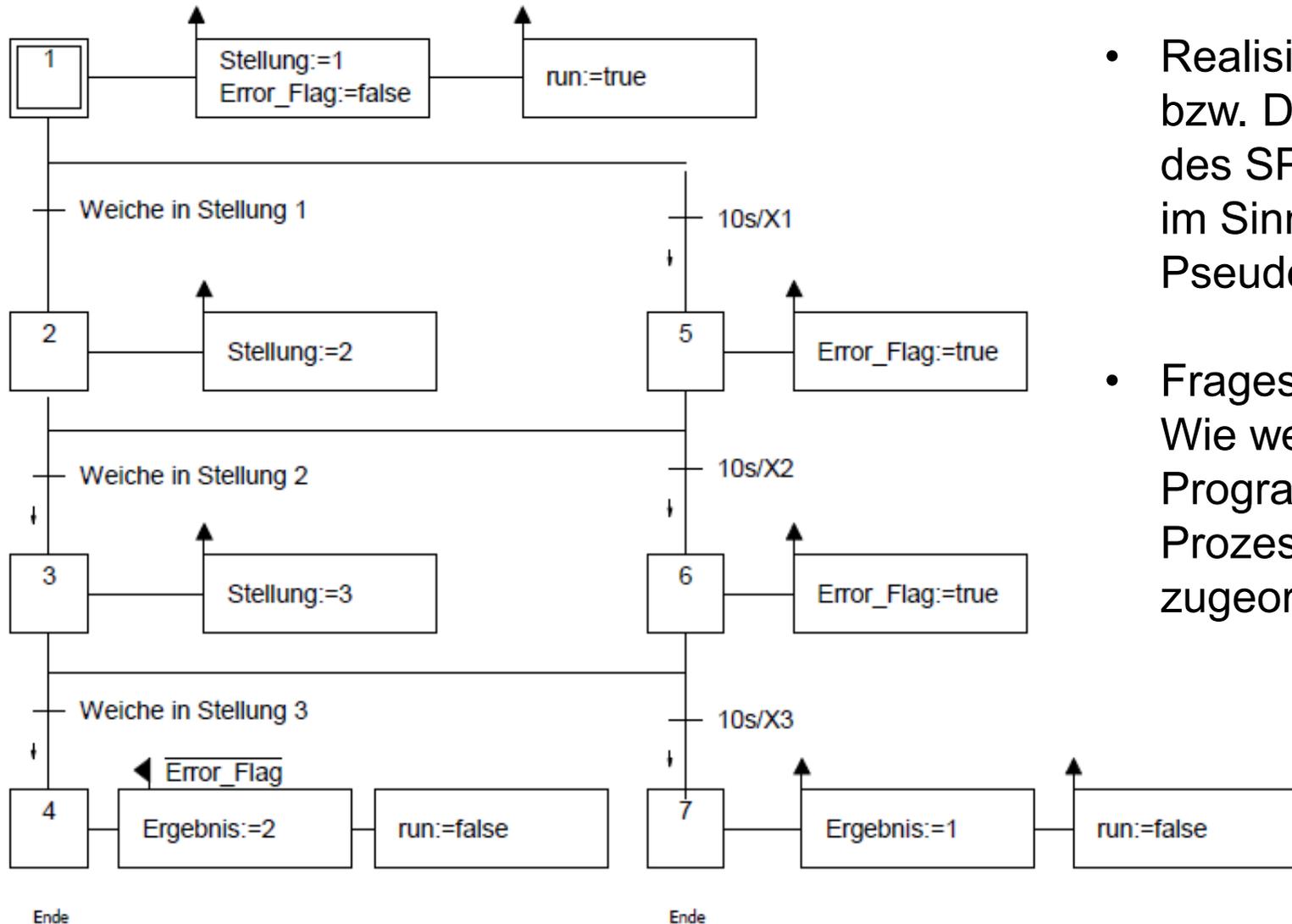


Darstellung in GRAFCET (DIN EN 60848)

Projektplanung

Umsetzung

Unterrichtsbezug



- Realisierungsvorstufe bzw. Dokumentation des SPS-Programms im Sinne eines Pseudocodes.
- Fragestellung: Wie werden Programmschritte zu Prozesszuständen zugeordnet?

