

# Flinker Kran



Die neue elektronische Pumpenansteuerung der Firma Weiss Mobiltechnik macht Forstkrane reaktionsschneller und sparsamer. Beim Forstunternehmen Beck hat sie sich in den Forstspezialschleppern Ritter R185-6 und R220-6 in der Praxis bewährt.

**B**jörn Weiß von der Firma Weiss Mobiltechnik hat schon als Heranwachsender im väterlichen Forstbetrieb mit Forstmaschinen gearbeitet. Schon damals machte er sich dabei Gedanken, wie man die Hydraulik-

anlagen verbessern könnte, um die Bedienung leichter, den Kran schneller und den Verbrauch sparsamer zu machen. Jetzt hat er eine neue Steuerung für mobile Hydraulikanwendungen entwickelt. Am 15. Februar stellte Weiß seine Neu-

entwicklung auf der Fachtagung „Hybride und energieeffiziente Antriebe für mobile Arbeitsmaschinen“ an der Universität Karlsruhe der versammelten Fachwelt vor. Der spröde Titel seines Vortrages lautete: „Effizienter Einsatz von Forstma-





Foto: Ritter

Abb. 1: Ein Skidder R185-6 der Firma Ritter im Schwarzwald. Es ist das erste Modell, das mit der neuen eBSS-Steuerung der Firma Weiss Mobiltechnik ausgestattet wurde.

schinen durch die Verwendung einer elektrohydraulischen Bedarfsstromsteuerung mit einer unabhängigen Zu- und Ablaufsteuerung“. Nur gut, dass es schon Forstunternehmer gibt, bei denen man die Vor- und Nachteile auch in der Praxis einfach mal anschauen kann.

## Worum es geht

Wer sich durch die vielen Diagramme, Messprotokolle und Schaltpläne des Entwicklungsberichtes hindurchwühlt, für

den kristallisieren sich drei Maßnahmen heraus. Diese sind alle im Prinzip einzeln einsetzbar, aber in Kombination ergeben sie den größten Effekt hinsichtlich Bedienung, Schnelligkeit und Energieeinsparung. Diese drei Maßnahmen sind:

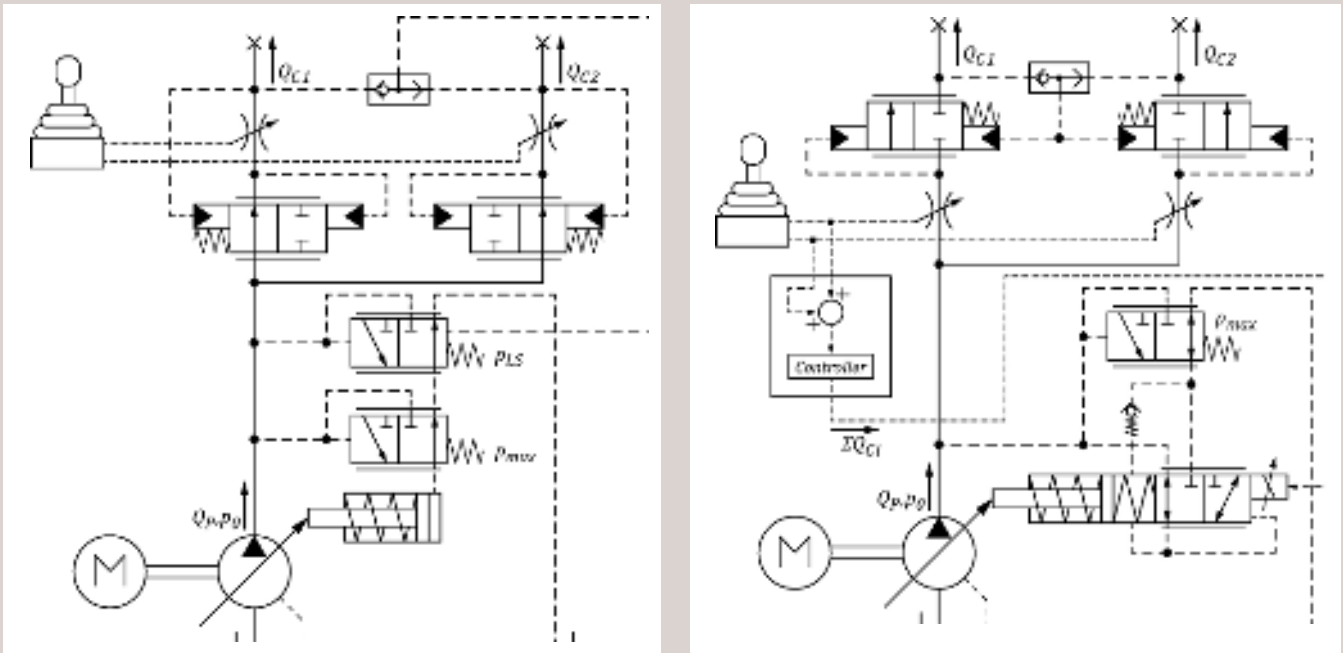
- Elektrohydraulische Bedarfs-Strom-Steuerung (eBSS) der Firma Weiss Mobiltechnik
- Getrennte Zu- und Ablaufsteuerung (Independent Metering IM)
- Energiespeicherung beim Kransinken (Hydraulischer Hybrid HH)

