

Balthasar-Neumann-Technikum  
Paulinstraße 105  
54292 Trier

Pflichtenheft Abschlussprojekt

**Einbindung eines Backofens und zweier  
Herdplatten in ein Automatisierungssystem mit  
Visualisierung**

Michael Berg  
2008

Datum: 06.08.2008

Fachlehrer: Joachim Lindner  
Rainer Ludwig

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zielbestimmungen</b> .....	<b>3</b>
1.1	Muss-Kriterien .....	3
1.2	Wunschkriterien .....	3
1.3	Abgrenzungskriterien.....	3
<b>2</b>	<b>Produkteinsatz</b> .....	<b>4</b>
2.1	Anwendungsbereich.....	4
2.2	Zielgruppe .....	4
2.3	Betriebsbedingungen.....	4
<b>3</b>	<b>Produktübersicht</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Produktfunktionen</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Produktdaten</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Produktleistungen</b> .....	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Qualitätsanforderungen</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>Benutzeroberfläche</b> .....	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>Nichtfunktionale Anforderungen</b> .....	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>Technische Produktumgebung</b> .....	<b>8</b>
10.1	Software .....	8
10.2	Hardware.....	8
<b>11</b>	<b>Anforderung an die Entwicklungsumgebung</b> .....	<b>8</b>
<b>12</b>	<b>Gliederung in Teilprodukte</b> .....	<b>8</b>
<b>13</b>	<b>Unterschriften</b> .....	<b>8</b>

# **1 Zielbestimmungen**

## **1.1 Muss-Kriterien**

- ▶ Hardware Umrüstung des Backofens und zweier Herdplatten
- ▶ Entwerfen und Programmierung einer Regelstrecke mit STEP7
- ▶ Einbindung in ein Automatisierungssystem
- ▶ Einbindung eines Profibus-Netzes
- ▶ Einbindung eines handelsüblichen Rauchmelders
- ▶ Visualisierung der Bedienungseinrichtung (Handbetrieb) mit WinCC flexible
- ▶ Automatikbetrieb
- ▶ Einbindung eines Ethernet-Netzes (WLAN)
- ▶ Steuerung der Anlage von zwei Stellen
- ▶ Dokumentation des Schaltplanes in EPLAN P8 oder 5.70
- ▶ Auswertung von Diagrammen und Wärmekurven
- ▶ Speicherung von Ereignissen und Statusmeldungen

## **1.2 Wunschkriterien**

- ▶ Verwendung eines SIEMES Touch-Panels
- ▶ Einbindung einer Fernwartung z.B. SMS oder und direkt über das Internet
- ▶ Durch eine Fernwartung Statusmeldungen bekommen
- ▶ Durch eine Fernwartung z.B. die Anlage ein- bzw. ausschalten
- ▶ Rezepturenverwaltung evtl. mit Excel
- ▶ Ausgabe einer Einkaufsliste
- ▶ Interaktive Hilfestellung beim Kochen mit z.B. Anweisungen am PC oder Touchpanel

## **1.3 Abgrenzungskriterien**

- ▶ Einbindung aller Herdplatten (wegen Kosten)
- ▶ Handbetrieb über die Originalschalter

## **2 Produkteinsatz**

### **2.1 Anwendungsbereich**

Der Herd soll später in eine normale Küche integriert werden und auch ohne Einschränkungen benutzt werden können, sodass es kein Problem gibt, Speisen zuzubereiten.

### **2.2 Zielgruppe**

Die spätere Anlage ist nur ein Konzept und würde aufgrund der sehr teuren Bauteile wohl nicht in Serie gehen. Allerdings ist es denkbar, dass in naher Zukunft Backöfen mit einigen der entwickelten Funktionen in normalen Haushalten stehen könnten.

### **2.3 Betriebsbedingungen**

Die Betriebsbedingungen der Anlage ergeben sich aus den Anforderungen des täglichen Lebens zur Essenszubereitung in einer normalen Haushaltsküche.

