



Funktelefonie Seilbahnanlage



Abb. 1 Im Geschäft wird die Sprachqualität mit den Arbeitskollegen getestet und mit der üblichen Telefonie verglichen.



Abb. 2 Das bekannte Analogtelefon der Firma Sisag wird bei der Umsetzung der Funktelefonie verwendet. Das Telefon ist schon seit über 30 Jahren im Einsatz und ist in den meisten Bergbahnen anzutreffen.

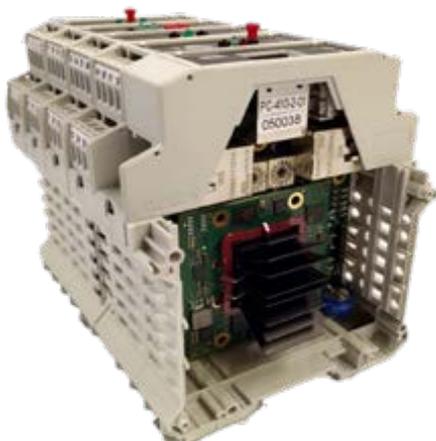


Abb. 3 Auf der Kommunikationsbox läuft ein Embedded-Linux-Betriebssystem. Auf diesem wird die Software für die Funktelefonie umgesetzt. Die Box dient als Schnittstelle zwischen den verschiedenen Teilsystemen.

Problemstellung

In den meisten Seilbahnen werden die Daten leitergebunden übertragen. Dies ist in Windenbahnen aufgrund der Kurbel nicht möglich. Deshalb wird in solchen Anlagen eine Funkverbindung für die Datenkommunikation verwendet. Die vorliegende Bachelor-Thesis befasst sich mit der Entwicklung und Einbindung der Funktelefonie in solchen Anlagen. Die Telefonie wird dabei in einer bestehenden Infrastruktur umgesetzt. Ein grosser Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Kommunikation zwischen einzelnen Teil-Systemen.

Lösungskonzept

Ein Analogtelefon wird als Benutzerschnittstelle verwendet. Die Daten des Analogtelefons stehen digitalisiert zur Verfügung. Diese werden in einer von der Firma Sisag entwickelten Kommunikationsbox verarbeitet und dem Funkmodem übertragen. Das Kommunikationssystem ist zwischen einer FPGA und Prozessor-Seite unterteilt. Das FPGA ist für die Signalverarbeitung zuständig. Auf dem Prozessor läuft ein Embedded-Linux-System und die Applikationen.

Realisierung

Die für das Funksystem entwickelte Hardware validiert. Parallel zur Telefonie werden in einem zweiten Funkkanal die sicherheitsrelevanten Daten übertragen. Die Telefonie synchronisiert mit diesen, um die eigenen Kollisionsprobleme zu lösen. Als erstes wird die Telefonkommunikation im eigenen System implementiert. Danach wird ein Verbindungsaufbau- und Gesprächs-Protokoll für mehrere Teilnehmer definiert und umgesetzt. Der Hauptteil der Arbeit wird auf einem Softcore-Prozessor auf FPGA-Seite implementiert.

Ergebnisse

Die Testgespräche haben ergeben, dass man verständlich kommunizieren kann, ohne grössere hörbare Schwierigkeiten. Im System können bis zu vier Teilnehmer untereinander im selben Funkkanal kommunizieren. Sind zwei Telefone miteinander verbunden, so wird der Kanal für die restlichen Teilnehmer gesperrt.