

Abschlussbericht

Praxisforschungsprojekt

Integration einer Roboterfertigungszelle in den Fahrzeugherstellungsprozess

Hochschulbetreuer:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Pretschner
Betriebl. Betreuer:	Elias Froschauer
Vorgelegt von:	Ronny Döring
Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik
Seminargruppe:	13EIM-AT
Matrikelnummer:	62308
Emailadresse:	RonnyDoering.ing@gmail.com
Datum der Abgabe:	dd.mm.2016

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangspunkt	1
1.2	Projektumfang	1
1.3	Aufgabenstellung	2
2	Planung	4
2.1	Roadmap	4
2.2	Vorbereitung	4
2.3	Steuerungskonzept	5
2.3.1	Überblick	5
2.3.2	Sicherheitstechnik	6
2.3.3	Antriebstechnik	8
2.3.4	Energieversorgung	8
2.3.5	Softwarestruktur und Kommunikationswege	8
	Internetquellen	9

1 Einleitung

1.1 Ausgangspunkt

Die OSB AG ist ein Unternehmen mit deutschlandweit zwölf Niederlassungen und über 500 Mitarbeitern. Der Standort Leipzig ist in den Bereichen der Software und Automation tätig. Zu den Kunden zählen hauptsächlich lokal ansässige Produktionsunternehmen aus verschiedensten Industriezweigen. Dabei spielen die im Leipziger Einzugsgebiet vertretenen Automobilhersteller eine große Rolle. Das BMW Group Werk Leipzig gehört zu den langjährigen Kunden der OSB AG. Speziell für die Abteilung CFK wurde eine Vielzahl an Projekten durchgeführt.

Den Löwenanteil der BMW Niederlassung in Leipzig bildet jedoch der Technologiebereich Montage. Dieser Bereich ist hochautomatisiert mit verschiedensten Anlagen unterschiedlicher Hersteller und ausgelegt auf einen nahezu unterbrechungsfreien Betrieb. Um eine derartige Komplexität zu beherrschen, stützen sich die Anlagenhersteller auf einen sehr umfangreichen und detaillierten Standard, dem *TMO V1* Standard, welcher eigens von BMW für die Montage entwickelt wurde.

Der genannte Standard stellt einen kompletten Leitfaden für den Anlagenhersteller von Projektbeginn bis zur Übergabe an BMW dar. Damit wird sichergestellt, dass während der gesamten Projektphase die Konformität zum Standard eingehalten wird und bei der späteren Integration der Anlage in die Produktion keine Kompatibilitätsprobleme auftreten.

Um Anlagen herzustellen, zu betreuen oder zu erweitern verlangt BMW von potentiellen Dienstleistern einen Nachweis der Konformität zu diesem Standard. Im Fall der OSB AG am Standort Leipzig besteht dieser Nachweis in der Bearbeitung eines fiktiven Projektes, im Folgenden *Testprojekt* genannt, welches einen Großteil der geforderten Design-Richtlinien und Prozesse des Anlagenentstehungsprozesses abdeckt. Neben der Konformitätsbewertung der OSB AG hinsichtlich des TMO V1 Standards bildet das Testprojekt den thematischen Rahmen für diesen Bericht.

1.2 Projektumfang

Gegenstand des Testprojektes ist die Projektierung einer Montagestation. Dabei handelt es sich um eine Roboterzelle mit Fördertechnik entsprechend der schematischen Darstellungs in Abbildung 1.1.

