

0.1 Testspezifikation

Dieses Unterkapitel behandelt die Entstehung und den Aufbau der Testspezifikation. Die Testspezifikation ist an sich kein eigener Schritt in der Analysephase, sondern entwickelt sich in über die verschiedenen Schritte der Analyse hinweg.

Testkriterien werden bereits in den Anforderungen aufgestellt und dienen als Abnahmekriterium für diese. Neben den funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen, entsteht die Testspezifikation aus sowohl der Anwendungsfallspezifikation, der Verhaltensspezifikation und den Partitionierungsinformationen.

Die Dokumentation der Testfälle erfolgt in Tabellenform. Die Tabelle unterteilt sich in die Einträge **ID**, **Name**, **Beschreibung**, **Vorgehensweise**, **Erwartungswert** und **Spezialfälle**. Im Feld *ID* wird wie auch schon bei der Anforderungsanalyse eine Bezeichnung vergeben, über welche der **tf!** (**tf!**) ohne Verwechslung identifiziert und differenziert werden kann. In den Einträgen *Name* und *Beschreibung* wird der Testfall benannt und kurz beschrieben. Im Feld *Vorgehensweise* wird die schrittweise Prüfung des jeweiligen Testfalls beschrieben. Der *Erwartungswert* ist der gewünscht bzw. geforderte Wert nach Durchführung des Tests. Zuletzt werden noch *Spezialfälle* mit in die Tabelle aufgenommen. Es handelt sich um besonders kritische Testfälle eine Anforderung betreffend. Das könnten z. B. Testfälle an der Toleranzgrenze sein.

Die Testspezifikation schließt an die Testkriterien aus den bereits erwähnten Unterkapiteln der Analysephase an und hat zum Ziel diese zu konkretisieren und gesammelt darzustellen. Nachfolgend finden sich die Testkriterien des mehrachsigen Positioniersystems.

Die Durchführung der Testfälle wird im Unterkapitel Testprüfung im Implementationsteil der Arbeit protokolliert.

Identifikationsnummer	TF_01
Name	Prüfung der Vollständigkeit
Beschreibung	Es soll sichergestellt werden, dass alle in den Anforderungen ermittelten Systemkomponenten verbaut wurden.
Vorgehensweise	<ul style="list-style-type: none"> • Sichtprüfung Endlagesensoren vorhanden • Sichtprüfung Not-Halt-Taster vorhanden • Sichtprüfung Lichtvorhang vorhanden • Sichtprüfung Signalampel vorhanden • Sichtprüfung Schaltschrank vorhanden • Sichtprüfung Bedienpanel an Schaltschrankfront vollständig vorhanden • Sichtprüfung Schneider Electric lmc!400c, lxm! 62P und lxm! 62D vorhanden • Sichtprüfung Wago PFC200 Steuerung vorhanden • Sichtprüfung sichere und nicht-sichere Modicon TM5 ea!-Module vorhanden • Sichtprüfung Schneider Electric slc! vorhanden • Sichtprüfung Plexiglasscheiben vorhanden • Sichtprüfung E-Ketten vorhanden • Sichtprüfung Servomotoren angeschlossen • Sichtprüfung Netzschütz vorhanden • Sichtprüfung Netzdrossel vorhanden • Sichtprüfung Leitungsschutzschalter für 24V- und 400V-Ebene vorhanden
Erwartungswert	Alle in der Auflistung aufgezählten Komponenten wurden eingebaut/verbaut.
Spezialfälle	—

Tabelle 1: Testfall - Prüfung der Vollständigkeit von Systemkomponenten

Identifikationsnummer	TF_02
Name	Prüfung der Verdrahtung
Beschreibung	Es soll sichergestellt werden, dass alle Komponenten (richtig) verdrahtet sind.
Vorgehensweise	<ul style="list-style-type: none"> • lmc! fährt nach Einschalten des Systems hoch (Display zeigt IP-Adresse) • Wago PFC200 fährt nach Einschalten des Systems hoch (Front-LEDs leuchten grün) • Status-LED des Netzteils (lxm! 62P) aktiv • Power-LED des Netzteils (lxm! 62P) aktiv • Status-LED des Servoreglers (lxm! 62D) aktiv • Power-LED des slc! leuchtet grün • LEDs an Modicon-Modulen leuchten auf • Netzschütz Schaltet die 400V-Ebene (ab) • Ready-Relais Ausgang des Netzteils mit Netzschütz verdrahtet • Initiator клемmen für Endlagesensoren leuchten entsprechend des Schaltzustandes • Initiator клемmen für den Lichtvorhang leuchten entsprechend des Schaltzustandes • Leitungsschutzschalter schalten die jeweilige Spannungsebene (ab) • Iverter-Enable Eingang des Servoreglers mit Sicherheitsausgängen des slc! verdrahtet • Netzdrossel in 400V-Ebene verdrahtet
Erwartungswert	Alle in der Auflistung aufgezählten Komponenten wurden eingebaut/verbaut.
Spezialfälle	Der Einbau von sowohl des Netzschützes als auch der Netzdrossel sind grundsätzlich fakultativ, es wird jedoch im Handbuch empfohlen beide Komponenten aus Sicht der Verbesserung der funktionalen Sicherheit zu verbauen.

