



JOHN DEERE

TimberLink

FORSTMASCHINEN

KURZANLEITUNG

Leistungs- und Zustandsüberwachungs-
system für Harvester



TimberLink



TimberLink: Überwachungssystem für Maschinenleistung und -zustand

Diese Kurzanleitung enthält eine anschauliche Übersicht über die zahlreichen Funktionen und Möglichkeiten von TimberLink.

Als Einstieg in die TimberLink-Software ist es ratsam, sich zunächst mit der Grundanwendung zur Leistungsüberwachung vertraut zu machen und sich anschließend mehr und mehr mit der Zustandsüberwachung Ihrer Maschine, der Optimierung der Einstellungen und der Verbesserung Ihrer eigenen Fertigkeiten zu befassen.

Inhalt

Einführung	3
Der Holzernteprozess	4
Messdaten im Überblick	6
Produktivitätsüberwachung und -steigerung	8
Überwachung und Senkung des Kraftstoffverbrauchs	10
Überwachung des Zustands des Harvesteraggregats	12
Leistungsoptimierung durch Messdaten	14

Einführung

TimberLink ist ein Software-Programm zur Leistungs- und Zustandsüberwachung von Forstmaschinen, mit dem Lohnunternehmer, Maschinenführer und Wartungspersonal die Produktivität und technische Verfügbarkeit optimieren und den Kraftstoffverbrauch von Maschinen senken können.

Während der gesamten Lebensdauer der Maschine misst TimberLink für jeden Bearbeitungsschritt die Leistung und den Kraftstoffverbrauch der Maschine. Die Software bezieht die benötigten Daten über eine CAN-Bus-Verbindung vom Steuerungssystem. Durch die permanente Betriebsüberwachung der verschiedenen Komponenten kann der Bediener umgehend auf Änderungen der Maschinenleistung reagieren und so jederzeit eine hohe Produktivität bei niedrigem Kraftstoffverbrauch erzielen.

Maschinenführer von Forstmaschinen müssen heute sehr hohen Anforderungen genügen und über zahlreiche Fähigkeiten und solide Erfahrungen verfügen. Nur wenn den hohen Anforderungen Rechnung getragen wird und die zahlreichen unterschiedlichen Faktoren Berücksichtigung finden, lässt sich bei der Holzernte eine hohe Produktivität erzielen. Mit TimberLink werden die einzelnen Faktoren effizient überwacht und dadurch die tägliche Produktivität der Maschine gewährleistet.

Bei der Holzernte werden die Qualität, Produktivität und der Kraftstoffverbrauch entscheidend durch die Fähigkeiten des Bedieners und dessen Arbeitstechnik bestimmt. Die von TimberLink bereitgestellten Messdaten können ebenfalls für Bedienschulungen und das Training der eigenen Fahrfertigkeiten genutzt werden. Denn eine einwandfrei funktionierende Maschine und eine angemessene Arbeitstechnik sind Grundvoraussetzungen für eine produktive Holzernte.

Beispiele

Durch die Wartung und Instandsetzung des Harvesters 1270D konnte dessen Produktivität während des Verjüngungshiebs um 2 m³/h gesteigert und der Kraftstoffverbrauch um 0,1 l/m³ gesenkt werden. Auf diese Weise wurden eine Produktionssteigerung von geschätzten 5.500 m³ und Kraftstoffeinsparungen von 4.600 l im Jahr erzielt.

Der Bediener eines Harvesters 1270D nutzte TimberLink, um seine Bearbeitungszeiten und Arbeitstechnik zu optimieren. Innerhalb von zwei Monaten konnte er seine Stundenleistung bei der Durchforstung um 2 m³/h und beim Verjüngungshieb um 4 m³/h verbessern. Seine jährliche Produktionssteigerung belief sich somit auf geschätzte 6.000 m³.



TimberLink

Der Holzernte- prozess

1

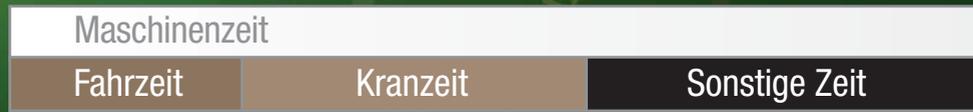
Die Holzernte umfasst folgende zwei Phasen: die **Baumauslese** und die **Stammbearbeitung**.