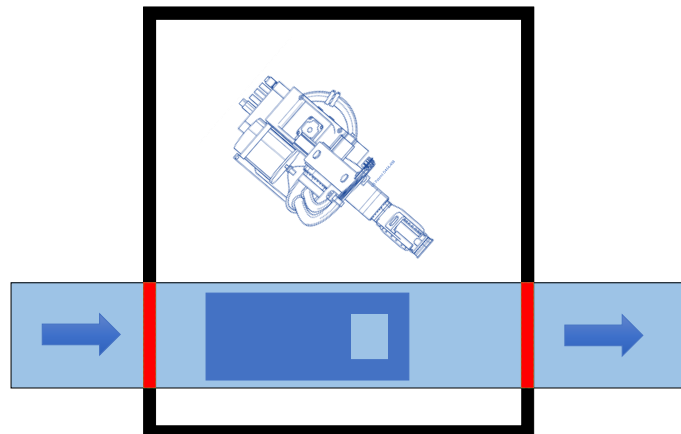


Abb. 1.1: Roboterzelle: Schematische Darstellung

Die Station soll dabei folgende Funktionen erfüllen:

1. Übernahme des Fahrzeugs von Vorgängerstation
2. Bearbeitung in Abhängigkeit des Fahrzeugtyps
3. Übergabe des Fahrzeugs an Nachfolgestation
4. Kommunikation mit übergeordneten IT-Systemen

Da es sich um ein fiktives Projekt handelt wird die in Punkt 2 beschriebene Funktion nur beispielhaft implementiert. Es ist vorgesehen einen Art Greifer für den Roboter zu projektieren, der über zwei Zylinder verfügt. Auf Basis einer Typverwaltung wird dann entscheiden, bei welchem Fahrzeugtyp welcher Zylinder aktiv wird.

1.3 Aufgabenstellung

Integration einer Roboterzelle in den Fahrzeugherstellungsprozess

Teilaufgaben:

1. Einarbeitung in die herstellerspezifischen Richtlinien
2. Konzeption der Steuerungstechnik
3. Konzeption interner und externer Schnittstellen
4. Auswahl und Aufbau eines Testsystems

5. Softwaretechnische Umsetzung

2 Planung

2.1 Roadmap

Der Anlagenentstehungsprozess ist an eine im Standard enthaltene Roadmap geknüpft. Abbildung 2.1 zeigt eine gegliederte Darstellung dieser Roadmap in etwas vereinfachter Weise. Der gesamte Prozess lässt sich in sechs Abschnitte gliedern. Jeder Abschnitt enthält wiederum verschiedene Schritte. Ein neuer Schritt wird erst abgearbeitet, wenn der vorangegangene abgeschlossen und durch BMW abgenommen ist.

2.2 Vorbereitung

Vor der eigentlichen Bearbeitung des Projektumfanges erhält der Anlagenhersteller eine aktuelle Version der Dokumente, die den Standard bilden. Das sind Dokumente folgender Kategorien:

- Kaufteile
- Planung
- EPLAN
- Hardware Konstruktion
- Antriebstechnik
- IT-System Schnittstellen
- Roboter
- Visualisierung mit TIA-WinCC
- Classic SPS Siemens SIAMTIC
- Dokumentation
- Fördertechnik
- Allgemeines