### 3 Produktübersicht



Abbildung 1 aktueller Zustand des Herdes

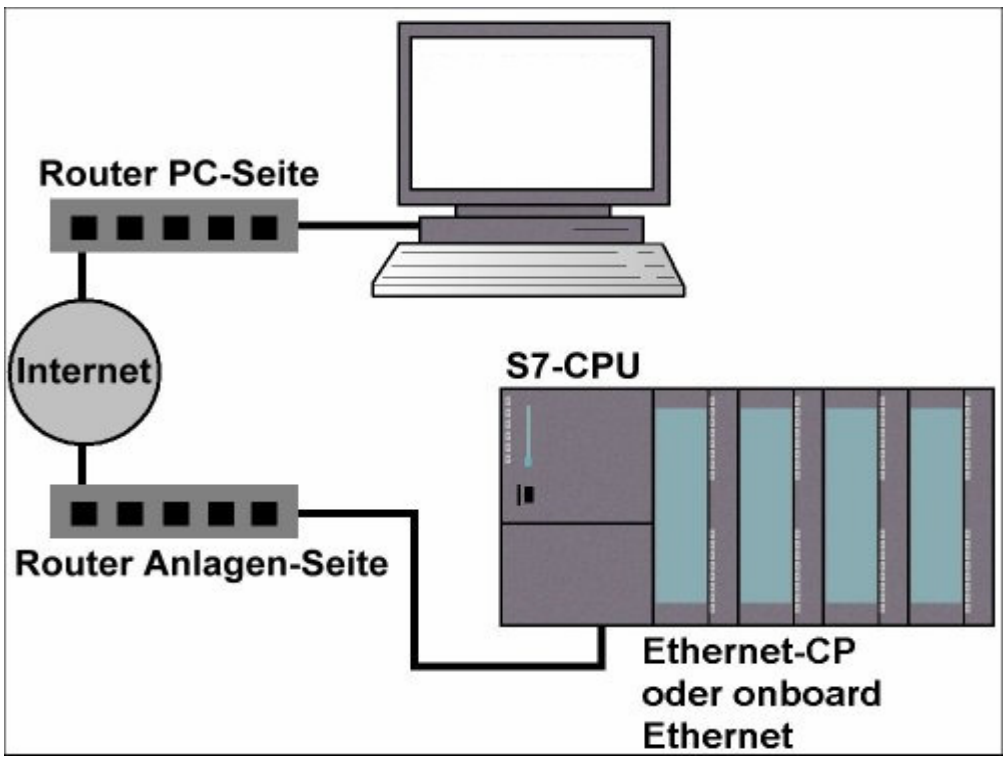


Abbildung 2 Modell Aufbau der SPS-Komponenten

## 4 Produktfunktionen

Durch den Umbau des Elektroherdes (Backofen, zwei Herdplatten) soll es später möglich sein, Gerichte so zuzubereiten, dass alles zur vorgewählten Zeit fertig ist. Durch die Benutzung von vier PT100 Sensoren soll alles auf den Punkt genau gegart werden. Dadurch soll außerdem noch Energie gespart werden. Der Backofen erhält zwei Sensoren, einen Kerntemperaturmesser, um z.B. Fleisch auf den optimalen bzw. gewünschten Garpunkt zu bringen und einen zweiten Messer für die Temperatur im Backofen zu steuern. Die beiden Herdplatten erhalten ebenfalls zwei PT 100 Sensoren, um die Temperatur im Inneren eines Topfes oder einer Pfanne zu steuern. Auch hier könnte man einen Sensor als Kerntemperaturmesser einsetzen, wenn man z.B. Fleisch in der Pfanne brät. Als zusätzliche Sicherheit wird noch ein handelsüblicher Rauchmelder in die Anlage integriert, der bei Gefahr den Backofen bzw. die Herdplatten abschaltet.