Tabelle 2: Testfall - Prüfung der vollständigen und korrekten Verdrahtung

Name	Test der Betriebsmodusauswahl
Typ	System
Beschreibung	Über die Signalisierung mittels Hardware und Softwarevisualisierungen, sowie der erfolgreichen Nutzung von Betriebsmodi spezifischen Funktionen kann die Bereitstellung der Auswahlmöglichkeit zwischen den beiden Betriebsmodi geprüft werden.
Kriterium	Ist ein Betriebsmodus ausgewählt worden, leuchtet die entsprechende Lampe mit der Aufschrift „Hand“ bzw. „Auto“ an der Schaltschrankfront auf (Betriebsmodus wird später auch auf einem Display als Text angezeigt). Die Betriebsmodispezifischen Funktionen können im Anschluss genutzt werden.
Spezialfälle	Befindet sich die Anlage im Not-Halt, so kann keiner der Betriebsmodi genutzt werden.
Stakeholder	Prozessentwickler siehe Stakeholderliste.

Tabelle 3: Testkriterium - Auswahl des Betriebsmodus

Name	Test der Positionierfähigkeit(en)
Typ	Anlage
Beschreibung	Sowohl Programmatisch als auch über Tastereingaben kann verifiziert werden, dass die beiden Achsen der Positioniereinheit bewegungen durchführen können.
Kriterium	Der Prozessentwickler kann über das Automatisierungsprogramm Trajektorien den Fahrweg betreffend angeben. Diese sollten bei der Ausführung der Positionieraufgabe sichtbar sein und fehlerfrei durchgeführt werden. Auch die Nutzerinteraktion mit dem Vierwegschalter führt zu Bewegungen der beiden Achsen.
Spezialfälle	Befindet sich die Anlage im Not-Halt, muss diese zunächst freigegeben werden, sodass die Laboranlage wieder nutzbar ist.
Stakeholder	Prozessentwickler siehe Stakeholderliste.

Tabelle 4: Testkriterium - Positionieren der Achsen

Name	Test der Programmierschnittstelle
Typ	Hardware
Beschreibung	Durch Prüfung der Verbindung von Laborcomputern zum Systemcontroller soll die Programmierschnittstelle und die Verbindung aus dem Netzwerk zum Controller verifiziert werden.
Kriterium	Der LMC400 kann im LogicBuilder über einen PC im selben Netzwerk (z. B. ein Laborcomputer) gefunden und ausgewählt werden. Es besteht anschließend die Möglichkeit Programme auf die Steuerung zu transferieren und diese zu testen.
Spezialfälle	Zugriff von einem unbekannten Drittrechner.
Stakeholder	Lehrpersonal siehe Stakeholderliste.

Tabelle 5: Testkriterium - Programmierschnittstelle des Systems

Name	Test der Prozessdatenbereitstellung
Typ	Software
Beschreibung	Über einen OPC Client können Prozessdaten von den beiden Controllern des Systems empfangen werden.
Kriterium	Über einen Laborcomputer im selben Netzwerk kann eine Verbindung via OPC UA hergestellt werden. Dies wird verifiziert über das Programm „OPC Watch“. Dort kann die Adresse des/der OPC UA Server(s) eingegeben und dessen/deren Daten ausgelesen werden.
Spezialfälle	Verbindung von OPC UA Clients zur Weiterverarbeitung des Datensatzes (ar! (ar!) Server, Verwaltungschale(n))
Stakeholder	Prozessentwickler siehe Stakeholderliste.

Tabelle 6: Testkriterium - Bereitstellung von Prozessdaten via OPC

Die während der Analyse erstellte Testspezifikation stellt die Grundlage für spätere Tests in der System Integrations- und Testphase dar, welche sich im letzten Kapitel zur Inbetriebnahme des Systems wiederfindet.