Die **Baumauslese** betrifft alle Arbeitsschritte vom Fahren der Maschine zum Einsatzort, Bedienen des Krans bis zum Fällen des Stamms.

Die **Stammbearbeitung** umfasst das Fällen, Bewegen und Bearbeiten des Stamms.

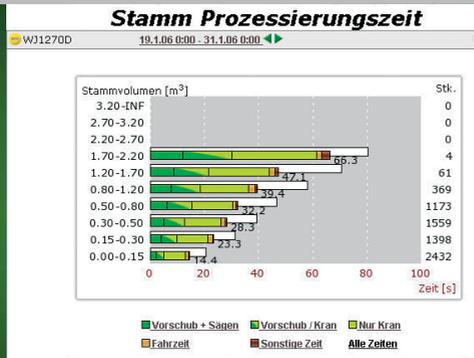


1. Baumauslese und sonstige Zeit



TimberLink misst für jeden Arbeitsschritt der Baumauslese die erforderliche Zeit und den Kraftstoffverbrauch. Das o.a. Beispiel zeigt eine effizient arbeitende Maschine. Die für die Baumauslese und sonstige Schritte benötigte Zeit macht weniger als 60 % der Maschinenzeit aus. So können über 40 % der Zeit für die Bearbeitung genutzt werden. Unter „Sonstige Zeit“ fallen Stillstand, Leerlauf- und Betriebsdrehzahl des Motors, die i.d.R. 20 % bis 25 % der Maschinenzeit ausmachen.

2



2. Stammbearbeitung

Bearbeitungszeit

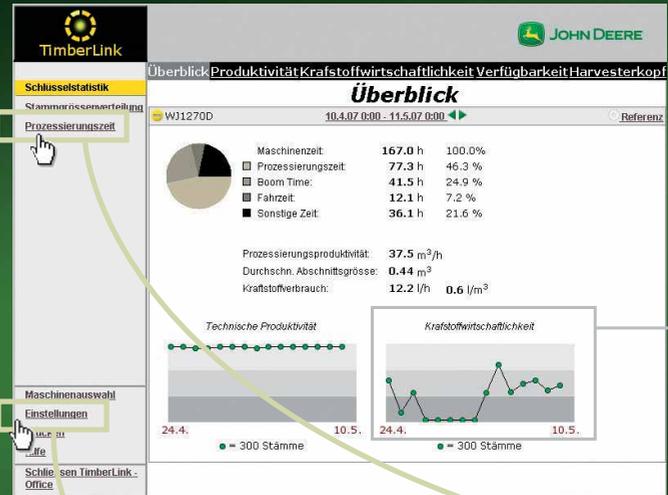
Bei der Bearbeitung unterschiedlich großer Stämme überwacht TimberLink sowohl die Zeit, die für die einzelnen Stammbearbeitungsschritte erforderlich ist als auch den Kraftstoffverbrauch der Maschine. Das o.a. Beispiel zeigt eine effizient arbeitende Maschine. Die für die Bearbeitung verschieden großer Stämme benötigte Gesamtzeit liegt deutlich unter den Referenzwerten.



Einfache Inbetriebnahme

Standardgemäß betrifft der Berichtszeitraum der Software **die letzten 24 Stunden vor dem Start von TimberLink**.

Anhand des **Kalenders** können **Start- und Endzeit des Berichtszeitraums geändert werden**. In den meisten Fällen ist es sinnvoll, die Zeiträume **nach Einsatzort bzw. Tag festzulegen**.



Rapportierungsperiode

Startzeit Endzeit

4 April 2007 5 Mai 2007

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6

Tage: 31
Stunden: 0

0 h 0 min

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3

0 h 0 min

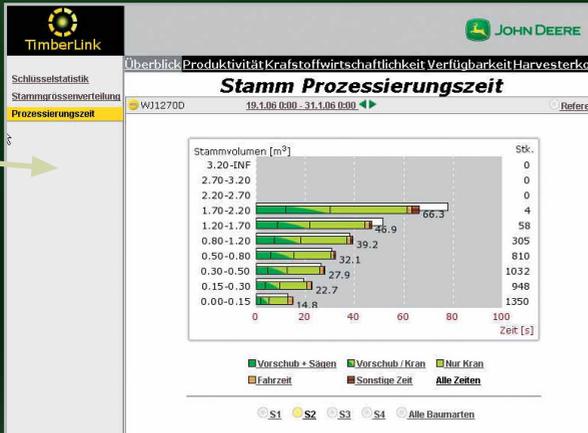
Information: Grau markierte Tage beinhalten Informationen.
Days marked with borders are selected days.