Intuitiv werden häufig Zustandsautomaten modelliert.

Hohe Komplexität bei Steuerung von Fahrbewegungen: Koordinierung von vier nebenläufigen Bewegungsprozessen



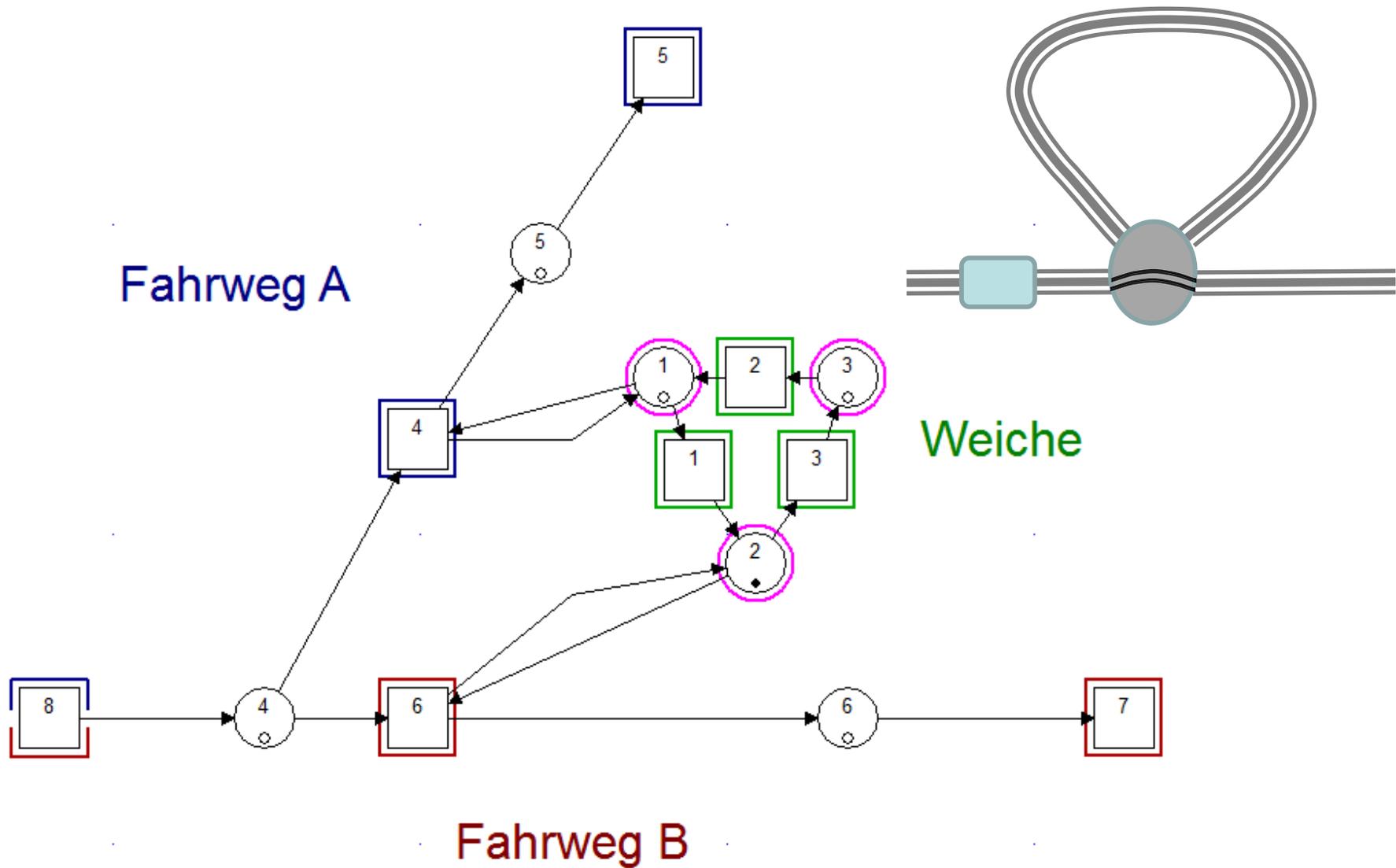
- Weiche bewegen
- in Arena hineinfahren
- an Arena vorbeifahren
- aus Arena herausfahren