**Elektrohydraulische Bedarfs-Strom-Steuerung.** Ausgangspunkt war eine Lastfühlregelung (Load-Sensing-System, LS-System), wie es derzeit Stand der Technik ist (Abb. 2). Bei dieser hält die Pumpe immer einen einstellbaren Vordruck vor. Wird eine Last abverlangt, z. B. „Kran heben“, dann wird der Lastdruck über eine hydraulische Leitung zum Pumpenventil (PLS) zurück gemeldet, wo er eine Aussteuerung der Pumpe immer soweit bewirkt, dass die Last gehoben und der eingestellte Vordruck aufrecht erhalten wird. Je höher der Vordruck, desto schneller reagiert die Maschine, aber desto höher sind auch die Verluste, weil die Pumpe ja dauernd den höheren Druck vorhalten muss. Je niedriger der Vordruck, desto sparsamer ist das System, aber desto später reagiert auch die Maschine. Die Leitungslängen beeinflussen sowohl die Verlustleistung als auch die Reaktionsgeschwindigkeit des LS-Systems. Das LS-System ist auch noch temperaturabhängig, sodass die Maschine beim Kaltstart träger ist als bei heißem Öl. Beim eBSS-System dagegen wird die Pumpe mit einem elektronischen Signal sofort und direkt angesteuert, sobald der Bediener den Pilothebel bewegt. Elektrische Signale sind schnell und temperaturunabhängig. Die Pumpe reagiert also unmittelbar, da sie nicht mehr auf eine hydraulische Rückmeldung des Bedarfs warten muss. Das macht die Kranbewegung schneller. Und man kann auch bei kalter Maschine gleich loslegen. Und wenn man die Maschine aggressiver oder sanfter haben möchte, so kann man das auf elektrischem Wege, also verlustfrei, einstellen. Dadurch kann man den hydraulischen Vordruck niedrig halten, was wiederum die hydraulischen Verluste senkt. Die so erzielte Energieeinsparung kommt als erwünschter Nebeneffekt dazu.

**Getrennte Zu- und Ablaufsteuerung.** In konventionellen Zylinderblöcken sind die Steuerkanten für beide Zylinderseiten an einem einzigen Schieber angeschliffen („gekoppelt“) und entsprechend den wirksamen Kolbenflächen auf Stangen- und Zylinderseite hin optimiert. Das reicht in der Forsttechnik für Greifer und Drehbewegungen soweit aus. Anders ist es beim Teleskop, beim Knickarm und besonders beim Hauptarm, wo der Zylinderdruck aus Last und Eigengewicht immer auf der gleichen Zylinderseite anliegt. Hier könnte man mit getrennt angesteuerten Ventilen den Zylinder genauer einspannen. Vor allem könnte man den lastdruckseitigen Schieber so steuern, dass sich die Saugseite des Zylinders einfach durch Nachsaugen füllen lässt, und z. B. der Hauptarm nicht mehr mit Pumpenleistung nach unten gedrückt werden muss.