Beim Umbau des Herdes wird die komplette Verdrahtung geändert und nach außen in einen separaten Klemmkasten geführt. Die spätere SPS-Steuerung wird in einem kleinen Schaltschrank aufgebaut. Der Schaltschrank und der Klemmkasten werden mit zwei Leitungen verbunden. Dabei ist eine Leitung für die Verbindung des Laststromkreises und die zweite für den Steuerstromkreis zuständig. Die vier Fühlerleitungen der PT 100 Sensoren und der Rauchmelder werden direkt an der SPS angeschlossen. Zwei Fühlerleitungen werden fest im Backofen montiert, die beiden anderen werden flexibel ausgeführt, um so die beiden Herdplatten zu steuern.

Der Herd dient als Anlagensimulation, da das Hauptaugenmerk auf der Programmierung einer Regelung mit PT100 Fühlern liegt und dem Entwerfen eines Schaltplanes mit EPLAN. Es soll eine variable Regelstrecke aufgebaut werden, die es ermöglicht, verschiedene Gerichte zuzubereiten. Es erfolgt eine ständige Rückmeldung über den tatsächlichen Zustand des zu regelnden Prozesses, um so alles überwachen und steuern zu können.

Außerdem soll eine Visualisierung der Anlage mit WinCC flexible erfolgen, die es ermöglicht, die Anlage manuell und automatisch zu bedienen. Auch diverse Auswertungen von Erwärmungskurven und die Dokumentation von Daten sollen erfolgen.

Durch den Einsatz von Profibus und Ethernet soll es möglich sein, den Herd von verschiedenen Stellen aus zu überwachen und zu bedienen. Zudem sollen Statusmeldungen versendet werden. Durch die Einbindung in ein WLAN-Netz könnte eine Fernwartung der Anlage erfolgen.

Mit EPLAN soll zusätzlich alles dokumentiert werden, was mit dem Umbau und der Verdrahtung des Herdes zu tun hat. Sowohl Klemmkasten als auch Schaltschrank werden in EPLAN gezeichnet, so dass es ohne weiteres möglich wäre, die Anlage bei einem Schaltschrankbauer zu bestellen.

## **5 Produktdaten**

Sämtliche Umbaumaßnahmen, Änderungen und Neuerstellung von Plänen, Software und Hardware sind geeignet zu dokumentieren und zu speichern.

## **6 Produktleistungen**

Die Fertigung der Anlage ist im vorgegebenen Zeitrahmen (01.10.2008 bis 30.04.2008) durchzuführen. Die Funktion der Anlage soll wie in Punkt 1.2 beschrieben gegeben sein.

## **7 Qualitätsanforderungen**

Die Umbaumaßnahmen sollen nach heutigem Stand der Technik und mit den dafür bereitgestellten Mitteln und Bauteilen durchgeführt werden.

## **8 Benutzeroberfläche**

Nach Umbau der Anlage soll eine Bedienung über ein Bedien- und Betrachtungsmodul (Touchpanel) erfolgen oder direkt vom Laptop.

Ausnahmen: Not-Aus  
Reset-Funktionen  
Quittier-Funktionen

## **9 Nichtfunktionale Anforderungen**

Die Umbaumaßnahme ist unter Einhaltung der aktuell geltenden gesetzlichen VDE-Sicherheitsbestimmungen durchzuführen.

# 10 Technische Produktumgebung

## 10.1 Software

Die Umbaumaßnahme soll unter Zuhilfenahme folgender Softwareprodukte geschehen:

- ▶ Siemens Simatic STEP7
- ▶ Siemens Simatic WinCC Flexible
- ▶ EPLAN P8 oder 5.70
- ▶ ERP-System SSA Global (Baan)

## 10.2 Hardware

Die benötigte Hardware stellt die Firma Natus zur Verfügung. Sie wird allerdings nach der Umbaumaßnahme wieder zurückgegeben.

# 11 Anforderung an die Entwicklungsumgebung

-entfällt-

# 12 Gliederung in Teilprodukte

-entfällt

# 13 Unterschriften

.....  
Michael Berg

.....  
Joachim Lindner

.....  
Rainer Ludwig