Petrinetz eines autonomen Bereiches des Transportsystems modellieren

Projektplanung

Umsetzung

Unterrichtsbezug

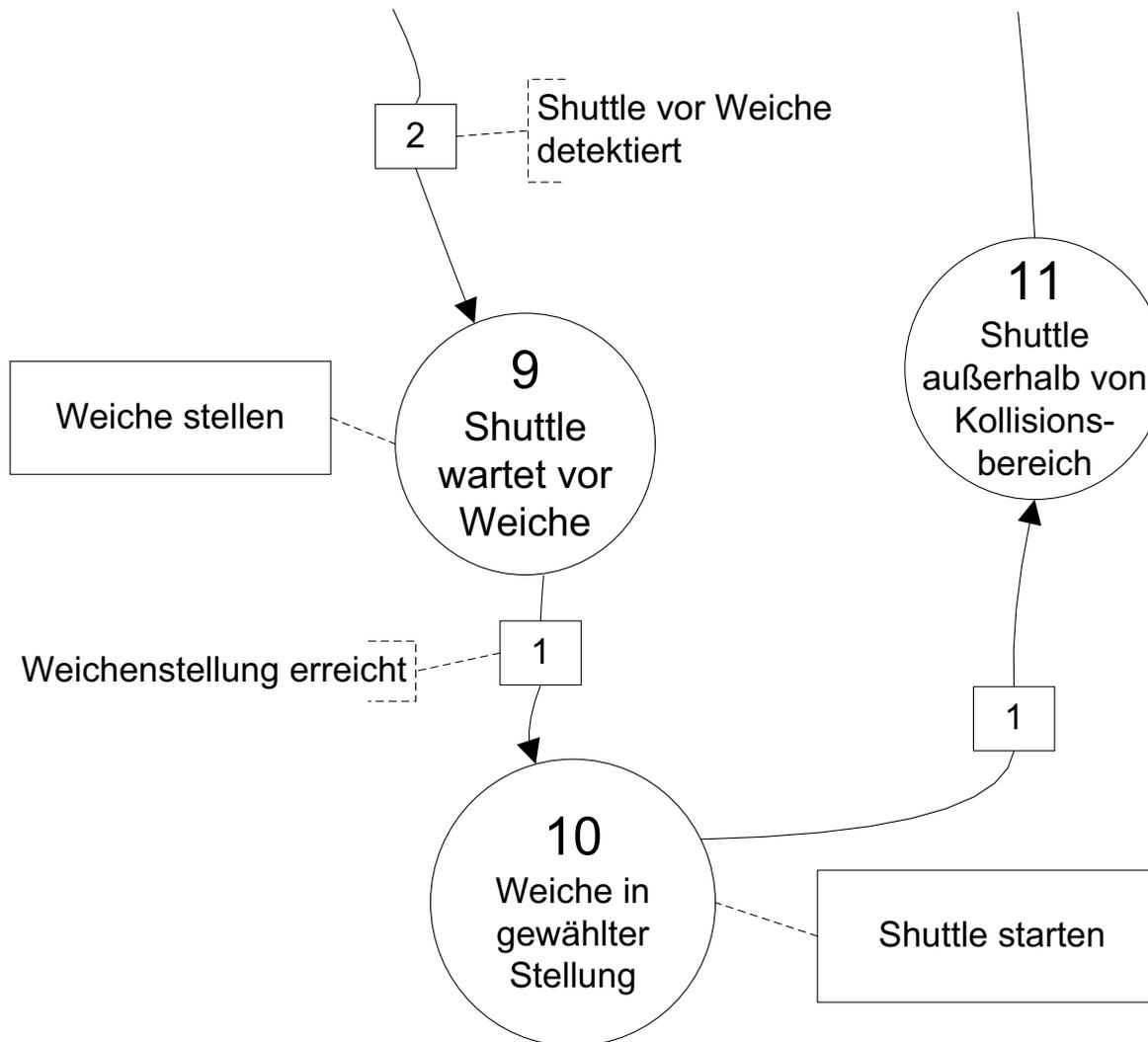


Modellierung der Bewegungsprozesse als Zustandsautomat

Projektplanung

Umsetzung

Unterrichtsbezug



- Plätze repräsentieren Zustände des gesamten Systems
- immer nur ein aktiver Zustand
- Beschriftungen geben Änderungen des Systemzustands an

Universalbausteine zur Anpassung von Auszubildenden

