

Funksteuerungen

Sicherheit geht über alles

Die ersten Funksteuerungen für den Forsteinsatz kamen erst Anfang der Achtzigerjahre auf den Markt. Und bereits sind die flinken Helfer bei der Holzernte kaum mehr wegzudenken.

«Mit dem Einsatz der Funktechnik wird die Holzernte wirtschaftlicher, sicherer und bestandesschonender.» Das ist die feste Überzeugung von *Beat Aerni*, Mitinhaber der E. Mumenthaler AG in Stafelbach und heute an der Firma von Rotz in Holziken beteiligt (siehe **Kasten**). Er ist ein ausgewiesener Spezialist für Funkfernsteuerungen im Forst; nicht von ungefähr gibt er in den Forstmaschinenführer-Kursen des WVS Lektionen über Funksteuerungen. Die Vorteile der drahtlosen Technik liegen für ihn ganz klar auf der Hand: «Mit der Funksteuerung kann die Arbeitsleistung praktisch verdoppelt werden, weil viele Wege zwischen Last und Traktor wegfallen. Gleichzeitig wird die Sicherheit deutlich erhöht. Der Arbeiter kann die Last nämlich nach dem Beseilen sicher begleiten. Dabei kann er sich völlig frei bewegen und bei Bedarf auch aus sicherer Distanz steuern. Und Gefahren, wie sie durch Missverständnisse im Zwei-Mann-Betrieb auftreten können, werden ebenfalls vermieden.» Kein Wunder also, dass *Beat Aerni* mit dem Einzug der Funktechnik in den Forstbereich den Beginn einer neuen Ära verbindet.

Ganz einfach gestalteten sich diese Anfänge allerdings nicht, wie der Funk-



Mit Funksteuerungen gestaltet sich die Holzernte sicherer und wirtschaftlicher.

experte rückblickend zu erzählen weiss: «Anfang der Achtzigerjahre waren die Funksteuerungen noch derart teuer, dass sich kaum jemand dafür interessierte. Eine einfache Windensteuerung kostete damals etwa CHF 14000.–!» Inzwischen hat sich jedoch sehr viel verändert. Das gilt natürlich für die Technik, aber noch

viel mehr für den Preis. «Eine ähnliche Steuerung ist heute bereits für einen Bruchteil des damaligen Preises zu bekommen, und ein Funksystem auf dem neuesten Stand der Technik mit allen Optionen, also auch mit der Möglichkeit zur Steuerung proportionaler Antriebe, kostet bei einer Doppelwinde heute maximal CHF 8000.–.» Im Vergleich zum Preis eines Forstraktors ist das eher wenig und die Funksteuerung damit eine Investition, die sich schnell bezahlt macht.

Die erfreuliche Entwicklung der Preise für Forst-Funksteuerungen ist eng mit der Erfolgsgeschichte der Funktechnik generell verbunden. So sind die produzierten Stückzahlen in den letzten Jahrzehnten enorm gestiegen, weil Funksysteme heute zum Beispiel auch bei der Steuerung von Kranen und Maschinen im Bau- und Industriebereich eine Selbstverständlichkeit sind. «Als einer der Weltmarktführer wird allein die Firma HBC-radiomatic aus Crailsheim in Deutschland in diesem Jahr über 40 000 Funksteuerungen produzieren», erläutert *Beat Aerni*, «und bei solchen Stückzahlen ist es klar, dass die Produktion insgesamt wirtschaftlicher und damit auch kostengünstiger wird.»

Andererseits spielen beim Preisrückgang die gleichen Preisverfall-Effekte wie

Veränderungen bei der E. Mumenthaler AG

Die traditionsreiche E. Mumenthaler AG wird aus verschiedenen Gründen nicht mehr in der bestehenden Form (mit den drei Standbeinen Landmaschinen, Autos und Forsttechnik/Funksteuerungen) weitergeführt.

Funksteuerungs-Spezialist *Beat Aerni* beteiligt sich jedoch neu an der Firma von Rotz im nahe gelegenen Holziken. Er wird dort in bewährter Weise die Marken *Twister*, *Ritter* und *HBC-radiomatic* weiterbetreuen. Das gesamte Lager (inkl. Kommunalbereich) und das Personal sind bereits nach Holziken gezügelt worden.