Kurvendiagramme

Die Kurvendiagramme zeigen Änderungen der Maschinenleistung an. Jeder Messpunkt in den Diagrammen basiert auf Daten, die für 300 bzw. 100 Stämme aufgezeichnet wurden. Bei der Berechnung wird zudem die Stammgröße berücksichtigt. Je weiter oben sich der Punkt im Diagramm befindet, desto besser ist die Maschinenleistung.

Tipp

An jedem Bildschirm der Benutzerschnittstelle kann der **Berichtszeitraum** anhand der **Pfeiltasten** 24 Stunden vor- bzw. zurückgeschoben werden.



Balkendiagramme

Zur Darstellung der Messdaten nutzt TimberLink überwiegend nach Stammgröße erstellte Balkendiagramme (siehe Beispiel links). In diesem Beispiel benötigte der Harvester 32 Sekunden, um Fichtenstämme mit einem Volumen zwischen 0,5 und 0,8 m³ zu bearbeiten.

Die Messdaten können mit früheren Referenzgrößen verglichen werden, die als weiße Balken hinter den aktuellen Messdaten angezeigt werden. Dank dieses Datenvergleichs kann der Bediener Änderungen der Maschinenleistung umgehend erkennen. Die Referenzzeiträume werden wie die Berichtszeiträume im Kalender festgelegt.



Produktivitätsüberwachung und -steigerung

Eine hohe Produktivität erfordert den effizienten Einsatz der Maschine sowohl bei der Baumauslese als auch bei der Stammbearbeitung. Die Baumausleseeffizienz wird als Anteil der Bearbeitungszeit an der Maschinenzeit ausgedrückt.

In den nordischen Ländern liegt der Bearbeitungszeitanteil i.d.R. zwischen 35 % und 50 % der Maschinenzeit. Die Produktivität der Maschine pro Stunde kann gesteigert werden, indem dieser Wert durch eine bessere Zeitplanung und Arbeitstechnik optimiert wird. Nachweislich erhöhte der Einsatz von TimberLink die Stundenproduktivität in vielen Fällen um 5 % bis 10 %.

Die Gesamtproduktivität hängt jedoch auch von der **Bearbeitungsproduktivität der Maschine** ab. Die hierzu erfassten Leistungsdaten umfassen alle Arbeitsschritte vom Fällen bis zum Entfernen des Baumwipfels. Die Bearbeitungsproduktivität wird entweder in Zeiträumen oder in m³/h ausgedrückt.

Weitere Faktoren, die auf die Bearbeitungsproduktivität Einfluss nehmen, sind die technische Maschinenverfügbarkeit sowie die Fähigkeiten und Arbeitstechnik des Bedieners. Mit TimberLink erzielen Sie eine konstant hohe technische Maschinenverfügbarkeit und optimieren die Bedienung.

Überblick

WJ1270D

10.4.07 0:00 - 11.5.07 0:00



Maschinenzeit:	167.0 h	100.0%
Prozessierungszeit:	77.3 h	46.3 %
Boom Time:	41.5 h	24.9 %
Fahrzeit:	12.1 h	7.2 %
Sonstige Zeit:	36.1 h	21.6 %