Version „Zustandsmaschine“

- Darstellung als Zustandsgraph (ähnlich S7 Hi-Graph)
- Programmrealisierung als Statemachine, Zustandsverwaltung mit einer Integer-Variable

Version „Petrinetz“

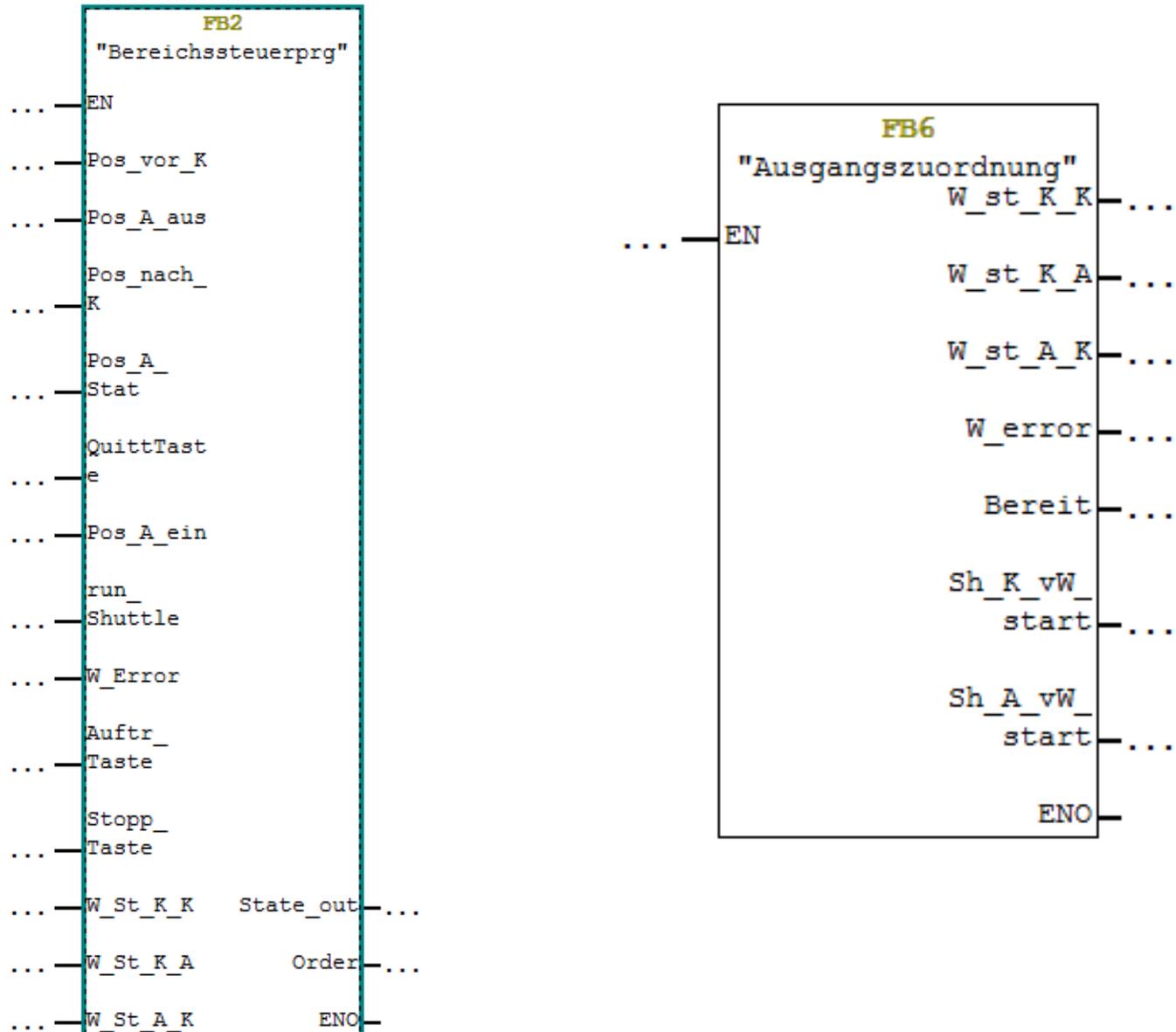
- Ein Petrietz mit nebenläufiger Struktur wird mit Simulationssoftware erstellt und getestet.
- Die Netzmatrix wird von einem in SCL programmierten SPS-Programm weiterverarbeitet.