Funksteuerungsspezialist *Beat Aerni*.

bei vielen anderen elektronischen Geräten eine Rolle. Darüber hinaus sind heute immer mehr Winden und Traktoren bereits ab Werk mit elektrohydraulischen Bedienelementen ausgestattet. Die Voraussetzungen für den Einsatz einer Funksteuerung sind damit ideal.

Anwendungsbereiche

Die Erfolgsgeschichte der Funktechnik im Forstbereich begann mit der Steuerung von Seilwinden. Dort haben sie sich derart gut etabliert, dass heutzutage kaum mehr neue Winden (selbst Dreipunktwinden) ohne Funk auf den Markt kommen. Seit vielen Jahren bewährt haben sich Funksteuerungen auch bei Seilbahnen und kleinen Forst-Raupen-traktoren.

Eher neueren Datums ist der so genannte Fahrfunk. Damit kann man das Fahrzeug steuern sowie vorwärts und rückwärts bewegen. Wie bei der Windensteuerung muss fürs Fahren ein Knopf oder Schalter dauernd gehalten werden, beim Loslassen steht das Fahrzeug still und wird gebremst (Totmannprinzip). Selbstverständlich muss dazu das Rückeschild per Funk gehoben und abgesenkt werden können. Der Sinn des Fahrfunks z. B. auf einem Rücketraktor besteht letztlich darin, bestandesschonender arbeiten zu können und nicht dauernd auf den Traktor auf- und wieder absteigen zu müssen (nebenbei bemerkt passieren beim Auf-den-Traktor-steigen und beim Zurückkeilen an den Arbeitsplatz recht viele Unfälle!). Aber selbstverständlich muss man das Fahrzeug gut im Blick haben um den Fahrfunk benutzen zu können (das gilt im Übrigen auch für den Windenfunk), und für grössere Fahrbewegungen ist er nicht gedacht.

Fahrfunk lässt sich mit vernünftigem Aufwand nur bei Traktoren mit weitgehend elektronischer Steuerung (inkl. Getriebe) realisieren. Bei Forstraktoren sind die benötigten Verkabelungen oft bereits vorhanden und zu einem Stecker zusammengefasst.

Wie funktioniert es?

Eine Funksteuerung besteht im Prinzip aus einem Funksender (Bedieneinheit), einer Übertragungsfrequenz (= «Leiter») und einem Empfangsteil, der die Befehle an die betreffenden Stellglieder auf der Arbeitsmaschine (heute meist elektrohydraulische Ventile) weitergibt. Drückt man am Funksender eine Taste, so nehmen Sender und Empfänger zunächst



Seilbahn mit Selbstfahrlaufwagen. Die Funkfernsteuerung erfolgt über zwei Sender mit Übergabefunktion.

Kontakt auf und tauschen eine so genannte Systemadresse aus. Stimmt diese nicht überein, stammt das Signal von einem «falschen» Sender und es passiert gar nichts. Die Systemadresse ist eine Art Erkennungscode und wird weltweit immer nur einmal vergeben. Das verhindert, dass z. B. eine andere, in der Nähe und auf der gleichen Frequenz betriebene Funksteuerung Befehle auslösen kann. Bei den HBC-Steuerungen (sie sind Suva- und KWF-geprüft, wie dies eigentlich alle im Wald eingesetzten Funksteuerungen sein sollten) sind aus sicherheitstechnischen Überlegungen zwei Kontrollsysteme hintereinander geschaltet (Auswerter A und B, so genannte Doppelprozessortechnik).

Wenn die Systemadresse jedoch stimmt, wird das Signal ausgewertet und an das entsprechende Arbeitsrelais weitergegeben. Dieses wiederum öffnet oder schliesst beispielsweise ein elektrisch betätigtes Hydraulikventil (Magnetventil). Gegenüber der Handbedienung reagieren die Maschinen nicht feststellbar verzögert.