Prozessierungsproduktivität: 37.5 m³/h

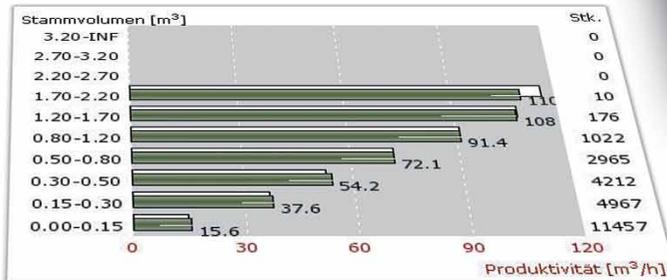
Durchschn. Abschnittsgröße: 0.44 m³

Kraftstoffverbrauch: 12.2 l/h 0.6 l/m³

Prozessierungsproduktivität

WJ1270D

23.10.06 0:00 - 25.11.06 0:00



S1 S2 S3 S4 Alle Baumarten

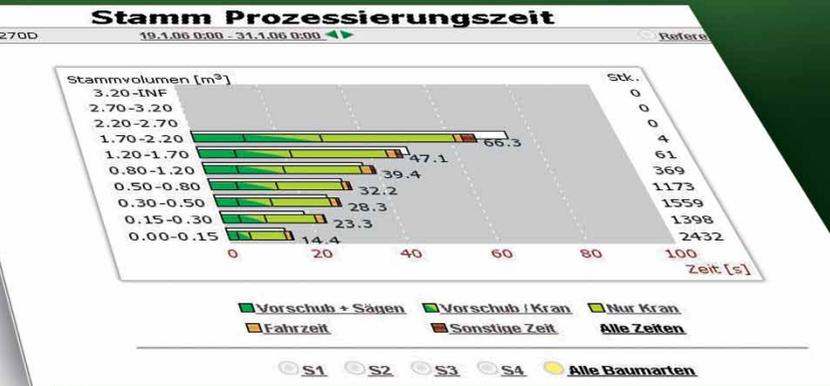
TimberLink ermittelt für jeden einzelnen Schritt der **Stammbearbeitung** die genaue Zeit. Die für den Vorschub und das Sägen benötigte Zeit hängt größtenteils von dem **technischen Zustand** der Maschine ab. Am meisten jedoch wird die Bearbeitung durch die **Bedienung des Krans** bestimmt, welche wiederum von den **Fähigkeiten des Bedieners** und dessen **Arbeitstechnik** abhängt.

Beispiel (1070D): Durch eine Änderung der Einstellungen des Harvesteraggregats konnte die Zeit für den Vorschub und das Sägen von 0,3 m³-Stämmen um 0,9 Sekunden pro Stamm verkürzt werden. Hierdurch wurde die Produktivität beim Verjüngungshieb um 1,0 m³/h gesteigert und der Kraftstoffverbrauch um 0,1 l/m³ gesenkt, was einer jährlichen Kraftstoffeinsparung von 7.000 l entspricht.

Beispiel Dank einer Bedienerschulung konnte die für die Kranbedienung erforderliche Zeit um durchschnittlich 12 % gesenkt werden. Hierdurch wurde die Produktivität beim Verjüngungshieb um 2,1 m³/h gesteigert.

Tipp Halten Sie den Bearbeitungszeitanteil an der Maschinenzeit im Auge. Legen Sie Richtwerte fest und vergleichen Sie die Ergebnisse mit vorherigen Messungen. Wenn Sie ein technisches Problem vermuten, überprüfen Sie im Menü „Harvesterkopf“ den Maschinenstatus.

Tipp Überwachen Sie die Bearbeitungsleistung der Maschine, indem Sie die Stammbearbeitungszeit und Bearbeitungsproduktivität verfolgen. Legen Sie Richtwerte fest und verfolgen Sie die Entwicklung.

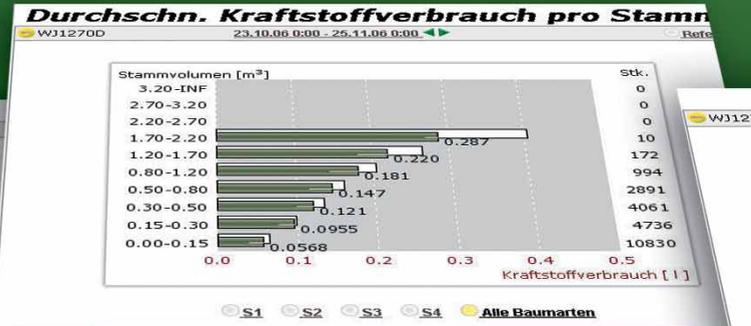
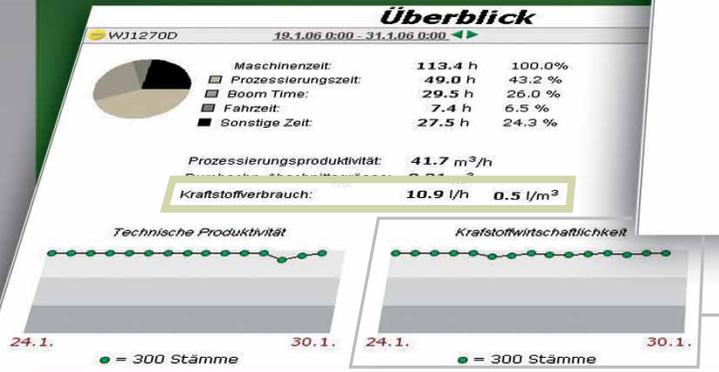