Vorgefertigte Funktionsbausteine für die Arenasteuerung

Projektplanung

Umsetzung

Unterrichtsbezug

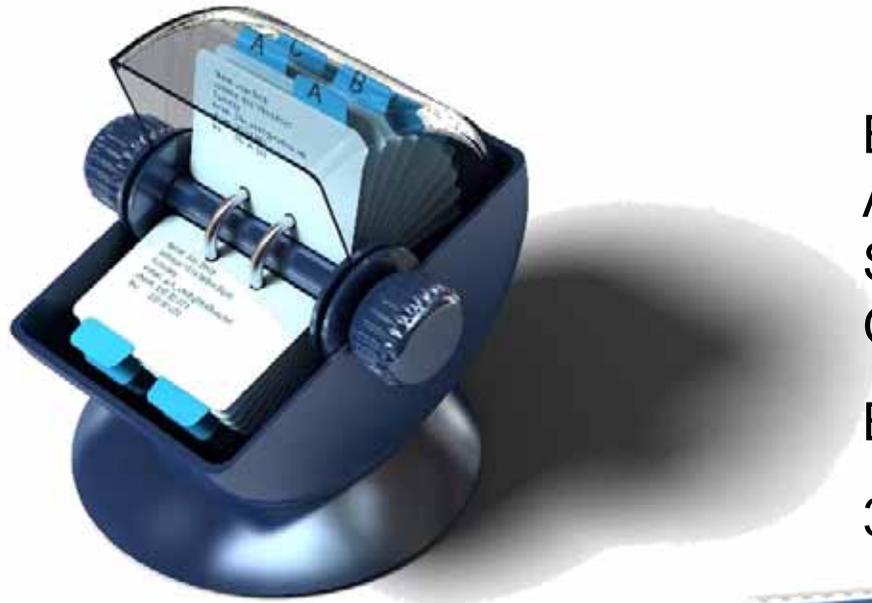


Modellbasierte Softwareentwicklung: Zusammenführung von Anlagenplanung, -simulation und Programmierung?



Erstellen und Erproben einer Prozesssimulation,
automatische Erzeugung des SPS-Programms,
manuelle Anpassung der erzeugten Bausteine,
übertragen des SPS-Programms in den Controller,
Inbetriebnahme des realen Systems.

Kontakt



Berufsbildende Schulen Neustadt a. Rbge.
Abteilung Elektro- u. Metalltechnik
StR Florian Beier
OStR Dr. Thomas Kohlmeier
Bunsenstraße 6
31535 Neustadt a. Rbge.



www.bbs-nrue.de

Tel.: 05032 – 9558 – 120

Fax: 05032 – 9558 – 113