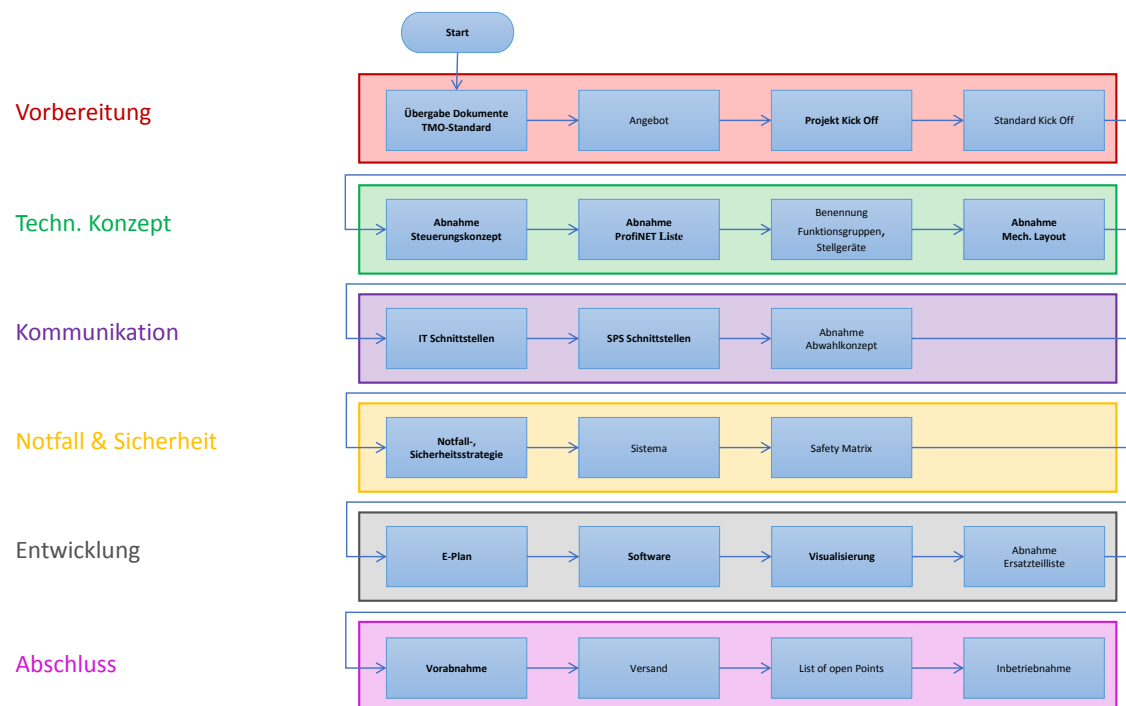


Abb. 2.1: Anlagenentstehungsprozess: Roadmap

In seiner Gesamtheit umfasst der TMO V1 Standard über 250 Dokumente, die zu einem großen Teil im Excel-, Word- oder PDF-Format vorliegen. Neben einer ganzen Reihe an Richtlinien, steht eine Vielzahl an fertigen Projektvorlagen zur Verfügung. Diese erleichtern die spätere Bearbeitung und sorgen dafür, dass alle Projekte auf einer gleichen Basis aufbauen.

Nach dem der Angebotsprozess abgeschlossen ist und die Formalitäten zwischen Anlagenbetreiber und Hersteller geklärt sind, findet schließlich der Kick Off auf Leitungsebene und anschließend auf technischer Ebene statt.

2.3 Steuerungskonzept

2.3.1 Überblick

Im ersten Projektierungsschritt wird ein Konzept erarbeitet, welches alle wesentlichen Komponenten der zukünftigen Anlage sowie deren Verknüpfung miteinander enthält

