



## Die Automatisierung der konventionellen Langstreckenseilbahn

Um Betriebskosten einzusparen, wird laufend nach effizienteren Arbeitsmethoden, Automatisierungen und kostensenkenden Systemen gesucht. Dieser betriebswirtschaftliche Anspruch beeinflusst auch das Arbeiten im Wald: Im preisgeplagten Forstsektor besteht das Bedürfnis nach einem Seilbahnsystem, welches Mitarbeiter einspart und gleichzeitig die Produktivität fördert. Die Paul Reber AG aus Schüpfheim LU stellte sich dieser Herausforderung und entwickelte für den konventionellen Langstreckenseilbahnbetrieb eine komplett neue Seilwinde. Die Neuheit bietet die Möglichkeit, im Zweierteam in Rekordzeit grössere Holzschläge zu seilen.

### Kundenwünsche erfordern Innovation

Bereits nach ersten Kundengesprächen stand fest: Um die Anforderungen im Pflichtenheft erfüllen zu können, wird ein grosses Ausmass an Innovation und technischer Präzisionsarbeit gefordert sein. Der Auftraggeber, eine österreichische Forstunternehmung, definierte seine Vorstellungen praxisnah und ehrgeizig zugleich: Der Seilbahnantrieb soll so konzipiert sein, dass alle Teilsysteme hubschraubertauglich sind. Weiter soll der Betrieb mit normalen Windenantrieb als auch mit Umlaufantrieb erfolgen können. Dies ohne komplexe Umbauarbeiten an der Maschine vorzunehmen. Der höchste Anspruch des Kunden bestand darin, dass ein Maschinist eingespart werden soll, da die Anlage vollautomatisch über Funk bedient werden soll.

Nach intensiver Entwicklung und Planung begann die Erstproduktion des Seilbahnantriebes «REBER ULA 7000». Die Anlage wurde modular aufgebaut, so dass die einzelnen Teilsysteme nicht schwerer als 1'000 kg sind. Dies erlaubt in unwegsamem Gelände den Transport der Anlage per Hubschrauber. Über ein Doppelradsystem funktioniert der Antrieb wie ein Umlaufantrieb mit nachgelagerter Seilspeichertrommel. Das System ist auf zwei Grundschlitten aufgebaut.



**Die beiden Grundschlitten des «REBER ULA 7000»**

### **Umlauf- und Windenantrieb in einem**

Der erste Schlitten dient als Standort für den Dieselmotor. Dieser hat eine Leistung von 365 PS. Dank der starken Motorleistung kann beim Bergaufseilen die nahezu identische Geschwindigkeit wie beim Bergabseilen erreicht werden. Ebenfalls auf diesem Schlitten finden die Hydraulikpumpenbaugruppe für die Versorgung der Antriebsmotoren, sowie die restlichen Hydraulikkomponenten, Platz. Kompakt zusammengebaut integriert dieser Schlitten auch Steuerung, Dieseltank und die komplette Abgasnachbehandlung inklusive Auspuff und AdBlue-Tank.



**Der Schlitten mit Dieselmotor, kompletter Hydraulik und Tank**

Die Antriebs Elemente sind auf dem zweiten Schlitten aufgebaut. Die zwei Antriebräder mit den Getrieben integrieren dynamisch wirkende Scheibenbremsen sowie einer statisch wirkenden Lamellenbremse. Direkt auf die Antriebräder ist die dritte, ebenfalls statisch wirkende, Bandbremse montiert. Direkt hinter den Antriebrädern ist die Seilspeichertrommel aufgebaut, welche im Windenbetrieb das Zugseil aufwickelt. Die Seilspeichertrommel verfügt über eine automatische Seilwicklung. Das Wickelsystem ist unabhängig vom Seildurchmesser und elektronisch überwacht.



**Die Antriebs Elemente sind auf dem zweiten Schlitten**

Wird der Seilbahnantrieb im Umlaufbetrieb gefahren, ist die Seilspeichertrommel über die SPS Steuerung abgeschaltet und das Windenseil kann auf der Speichertrommel bleiben. Der Bediener muss bloss das Umlaufseil in den Antrieb montieren und die Steuerung auf Umlaufbetrieb schalten. Bei der Entwicklung wurde der praxisfreundlichen Anwendung ein grosses Augenmerk gewidmet. Daher ist das Umstellen der Antriebsart unkompliziert und kann ohne grossen Aufwand durchgeführt werden.

Die Montage der Anlage erfordert kein genaues Ausrichten der Seilwinde zur Seillinie mehr, da die Ein- und Auslaufrollen eine Toleranz von 5° des Ein- oder Auslaufwinkels zulassen. Die Schlitten müssen lediglich horizontal auszurichtet und verankert werden.

### **Komplexe Steuerung verspricht effiziente und flexible Anwendung**

Um den Anforderungen des Kunden möglichst gerecht zu werden, entwickelte die Paul Reber AG die SPS Steuerung mit Zeilautomatik selber. Bedienerfreundlich und praxisnah präsentieren sich die Funktionen: Beispielsweise stehen dem Kunden für die Abladestellen vier Positionen frei wählbar zur Verfügung und er kann bis zu 15 Stützen selber programmieren. Um die Stützenstandorte festzulegen, werden diese manuell angefahren und der Seilablenkwinkel kann auf dem Steuerungsdisplay eingegeben werden. So wird die Sattelüberfahrt automatisch angepasst. Für Tankstopps oder allfällige Servicearbeiten am Seilkran ist ein zusätzlich programmierbarer Punkt vorhanden. Für die Gegenstation stehen ebenfalls Vorend-, End- sowie Notendpunkt zur Programmierung zur Verfügung.

Ist die Seillinie eingerichtet und die Stützen, die Stationen und die Abladestelle definiert, kann der Seilkran im Automatikbetrieb über die Funksteuerung von „Mann zu Mann“ gefahren werden. Gemäss ersten Erkenntnissen aus dem Betrieb ist die Leistung des Zweierteams mit Einsatz des «REBER ULA 7000» grösser, als die Produktivität, welche vorher ein dreiköpfiges Team erreichte.



**Transport per LWK der beiden Schlitten mit dem kompletten Antrieb.**

## Technische Daten Reber UML 7000:

### Mercedes Dieselmotor OM 963 LA

Leistung:	260 kW/355 PS bei 2200 Ump
Drehmoment:	1400 Nm bei 1300 Ump
Motorbremse:	3 Stufig, Bremsleistung bis 300 kW
Abgasstufe:	Euromot 4 nach EU 97/68 E Tier 4f nach EPA 04CFR 1039
Zugkraft:	7`000 kg
Seilgeschwindigkeit:	0 bis 8 m/sec.

### Schlitten

Länge Schlitten:	2 x 4,6 m
Breite Schlitten:	2,55 m Schlitten nebeneinander
Höhe:	1,7 m
Gewicht:	8 x 1`000 kg

### Speichertrommel

Seilaufnahme:	Ø 15 mm	1850 m
	Ø 14 mm	2150 m
	Ø 13 mm	2500 m
	Ø 12 mm	2900 m
	Ø 11 mm	3450 m

### Steuerung

- SPS Steuerung mit allen nötigen Überwachungen.
- Zielautomatik, sämtliche Parameter am Display einstellbar.
- Funksteuerung mit erhöhter Sendeleistung und 2 oder 3 Sendern.