Die Reichweite der eingesetzten Sender beträgt bei Standardsystemen für die Windensteuerung im Forst grundsätzlich etwa 100–120 m und die Leistung 10–15 mW, also relativ wenig. Für den Arbeitsradius einer Winde ist dies in aller Regel völlig ausreichend. Bei Seilbahnen sind höhere Sendeleistungen von ca. 100 mW üblich (grössere Distanzen).

Sobald ein Empfänger den Kontakt zum Sender verliert (zu grosse Distanz, Hindernisse...) werden alle Funktionen auf 0 gestellt und die Funksteuerung kann erst nach einer so genannten Nullstellung (alle Bedienelemente in die 0-Position) wieder benutzt werden.

Standard-Funksteuerungen verfügen heute über zwölf Befehle. Bei Doppelwinden sind dies 2 × Kupplung und 2 × Bremse. Hinzu kommt serienmässig 2 × die so genannten Takt- oder Stotterbremse, die langsames Lösen erlaubt (aber nicht zu verwechseln ist mit einer viel feiner dosierbaren Proportionalbremse). Hinzu kommt meistens die Gasverstellung, die mit zwei Befehlen (+/-) funktioniert, heute aber oft auch proportional gesteuert wird – letzteres bietet sich an, wenn der Traktor eine elektronische Drehzahlregelung aufweist.

Mechanisch bediente Maschinen und Geräte lassen sich theoretisch auch per Funk steuern. Dies bedingt aber den Einbau zahlreicher zusätzlicher Elemente (Stellmotoren usw.) und kommt deshalb meistens zu teuer. Zudem lassen sich manche Sicherheitsvorgaben nicht erfüllen, so etwa dass beim Abstellen die Zapfwelle ausgeschaltet wird (damit sie beim Anlassen nicht gleich wieder mitdreht). Nachgerüstet wird manchmal bei älteren Funksteuerungen Start/Stop oder wenn jemand von einer Einfach- auf eine Doppelwinde geht.

Der «Notruf»

Vorgeschrieben ist zudem der so genannte Notruf, der über einen speziellen Knopf ausgelöst wird. Er heisst so, weil man damit auch eine Notrufliste aktivieren könnte. In Deutschland ist dies bereits recht üblich geworden; nach Betätigung werden automatisch mehrere Telefonnummern angewählt und ein Notruf abgesetzt, auch zusammen mit den Koordinaten (GPS-Daten). «Mit solchen Geräten ist in Deutschland Einmannarbeit erlaubt, bei uns hingegen nicht, weil unser coupiertes Gelände dafür zu viele «Funklöcher» aufweist», erklärt Beat Aerni. Bei uns wird deshalb meistens lediglich eine Sirene aktiviert. Aus Sicherheitsgründen schalten Suva-konforme Notrufe nicht nur die Arbeitsrelais (oder -schaltungen) aus, sondern auch noch zusätzliche, separate Sicherheitsrelais, die zwischen Auswertern und Arbeitsrelais sitzen. Dadurch wird die Befehlskette auch dann unterbrochen, wenn ein Arbeitsrelais festsitzen sollte.

Unter Umständen stoppt aber selbst diese doppelte Sicherheit eine (Fehl-) Funktion nicht, z.B. wenn ein Magnetventil klemmt. Aus diesem Grund stellt der Notruf heute oft auch gleich noch den Motor ab. Umso wichtiger ist es aber, bei einer Fehlfunktion der Maschine nicht etwa den Akku herauszunehmen – das nützt rein gar nichts! Besser den Notruf benützen. Bei modernen Anlagen lässt er sich sogar vom Sender aus wieder zurückstellen.

Der Notruf kann automatisch auch dann ausgelöst werden, wenn über eine bestimmte Zeit kein Befehl eingegeben wurde (Totmannprinzip).

Zur Handhabung

Moderne Funksteuerungen sind sehr robust und weitgehend wartungsfrei. Nach wie vor sollten sie aber nicht grossen Temperaturschwankungen ausgesetzt werden, weil dies die Oxidation der Kontakte und Lötstellen fördert (Störungen). Den Sender lässt man also über Nacht besser auf dem Fahrzeug.

