



Partner für XXL-Muldenkipper |  
Case Study Maschinenbau, Sondermaschinenbau

## Embedded-Plattform trotz härtesten Bedingungen: Eckelmann ist Partner für XXL-Muldenkipper

Um beim Einsatz im großen Tagebau auch auf 5.000 Metern Höhe mit hoher Geschwindigkeit Steigungen nehmen zu können, beeindruckten kraftstoffsparende Muldenkipper mit der Kombination aus effizientem Antriebssystem und hochleistungsfähigem Motor. Auch Eckelmann als Entwicklungspartner punktet mit enormer Geschwindigkeit und lieferte in nur fünf Wochen Hardware-Prototypen und Firmware-Paket.

„Eine spannende Aufgabenstellung ganz nach dem Geschmack der Eckelmann-Ingenieure: Wenn eine Hard- und Softwarelösung für fordernde Umgebungsbedingungen mit viel PS-Power „unter der Haube“ gefordert ist und der Kunde ein extrem enges Zeitfenster vorgibt, wachsen wir über uns hinaus!“

Dr. Marco Münchhof | Vorstand Eckelmann AG



## Aufgabenstellung

Mega-Muldenkipper erfüllen im Bergbau extrem hohen Anforderungen. Die Muldenkipper können Nutzlasten von mehreren hundert Tonnen aus Minen transportieren, entsprechend stark muss der Antrieb dimensioniert sein und hat Leistungen im Bereich mehrerer tausend PS. Aufgabenstellung an Eckelmann: Die Steuerung sollte vom Kunden programmiert werden, um den gesamten Fahrzyklus wie ABS, Differenzial und Antischlupfregelung zu regeln sowie eine Traktionskontrolle, die beim Anfahren ein Durchdrehen der XXL-Räder verhindert.



› Kraftstoffsparende Muldenkipper mit der Kombination aus effizientem Antriebssystem und hochleistungsfähigem Motor für den Tagebau auch auf 5.000 Metern Höhe: Eckelmann lieferte in nur fünf Wochen den Hardware-Prototypen plus Firmware-Paket.

## Leistung Eckelmann

- › Aus einer Hand, an einem Standort und auf den gleichen Maschinen erfolgen Prototypenbau und die nachfolgende Serienfertigung. So schafft Eckelmann einen schnellen und reibungslosen Übergang: Alle Einstellungen und Optimierungen, die während der Prototypenphase vorgenommen wurden, können 1:1 für die Serie genutzt werden.
- › Die Steuerungen müssen über den gesamten Produktlebenszyklus der Geräte und Maschinen verfügbar sein – das können zwanzig Jahre oder mehr sein.
- › Obsoleszenz-Management: Eckelmann-Ingenieure überwachen Meldungen zu Bauteiländerungen und Abkündigungen und leiten in Abstimmung mit Kunden entsprechende Gegenmaßnahmen ein.
- › Bei Lieferproblemen können die Entwickler sofort gemeinsam mit dem Einkauf nach Alternativen schauen – das war nicht zuletzt in der Bauteilkrise der letzten Jahre ein echter Mehrwert.



## Maschine/Anwendung

Alles in allem eine Aufgabenstellung ganz nach dem Geschmack der Eckelmann-Ingenieure: Ein cooles Produkt mit viel Power „unter der Haube“, ein eng gefasstes Zeitfenster und eine individuelle Herausforderung. Und so wurde das Gerät entwickelt, die ersten Exemplare gefertigt und natürlich termingerecht an den Kunden ausgeliefert.

Die Applikation entwickelt der Kunde selbst mit CODESYS V3.5, das auf dem Gerät für die PLC-Programmierung zur Verfügung steht.

Eckelmann übernimmt den dauerhaften Support für das Board Support Package (BSP), inklusive Updates und Security Patches für die Embedded Steuerung. Dabei baut Eckelmann seine eigene Linux Distribution aus den Sourcen selbst. Denn so hat Eckelmann die volle Kontrolle über das BSP und kann selbst entscheiden, welche Pakete integriert werden und hat Einblick in die gesamte Software und alle Treiber. Dadurch kann das System sehr schlank und performant gestaltet werden. Und ein weiterer wichtiger Aspekt: Nicht vorhandene Pakete können auch nicht zur Sicherheitslücke werden.

Meter	Zeit bis zum Prototypen
<b>5.000</b> ü.M.	<b>5</b> Wochen



› Stromsparende, effiziente Komponenten für den Einsatz unter erschwerten Bedingungen: Eckelmann-Ingenieure entwickelten ein passives Kühlkonzept für den Motor, um bei niedrigem Luftdruck in 5.000 Metern Höhe die Wärmeabfuhrung des Gerätes nachhaltig zu reduzieren.

## Besonderheiten

- › Für die Steuerung von Eckelmann galt: Sie musste den härtesten Einsatzbedingungen der haushohen Trucks gewachsen sein: staub- und wasserdicht, bei Betriebstemperaturen von -40 bis +85 °C sowie beim Einsatz in 5.000 Metern Höhe zuverlässig arbeiten.
- › Um die Dichtheit des Gerätes zu gewährleisten, setzten die Ingenieure von Beginn der Entwicklung auf ein passives Kühlkonzept. Gleichzeitig galt es für das Wiesbadener Team zu beachten, dass bei niedrigem Luftdruck in 5.000 Metern Höhe die Wärmeabfuhrung des Gerätes reduziert ist. Hier setzte Eckelmann auf stromsparende, effiziente Komponenten.
- › Eckelmann hält sein BSP nahe am Linux Mainline-Kernel – so können Kernel-Updates schnell in das BSP einfließen. Die Geschwindigkeit der Umsetzung spielt besonders unter dem Aspekt der Cybersicherheit eine wichtige Rolle. Der Update-Mechanismus beinhaltet einen fehlersicheren Update-Prozess.

## Sie haben Fragen?

Maximilian Gottschalk  
Key Account Manager Embedded Solutions  
Eckelmann AG  
E-Mail: [m.gottschalk@eckelmann.de](mailto:m.gottschalk@eckelmann.de)



Ihr Partner für industrielle Automatisierung & Digitalisierung

Eckelmann AG | Berliner Straße 161 | 65205 Wiesbaden | Germany | [eckelmann.de](http://eckelmann.de)

Copyright ©2024 Eckelmann - Alle Rechte vorbehalten

