

## Entwicklung einer Steuerung und eines Bediensystems für das Unter-Tage-Streckensicherungsfahrzeug „Scaler“



Abb.: Unter-Tage-Streckensicherungsfahrzeug Scaler der Firma Paus

Der Scaler der Firma Paus aus Emsbüren (siehe Abbildung) ist eine mobile Arbeitsmaschine mit Knicklenkung, die zur Streckensicherung im Berg- und Tunnelbau eingesetzt wird. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, loses Gestein mit dem am Fahrzeugausleger befestigten Meißel von der Decke zu schlagen. Die stabilen Gesteinsschichten sollen dabei jedoch nicht weiter beschädigt werden, so dass nur kontrollierte und dosierbare Schlagimpulse eingeleitet werden dürfen. Ergänzt wird diese Funktion durch ein an der Fahrzeugfront angebrachtes Schild, mit dem die Geröllreste beiseite geräumt werden können. Die Arbeit unter Tage ist im Allgemeinen besonders gefährlich und die Reparaturanfälligkeit auf Grund der hohen Staubbelastung und der robusten Umgebung sehr hoch.

Vor diesem Hintergrund gilt es im Zuge einer grundsätzlichen Modernisierung der einzelnen Komponenten insbesondere die Maschinenfunktion und -sicherheit sowie die Wartungseffizienz zu verbessern. Deshalb zielt der Entwurf eines neuen Bedienkonzepts darauf ab, dem Bediener durch zahlreiche Assis-

tenzen und Automatisierungen die Arbeit mit der Maschine zu erleichtern und Fehlbedienungen zu vermeiden. Eine digitale Diagnosefähigkeit soll außerdem für Transparenz beim Ausfall der Maschine sorgen und entsprechende Funktionen vor der Beschädigung oder Zerstörung einzelner Komponenten limitieren bzw. deaktivieren.

Nach einer Nutzenanalyse für den Einsatz moderner Steuerungstechnik wurde eine CAN-Bus-Plattform zur Einbindung von Dieselmotor, Hydraulikventilen und Bedienelementen entworfen und in einen Prototyp eingebaut. Ebenso konnte durch die Installation einer optimierten Hydraulikschaltung und eines neuen hydrostatischen Fahrtriebes mit Dieseldrehzahlab senkung die Leistungsfähigkeit und Effizienz der einzelnen Funktionalitäten verbessert und die Verschmutzung von anfälligen Komponenten reduziert werden. Durch die Programmierung einer modularen Steuerung und eines Displays wurden zwei zentrale Kommunikationseinheiten geschaffen, die die zahlreichen analogen Bedien- und Anzeigeelemente ersetzen und neben dem Dieselmotor das neue „Herz“ der Maschine darstellen.

In Kombination mit einem Wahlschalter für die verschiedenen Fahr- und Arbeitsmodi werden hilfreiche Maschinenparameter automatisch vorgewählt. Ergänzt wird dieses Bedienelement durch einen Joystick mit Anwesenheitserkennung, der neben der Ansteuerung der Arbeitsfunktionen auch das Fahren im Rangierbetrieb ermöglicht. Die Bediener-sicherheit konnte insbesondere durch die Integration einer Funkfernbedienung erhöht werden, so dass sich alle Maschinenfunktionen auch aus sicherer Entfernung von kritischen Gefahrenlagen ansteuern lassen.

Der neu aufgebaute Prototyp wurde bereits in einem deutschen Eisenerzbergwerk zusammen mit Hauptanwendern aus Chile erfolgreich getestet. Dabei fiel das Augenmerk vor allem auf die neue intuitive Bedienphilosophie und die Zustandsüberwachung zur Vereinfachung von Reparatur- und Wartungsarbeiten. Für die kommende Projektphase sind innerhalb einer Serienentwicklung weitere Meilensteine geplant, die unter anderem die Implementierung einer automatisch ablaufenden Inbetriebnahme des Fahrantriebs sowie die Erstellung eines ausführlichen Wartungstools mit Fehlerdiagnosehistorie beinhalten.

<i>Projektleitung:</i>	<i>Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning</i>
<i>Kontakt:</i>	<i>Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2044 <b>b.johanning@hs-osnabrueck.de</b></i>
<i>Kooperationspartner:</i>	<i>Hermann Paus Maschinenfabrik GmbH</i>
<i>Wissenschaftliche Mitarbeiter:</i>	<i>Christoph Halbrügge, B.Sc. Jens Meyer, M.Sc.</i>
<i>Projektdauer:</i>	<i>seit 11/2009</i>
<i>Projektfinanzierung:</i>	<i>Mechatronik für KMU (INTERREG) - Unterauftrag</i>