Bei den Akkus sollte man darauf achten, dass diese möglichst ganz entleert und erst dann aufgeladen werden. Das gilt ganz besonders für Ni-Cd-Akkus, die nach wie vor erhältlich sind. Aber auch die modernen NiMH-Akkus sollte man vor dem Nachladen leerbrauchen, denn auch sie haben einen gewissen (wenn auch schwächeren) Memory-Effekt. Wechselakkus sind da sehr vorteilhaft. Beim Ladevorgang sollten die Akkus etwa Zimmertemperatur haben; bei grosser Kälte oder Hitze füllen sie sich nicht vollständig.

Bei normalem Gebrauch halten die in HBC-Geräten verwendeten Akkus nach



Funksender: Wichtig sind robuste Bedienelemente, die auch mit Arbeitshandschuhen sicher zu betätigen sind. Getragen wird der Sender vor der Brust oder seitlich am Gürtel. Er soll immer zur Hand sein, aber nie im Weg!

Aernis Erfahrung durchschnittlich etwa sieben Jahre. Bei Nichtgebrauch sollten sie etwa bei Zimmertemperatur aufbewahrt und ca. alle drei Monate mal nachgeladen werden. Kurzschlüsse (Schlüsselbund im Hosensack) können die Akkus zerstören.

Sollte eine Funksteuerung einmal beschädigt werden (was gar nicht so selten vorkommt, etwa durch Darüberfahren), kann man nicht einfach ein beliebiges anderes Sendegerät des gleichen Typs nehmen – weil ja Sender und Empfänger aufeinander abgestimmt sind (Sys-

temadresse) – sondern der Ersatzsender muss auf die Systemadresse des Empfängers abgestimmt werden. Das erfolgt über ein spezielles Codierungsverfahren. Bei manchen Geräten geht dies, indem man den noch intakten Chip «verpflanzt». Ganz moderne Anlagen kann man in solchen Fällen mit Hilfe eines elektronischen Schlüssels umprogrammieren, ohne sie zu öffnen. Aber nach wie vor führen die Hersteller aus Sicherheitsgründen genauestens Buch über die vergebenen Sender/Empfängerpaare, denn es muss natürlich unbedingt vermieden werden, dass z. B. zwei Sender auf den gleichen Empfänger wirken können.

Sicherheit erhalten

«Die heutigen Funksteuerungen sind sehr sicher, und wenn Störungen auftreten liegt der Fehler in den meisten Fällen anderswo», ist Beat Aerni überzeugt. «Wenn man von plötzlich und ungewollt anlaufenden Winden oder aufheulenden Motoren hört, so ist dies nur bei Funksteuerungen möglich, die den aktuellen Sicherheitsstandards nicht genügen.»

Dennoch sind auch ihm Umstände bekannt, unter welchen Funksteuerungen versagen können. «In der Nähe von Stellen mit regem Funkverkehr beispielsweise. Wir hatten diesen Fall mal in der Nähe einer Helikopterbasis.» Für bedenklich hält er ausserdem die immer weitere, unkontrollierte Verbreitung privater Fernsteuerungen (z. B. für Modellflugzeuge). «Eigentlich wären in der Schweiz gewisse Frequenzen im 70-cm-Band für industrielle Funksteuerungen reserviert, aber in der Realität tummeln sich da immer mehr Privatleute. Das kann Störungen verursachen.»

Das Handy hingegen stört die Funksteuerung direkt nicht (andere Frequenzen); allerdings sind Fälle bekannt geworden, wo das Handy andere elektronische Fahrzeugkomponenten beeinflusste, was natürlich genauso zu Fehlfunktionen führen kann.

Eine neue Technik, die von HBC-radio-matic für den Baubereich entwickelt wurde, wird möglicherweise in absehbarer Zeit auch im Forst Einzug halten: So genannte intelligente Funksteuerungen suchen selber permanent, während der Arbeit und ohne dass man etwas merkt, nach freien Funkkanälen. Im Bedarfsfall wird in Sekundenbruchteilen auf einen freien Kanal gewechselt.

Walter Tschannen



Komplett über Funk gesteuerter Kleinskidder.