Überwachung und Senkung des Kraftstoffverbrauchs

Die Kraftstoffwirtschaftlichkeit steht in Abhängigkeit zur Produktivität. Bei einem hohen Bearbeitungszeitanteil an der Maschinenzeit und einer guten Bearbeitungsproduktivität steigt zwar der Kraftstoffverbrauch pro Stunde (l/h). Allerdings sinkt der Kraftstoffverbrauch pro Kubikmeter (l/m³).

Der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch pro Stamm ist ein wirksamer Indikator für die Überwachung und Verbesserung der Kraftstoffwirtschaftlichkeit.



Sowohl der Kraftstoffverbrauch als auch das Stammbearbeitungsvolumen sind bei der Berechnung der Kraftstoffwirtschaftlichkeit zu berücksichtigen. **Als nützlicher Indikator erweist sich der Verbrauch pro Kubikmeter.**

Tipp

Halten Sie die Kraftstoffwirtschaftlichkeitskurve im Auge. Die Messdaten geben den Kraftstoffverbrauch nach Stamm an. Sinkende Messwerte weisen auf einen höheren Kraftstoffverbrauch pro Stamm.

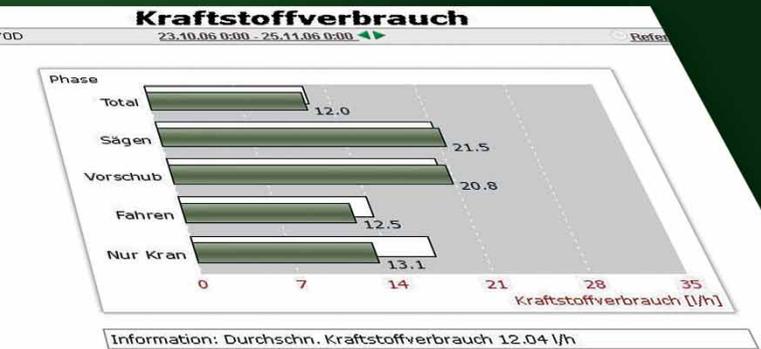


Beispiel

(1470D): Der überdurchschnittlich hohe Kraftstoffverbrauch pro Stunde konnte auf einen extrem hohen Bearbeitungszeitanteil an der Maschinenzeit und eine hohe Bearbeitungsproduktivität zurückgeführt werden. Der Verbrauch pro Kubikmeter (l/m^3) war außergewöhnlich niedrig.

Beispiel

(1270D): Durch eine unnötig hohe Motordrehzahl stieg der Kraftstoffverbrauch um $0,1 l/m^3$. Die Behebung des Problems hatte eine Kraftstoffeinsparung von 4.000 l im Jahr zur Folge.



Die **Schritt-für-Schritt-Überwachung** des Kraftstoffverbrauchs **erleichtert die Störungssuche**. Anhand des Vergleichs mit Referenzgrößen aus früheren Messungen lassen sich Veränderungen umgehend feststellen.

Beispiel

(1270D): Die Wartung des Harvesteraggregats führte zu einem 15 %-igen Rückgang des Kraftstoffverbrauchs pro Stamm, was einer jährlichen Kraftstoffeinsparung von 3.375 l entspricht.

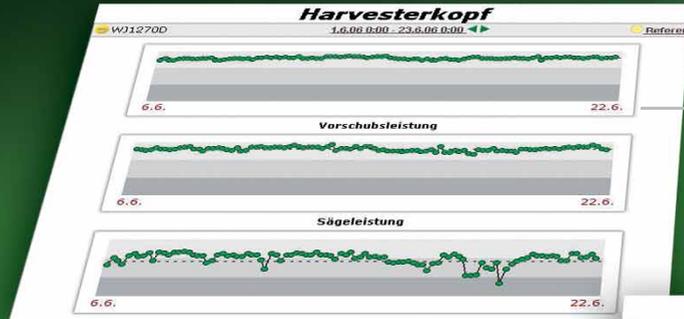
Beispiel

(1270D): Durch Bedienschulungen und Reparaturarbeiten an den Vorschubwalzen konnte der Kraftstoffverbrauch um $0,15 l/m^3$ gesenkt werden, was einer jährlichen Kraftstoffeinsparung von 8.000 l entspricht.



