

# Fahrleitungsheizung

Automatisierungstechnik / Prof. Markus Moser

Bei dieser Diplomarbeit handelt es sich um ein Bahnnetz, welches sich über wenige hundert Kilometer in den Voralpen erstreckt. Die Züge fahren auf diesem Netz mit 900V Gleichspannung. Die geringe Spannung bringt im Winter einige Probleme mit sich. So geschieht es, dass im Winter auf einer Strecke von rund 4 Kilometern die Fahrleitung so stark vereist, dass die Lokomotive nicht mehr genügend mit Spannung versorgt werden kann. Der Zug bleibt somit auf der Strecke stehen. Die gefährdete Strecke verläuft entlang eines Waldrandes und überquert anschliessend mit einer Brücke einen Fluss. Das Bahnunternehmen sucht nach Lösungen beispielsweise einer Fahrdrathheizung, um das Problem der Vereisung während der Nacht zu lösen.

In der vorherigen Semesterarbeit habe ich die Ursache des Problems und verschiedene Lösungsansätze genauer untersucht. Dazu gehörte die Analyse des Gesamtsystems Einspeisungen, Schaltelemente, Fahrdrath und Rückleitung sowie eine Abschätzung der benötigten Energie der diversen möglichen Lösungsansätze. Dabei kristallisierte sich eine geeignete Lösungsvariante heraus. Die Variante besteht darin, am einen Ende der Fahrleitung bei Bedarf einen Gleichstrom einzuspeisen. Das andere Ende der Leitung wird direkt mit der Erde verbunden. Somit fliesst ein relativ grosser Strom durch die Fahrleitung und erwärmt diese.

In dieser Diplomarbeit wurden nun die theoretischen Ergebnisse der Semesterarbeit anhand von Feldversuchen erhärtet. Basierend darauf soll die geeignete Lösungsvariante zur Realisierungsreife gebracht werden können.

Zur Datenerfassung bei den Feldversuchen und zur Beobachtung der vorherrschenden Umweltbedingungen, habe ich in dieser Arbeit den Kernteil des zu automatisierenden Systems in einer SPS programmiert. Die Steuerung ist auf der Strecke bereits eingebaut. Sie führt zur Beobachtung der Strecke eine Dauermessung durch. Es werden Werte wie Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur und die Temperatur des Fahrdrathes mit der SPS erfasst und in deren Speicher abgelegt. Der Speicher reicht bei einem Messintervall von 20 Sekunden für rund acht

Tage. Es können somit zu jedem Zeitpunkt die Daten der letzten acht Tage zur Auswertung abgerufen werden. Das Abrufen der Daten kann bequem von irgendeinem Telefonanschluss aus via Modemverbindung erfolgen, da die SPS mit einem Modem ausgestattet wurde.

Mit den aus den Messungen erhaltenen Werten konnte ich die in der Semesterarbeit berechneten Resultate erhärten.

Als SPS verwendete ich in dieser Diplomarbeit ein PCD2 Control Device der Firma Saia-Burgess aus Murten. Programmiert wurde diese mit PG5 dem von Saia-Burgess eigens für ihre

Steuerung entwickeltem Programmierool. Nach einiger Zeit der Einarbeitung in das Produkt war es schnell möglich die gewünschte Funktion zu implementieren und die von der Bahngesellschaft gewünschte Applikation zu realisieren.

In einem weiteren Schritt ausserhalb dieser Diplomarbeit soll die vollständige Automatisierung der Fahrdrathheizung realisiert werden. Die Detektion des Auftretens von Raureif an der Fahrleitung ist bereits implementiert. Es verbleibt nur noch die Regelung der Heizung, die durch das Ein- und Ausschalten eines für diese Aufgabe dimensionierten Transformators gesteuert wird.



Niggli Peter  
1979

079 211 48 31

nigglipe@postmail.ch