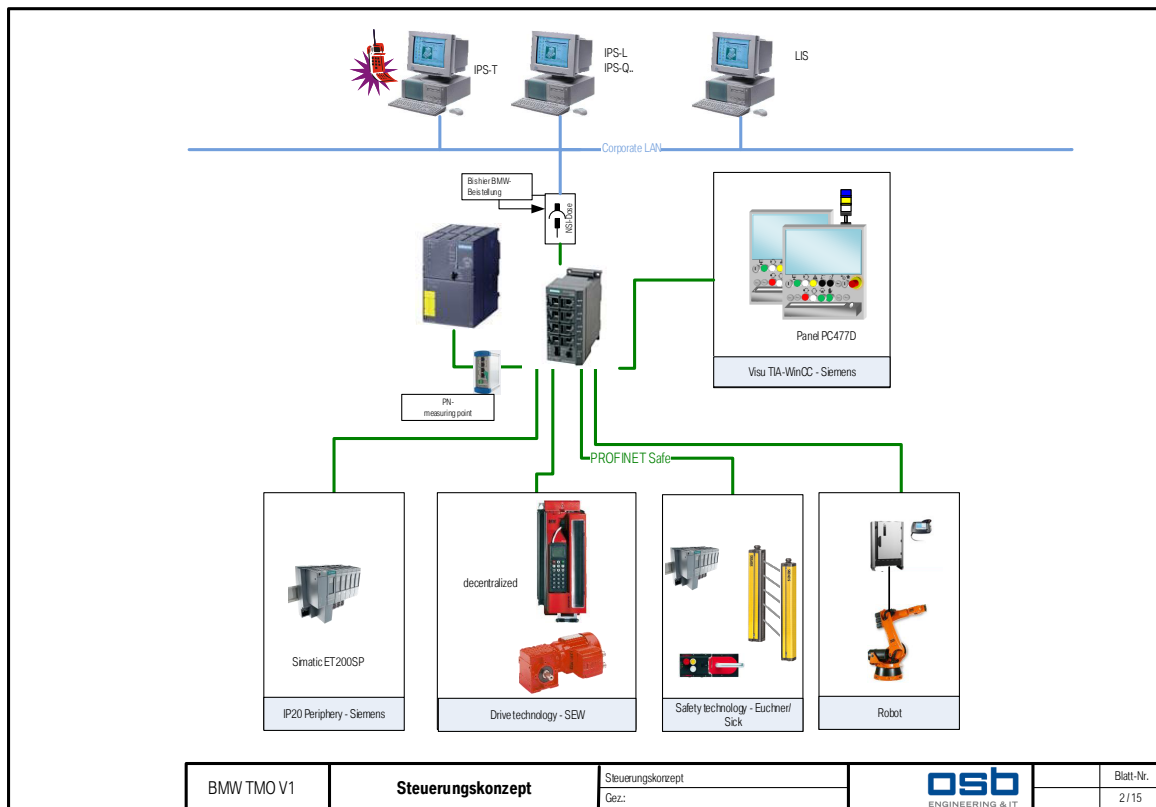


Abb. 2.2: Steuerungskonzept: Überblick

(siehe Abb. 2.2). Ziel des Steuerungskonzeptes ist es, eine Art Leitfaden für den gesamten Entwicklungsprozess zu schaffen, auf den sich Konstrukteure und Programmierer während des gesamten Projektes stützen können. Die folgenden Abschnitte enthalten jeweils Auszüge und dienen der Veranschaulichung des Inhaltes und Umfanges des Steuerungskonzeptes. Das komplette Dokument liegt dem Bericht als Anhang ?? bei.

2.3.2 Sicherheitstechnik

Die Anlagensicherheit ist ein wichtiger Teil der Projektierung. Das Schema in Abbildung 2.3 zeigt die Verwendung einer Safety-SPS. Die Verbindung zu den dezentralen Komponenten wie ET200 SP oder ET200 PRO erfolgt über den Industrial-Ethernet-