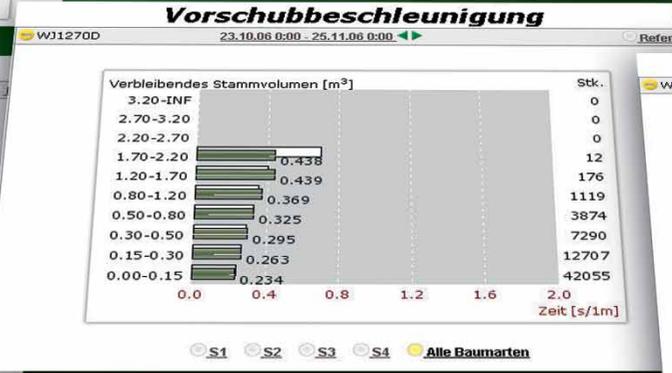
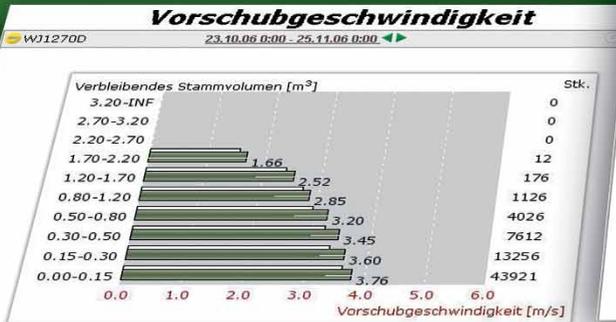
Überwachung des Zustands des Harvesteraggregats

Der Zustand des Harvesteraggregats beeinflusst spürbar die Produktivität und den Kraftstoffverbrauch. Mit TimberLink können Sie sicher sein, dass Ihr Harvesteraggregat konstante Bestleistung zeigt.



Tip

Halten Sie die Leistungskurven des Harvesteraggregats im Auge. Ein Leistungsabfall ist in den meisten Fällen ein Hinweis auf ein technisches Problem



S1 S2 S3 S4 Alle Baumarten

S1 S2 S3 S4 Alle Baumarten

Tipp

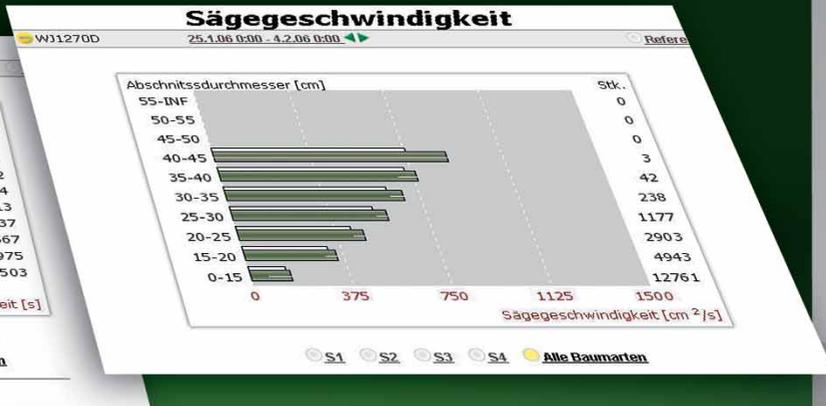
Das Menü „Harvesterkopf“ eignet sich bestens zum Überprüfen der **Abschnittprozessierung, Vorschubbeschleunigung und -geschwindigkeit sowie der Sägeleistung** bei unterschiedlicher Stammgröße. Wenn Sie ein technisches Problem vermuten, überprüfen Sie im Menü „Harvesterkopf“ den Maschinenstatus.

Beispiel

(1070D): Die Sägefenster-Suchzeit des Harvesteraggregats lag deutlich über den Richtwerten. Durch eine Korrektur der Einstellungen konnte der Fehler behoben und die jährliche Produktivität um 600 m^3 gesteigert werden.

Beispiel

(1270D): Aufgrund unzureichender Druckwerte fiel die Vorschubgeschwindigkeit des Harvesteraggregats erheblich niedriger aus als die Richtwerte. Das Problem konnte auf ein defektes Ventil zurückgeführt und behoben werden, wodurch die jährliche Produktivität um 2000 m^3 stieg.