**Abb. 2: Links ein hydraulisches Loadensing-System und rechts ein nach eBSS verändertes System, bei dem jede Bewegung des Pilothebels direkt eine Pumpenauslenkung bewirkt**



Grafik: Weiss GmbH

### Energiespeicherung beim Kransenken.

Bislang wird bei der Senkbewegung die Senkenergie mit Drosseln und Schiebern in Wärme verwandelt, die dann wieder weggekühlt werden muss. Man könnte aber auch, so der naheliegende nächste Schritt, mit der beim Senken des Krans frei werdenden Lageenergie einen oder mehrere Hydraulikspeicher befüllen und so die Energie speichern (Rekuperation der Senkenergie). Bei der Hubbewegung könnte man die Speicherenergie dann wieder gezielt einspeisen. Diese Hybridtechnik lässt sich mit getrennten Steuerkanten viel genauer beherrschen als mit gekoppelten Schiebern.

Die erste der drei Maßnahmen hat die Firma Weiss bis zur Praxisreife entwickelt. Für die zwei weiteren Maßnahmen läuft zurzeit am Institut für Mobile Arbeitsmaschinen (Mobima) in Karlsruhe ein Forschungsprojekt.

### Praxisbewährt

Die eBSS-Steuerung wird schon bei mehreren Forstgeräten in der Praxis eingesetzt, unter anderem bei Forstspezialschleppern der Firma Ritter. Fachmann für neue Steuerungen ist dort Michael Beck. Er kann die Erfahrungen in der Praxis sehr gut einschätzen, denn er ist der Sohn des Forstunternehmers Karl Beck in Reichenbach, der zwei Ritter-Maschinen mit den eBSS-Steuerungen betreibt.

Die erste Maschine ist schon seit längerem im Einsatz. Es ist ein Skidder R185-6 mit einem 135-kW-Motor, einem

**Abb. 3: Komponenten des eBSS-Systems (von oben nach unten): Controller, Ventilblock und Hydraulikpumpe**



Werkfotos

Rückekran Epsilon 110 F101 (128 kNm Hubmoment brutto, 33 kNm Schwenkmoment, 10,1 m Ausladung) und einer Ritter-Doppeltrommel-Forstseilwinde mit 2×80 kN Zugkraft. Dieser R 185-6, der serienmäßig noch mit einer konventionellen LS-Regelung ausgestattet war, wurde im März 2016 auf die neue eBSS-Steuerung von Weiß umgerüstet. Diese bewährte sich so gut, dass Beck bei der Neuanschaffung im Herbst 2016 den neuen Skidder gleich mit dieser Steuerung ausrüsten ließ: den neuen R 220-6 mit einem 160-kW-Motor. Den R 220 hätte es zwar auch in Achtrad-Ausführung gegeben,

Beck blieb aber bei der bewährten Sechsräder-Lösung. Aufgebaut ist diesmal ein Kran von Mesera, und zwar

der M142 FT 96i mit 178 kN Hubmoment brutto, 48 kN Schwenkmoment und 9,5 m Ausladung. Dieser Rückekran ist laut

Mesera mit innenliegenden Schläuchen großen Durchmessers für hohen

Durchfluss und geringe Druckverluste ausgestattet. Kein Wunder, dass Beck bei dieser Leistungssteigerung unbedingt die neue eBSS-Steuerung haben wollte, die er vorher ein halbes Jahr lang selbst im eigenen Betrieb getestet und für gut befunden hatte.

Die Kranbewegungen sind bei der eBSS-Steuerung viel schneller, so Beck. Zudem macht der Kran direkt jede Bewegung des Pilothebels sofort mit, egal, ob das Hydrauliksystem nun schon warm ist oder noch kalt.