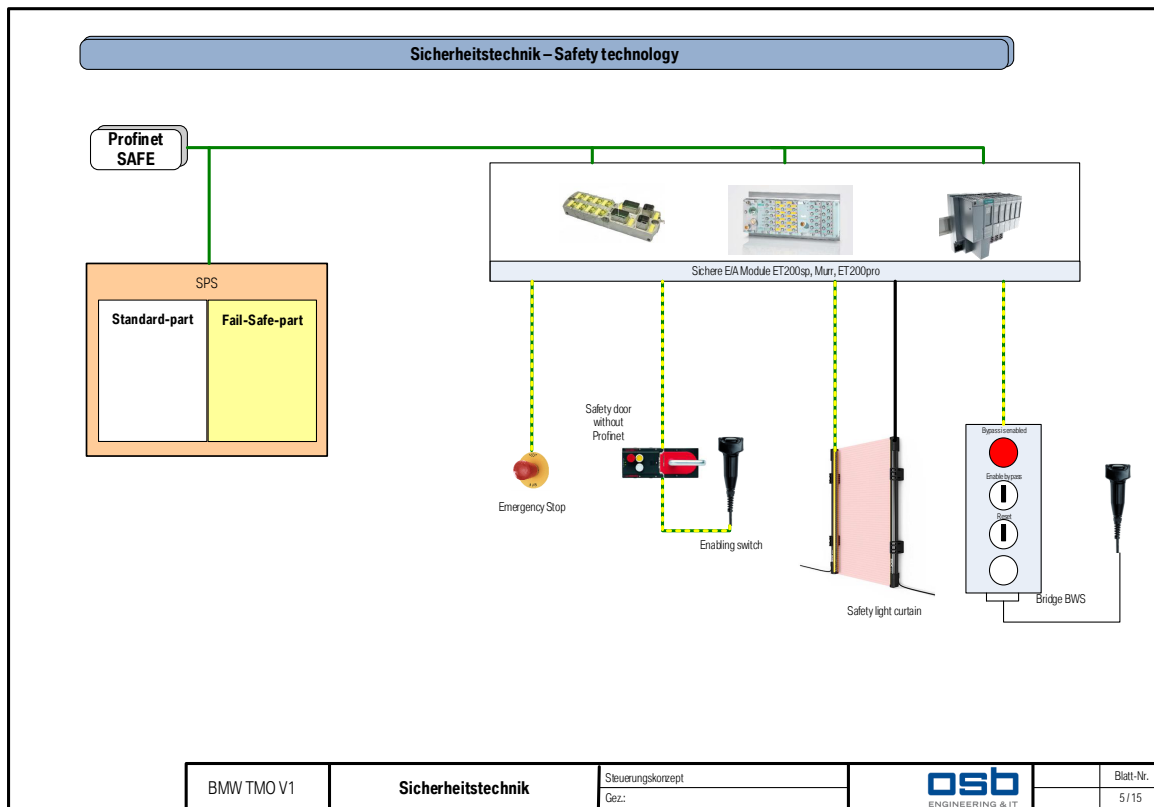


Abb. 2.3: Steuerungskonzept: Sicherheitstechnik

Standard PROFINET ¹. Zur Datenübertragung dient das Protokoll PROFIsafe ². An die dezentrale Peripherie werden die sicherheitsrelevanten Baugruppen per digitaler Signale verbunden. Dafür werden spezielle sichere Eingangs- und Ausgangsbaugruppen verwendet. Konkret kommen in diesem Fall NOT-HALT-Taster, Türverriegelungen, Lichtvorhänge und Zustimmtaster zum Einsatz. Im Schema werden die einzelnen Komponenten nur mit jeweils einem Vertreter dargestellt.

¹Profinet basiert auf Ethernet-TCP/IP und ergänzt die Profibus-Technologie für Anwendungen, bei denen schnelle Datenkommunikation über Ethernet-Netzwerke in Kombination mit industriellen IT-Funktionen gefordert wird. [2]

²Das PROFIsafe-System ist eine Erweiterung des Profibus- und PROFINET-Systems. Mit dem System können frei programmierbare Sicherheitsfunktionen ausgeführt und die hierfür notwendigen sicheren Ein- und Ausgangsdaten von und zu den sicheren I/O-Geräten übertragen werden.[1]

2.3.3 Antriebstechnik

2.3.4 Energieversorgung

2.3.5 Softwarestruktur und Kommunikationswege

Internetquellen

- [1] CONTACT, PHOENIX: *PROFIsafe*. https://www.phoenixcontact.com/online/portal/de?1dmy&urile=wcm:path:/dede/web/main/products/technology_pages/subcategory_pages/Safety/916ff0d6-5046-4fa4-9a36-00e3abbeca60/916ff0d6-5046-4fa4-9a36-00e3abbeca60. – Zugriff: 04.08.2017
- [2] FELDBUSSE.DE: *Profinet*. <http://www.feldbusse.de/Profinet/profinet.shtml>. – Zugriff: 04.08.2017