Leistungsoptimierung durch Messdaten

Regelmäßige Verfolgung von Messdaten

Durch die regelmäßige Kontrolle der am Bildschirm „Übersicht“ angezeigten Messdaten werden Änderungen des Maschinenzustands und Kraftstoffverbrauchs umgehend erkannt. Schwankungen in den Kurvendiagrammen „Technische Produktivität“ und „Kraftstoffwirtschaftlichkeit“ sind oftmals ein erster Hinweis auf technische Probleme der Maschine.

Festlegung von Richtwerten

Anhand der am TimberLink-Bildschirm „Übersicht“ angezeigten Messdaten lassen sich die Produktivität und Kraftstoffwirtschaftlichkeit der Maschine verfolgen und optimieren. Die wichtigsten Faktoren, die zur Produktivität des Harvesters beitragen, sind die Bearbeitungs-

produktivität und der Bearbeitungszeitanteil an der Maschinenzeit. Diese beiden Werte sollten daher regelmäßig überwacht werden. Die ungefähre Stundenproduktion lässt sich durch Multiplizieren der Bearbeitungsproduktivität (m^3/h) mit dem Bearbeitungszeitanteil (%) berechnen. Auch der Kraftstoffverbrauch (l/m^3) sollte regelmäßig kontrolliert werden. Ein niedriger Verbrauch setzt eine hohe Produktivität und einen guten technischen Zustand der Maschine voraus. Daher sollten Richtwerte festgelegt und angemessene Verfahren entwickelt werden.

Ferner wirken sich verschiedene natürliche Faktoren auf die Ergebnisse aus, wie z.B. die Dichte des Baumbestands, der Anteil verschiedener Baumarten und Härtegrade, die durchschnittliche Stammgröße und die Geländebeschaffenheit. Die von TimberLink bereitgestellten Messdaten ermöglichen zum einen die Bewertung dieser Faktoren und zum anderen die Entwicklung angemessener bewährter Verfahren.



TimberLink



Entwicklung von Verfahren

Bei der Holzernte beeinflussen die Fertigkeiten und Arbeitstechnik des Bedieners in hohem Maße die Produktivität und Kraftstoffwirtschaftlichkeit. Anhand der Messdaten von TimberLink kann der Bediener seine Fertigkeiten weiter ausbauen und sich bewährte Arbeitsverfahren aneignen.

Leistungsoptimierung setzt eine optimale Anpassung der Maschinenparameter an die jeweiligen Einsatzbedingungen voraus. Zu den wichtigsten Maschinenparametern zählen der Druck der Entastungsmesser und Vorschubwalzen, die Vorschubgeschwindigkeit, die Kraneinstellungen und Betriebsdrehzahlen. Mit TimberLink erkennen Sie, wann und wie die Parameter zu ändern und welche Werte der jeweiligen Gegebenheit angemessen sind.

Überprüfen Sie den aktuellen Maschinenzustand, legen Sie Richtwerte fest und verfolgen Sie die Leistungsentwicklung. Spitzenergebnisse beim Einsatz von Forst-

maschinen sind kein Zufall. Ohne Messwerte ist keine Leistungsüberwachung und -optimierung möglich. Selbst kleine Verbesserungen bringen Tausende von Euros ein, die sich vorteilhaft auf Ihr Jahreseinkommen auswirken.

Tipps

- Messen Sie regelmäßig das Druckniveau von Arbeitspumpe, Kran und Harvesteraggregat und nehmen Sie entsprechende Einstellungen vor.
- Stellen Sie die Maximalströme für die Kranbewegungen so ein, dass der gesamte Bewegungsbereich der Joysticks genutzt werden kann



John Deere ist auf dem Forstmaschinenmarkt weltweit führend. Ob Kurz- oder Langholzernte: Wir halten für Einsätze jeder Art optimale Lösungen in aller Welt bereit. Darüber hinaus steht Ihnen unser dichtes Vertriebspartner- und Kundendienstnetz weltweit mit Rat und Tat zur Seite – jederzeit.



JOHN DEERE

Nothing Runs Like A Deere

John Deere Forestry
PO Box 472, FI-33101 Tampere
Tel. +358 (0)20 584 166
Fax +358 (0)20 584 167
www.deere.fi