Bewegt man den Pilothebel schnell, ist auch der Kran schnell, bewegt man ihn langsam, so arbeitet der Kran auch lang-

sam. Nur sollte man den Pilothebel nicht zurückschnellen lassen. Denn dann würde der Kran genauso abrupt stoppen wie der Pilothebel. Die Steuerung ist also etwas für Profis, denen so etwas nicht mehr passiert. Natürlich kann man alle Parameter auf jeden Fahrer einstellen, und auch Dämpfungsrampen sind besonders für Anfänger durchaus nützlich. Aber die Profis brauchen laut Beck so gut wie keine hydraulischen Dämpfungsrampen mehr, weil der Kran genau der Handbewegung folgt, und das so schnell wie der Mensch das will, und nicht, wie das System es eben kann.

Man hat den hydraulischen Vordruck auf sparsame 17 bar herunter gestellt. Mehr braucht man bei der eBSS-Steuerung nicht, da der Kran auch so gut reagiert.

## Rundumversorgt

Die eBSS-Steuerung wirkt nicht nur auf den Kran, sondern auch auf alle anderen Arbeitsgeräte, insbesondere auch auf die Forstseilwinde. „Von den 180 l/min Nennvolumen der zuständigen Hydraulikpumpe kamen bislang wegen der Druckverluste in den Leitungen nur 150 l an“,

erklärt Beck. Jetzt wird das Poti für die stufenlose einstellbare Seilgeschwindigkeit der Ritter-Seilwinde mit der Steuerung auf 0–180 l/min einjustiert, und dann drückt die Pumpe auch die angeforderte Menge durch die Leitung, egal gegen welche Widerstände. Gemessen hat man jetzt sogar 190 l, das heißt fast 30 % mehr als vorher. Also ist auch die Winde jetzt deutlich munterer.

Die Firma Beck hat von den drei oben beschriebenen Maßnahmen bislang nur die erste, die eBSS-Steuerung eingesetzt und in der Praxis erprobt. Die zweite Maßnahme – die getrennte Ansteuerung beider Zylinderseiten – lohne sich nur bei Zylindern, bei denen der Lastdruck immer auf der gleichen Seite auftritt. So äußern sich Entwickler Björn Weiß, Fahrzeugproduzent Ritter und Anwender Beck gleichlautend. Man könne hier die Lastdruckseite so genau steuern, dass auf der Saugseite ein einfaches Nachsaugen ausreiche. Bei der

Bedienung des Kranes würde man von dieser Maßnahme aber nichts bemerken. Ziel ist also „nur“ die Energieeinsparung durch Ersatz des Pumpendrucks durch den Lastdruck beim Senken.

Noch zurückhaltender äußert sich Beck gegenüber der Hybridlösung, also dem Speichern der Senkenergie und deren Einspeisung beim Heben mittels der Ventile. Das wäre sicher eine Überlegung wert bei Kranen, die gleichmäßig heben und sen-

ken. Rückekrane aber heben mal, dann ziehen sie, dann wird hoch in den Stamm gegriffen, dann wieder unter die Böschung. Da sei es schwer vorstellbar, dass sich der Aufwand lohne.

Der wesentliche Vorteil für die Praxis kommt also von der ersten Maßnahme, der direkten Pumpenansteuerung mittels Elektrohydraulische Bedarfs-Strom-Steuerung (eBSS): mehr Schnelligkeit bei gleichzeitiger Energieeinsparung, und das mit überschaubarem Aufwand. **Johannes Sebulke**

**Mit der eBSS-Steuerung ist der Kran**

**viel schneller. Egal, ob das Hydrauliköl**

**schon warm ist oder nicht.**

Anzeige

## NIEDRIGES GEWICHT



## HOHE PRODUKTIVITÄT

Husqvarna Motorsägen vereinen Kraft und Geschwindigkeit mit exzellenter Ergonomie. Das geringe Gewicht, die kompakte Bauweise gepaart mit innovativen Lösungen erleichtern die Handhabung und sorgen für ein sicheres und effektives Arbeiten. Überzeugen Sie sich selbst und besuchen Sie unseren Fachhändler in Ihrer Nähe!

Weitere Informationen finden Sie auf [www.husqvarna.de](http://www.husqvarna.de)



Copyright © 2017 Husqvarna AB (publ). Alle Rechte vorbehalten.