

Positionsgenauigkeit durch RTK-Module auf Forstmaschinen: Technologischer Schnickschnack oder eine notwendige Investition in die Zukunft?



Abb. 1: Zwei RTK-Module (rote Umrandung) auf einem John Deere Harvester (Bild: René Tiethboehl)

Die Digitalisierung macht auch vor der vollmechanisierten Holzernte im Wald keinen Halt. In der Landwirtschaft sind sogenannten RTK-Module (Real-Time Kinematic) bereits Standard auf den Maschinen, um teilautonomes positionsgenaueres Fahren zu ermöglichen. Bei Forstmaschinen wie Harvester und Forwarder sind RTK-Module bisher eher die Ausnahme, aber stark im Kommen. Doch was genau sind RTK-Module? Und wie unterscheiden diese sich zum bekannten GPS (Global Positioning System)?

Der Oberbegriff für alle Satellitennavigationssysteme lautet GNSS (Global Navigation Satellite System). Dabei ist GPS das Satellitennavigationssystem der USA. Es nutzt Satelliten um Positionen, Geschwindigkeiten und Zeiten zu bestimmen, wobei Genauigkeiten von mehreren wenigen Metern erreicht werden, im Wald kann diese Abweichung jedoch bis zu ± 10 m betragen. Wir nutzen GPS fast jeden Tag zum Beispiel mit unseren Smartphones.

RTK hingegen verbessert die Genauigkeiten auf wenige Zentimeter auf der Freifläche und auf unter einem Meter im Wald durch Referenzstationen. In Deutschland sind dies die sogenannten SAPOS-Stationen (Satellitenpositionierungsdienst der deutschen Landesvermessung), die in ganz Deutschland verteilt stehen. Dabei werden Satelliten- Ungenauigkeiten sowie atmosphärische Störungen mit dem Abgleich der Stationen ausgeglichen und damit die eigene Position korrigiert.

Früher ging es doch auch ohne - RTK - wo ist der Nutzen?

Erkennung von Flurstücksgrenzen und Zuordnung von Holzmaßen: In der modernen Forstwirtschaft können wir uns diese zentimetergenaue Präzision zu Nutze machen. Wie oft wurde aus Versehen bei der Holzernte ein Baum beim Nachbar weggeschnitten, weil die Grenzen im Bestand nicht genau zu

erkennen waren? Mit den RTK-Modulen erkennen Maschinenführer auch im Kleinprivatwald die Flurstücksgrenzen und können Holzmaße dem jeweiligen Waldbesitzer korrekt zuordnen. Gerade im Kleinprivatwald steckt noch ein hohes Potential in der Holzmobilisierung. Mit genauen RTK-Modulen lassen sich diese Potentiale mit geringerem Aufwand heben. Somit müssen Grenzen nicht weiter markiert, Holz muss nicht einzeln gepoltet sowie abgerechnet werden und die Fehleranfälligkeit sinkt.

Wiederauffinden von Altbefahrungen

Heutzutage können bestehende Rückegassen mithilfe hochauflösender Laserscandaten erkannt und sichtbar gemacht werden. Daraus entstehen digitale Rückegassenkarten, die in GIS-Systeme und sogar direkt von Harvestern genutzt werden können (Abb. 2). Für Förster ergeben sich enorme Zeitersparnisse, da Gassen nicht jedes Mal neu im Gelände gesucht und markiert werden müssen, sondern direkt von der Maschine aufgesucht werden können. Das spart viel Zeit und senkt die Kosten deutlich. Des Weiteren werden durch solche Daten Altbefahrungen auf Kalamitätsflächen langfristig gesichert und können Jahrzehnte später erneut befahren werden.

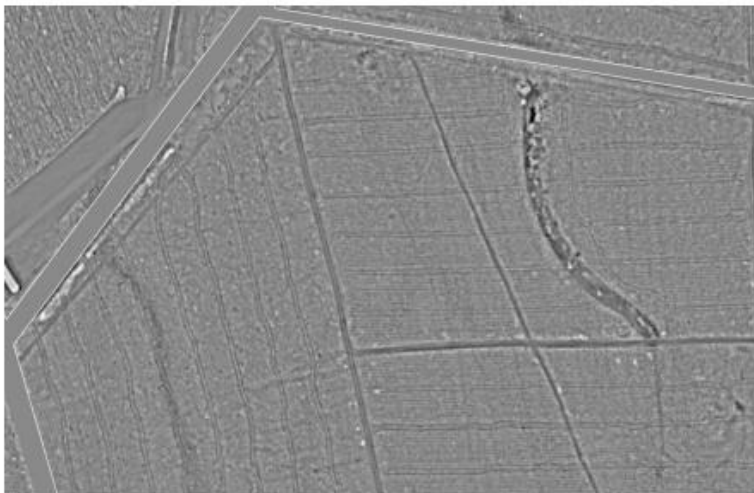


Abb. 2: Rückegassenkarte auf Basis von amtlichen Laserscandaten. Die Auswertung ist so detailreich, dass sich sogar ehemalige Pflugscharen (feine Linien West-Ost) erkennen lassen. (Bild: Dr. Sebastian Hauk, Efficient Forestry)

Planung und Durchführung der Feinerschließung: Nach den großen Kalamitäten der letzten Jahre ergibt sich für Waldbesitzende und Forstunternehmen eine wiederkehrende Herausforderung: Die aktuell entstehenden Jungwüchse und Dickungen, welche in naher Zukunft zu schwachen Jungbeständen heranwachsen werden, müssen frühestmöglich durchforstet werden, um die Stabilität zu erhalten sowie seltene Mischbaumarten zu fördern. Gleiches ist bereits in den 20 Jahre alten Sturmflächen von Kyrill zu sehen. Oftmals fehlt es hier jedoch an der Feinerschließung. Die klassische Anlage von Rückegassen mittels Fluchtstangen und Kompass/Busssole ist in stammzahlreichen Beständen sehr fehleranfällig und zeitraubend für Forstbetriebe.

Für neue Rückegassen kommen digitale Planungswerkzeuge zum Einsatz. Statt mit Busssole durch den Bestand zu laufen, werden Gassen im GIS (Geoinformationssystem) geplant – unter Berücksichtigung von Gelände, Maschinenreichweite, Wegenetz und Hindernissen werden die befahrbaren Linien automatisch berechnet (Abb. 3). Das führt zu besser angepassten Gassensystemen und vermeidet teure Fehlplanungen im Harvester-Einsatz.

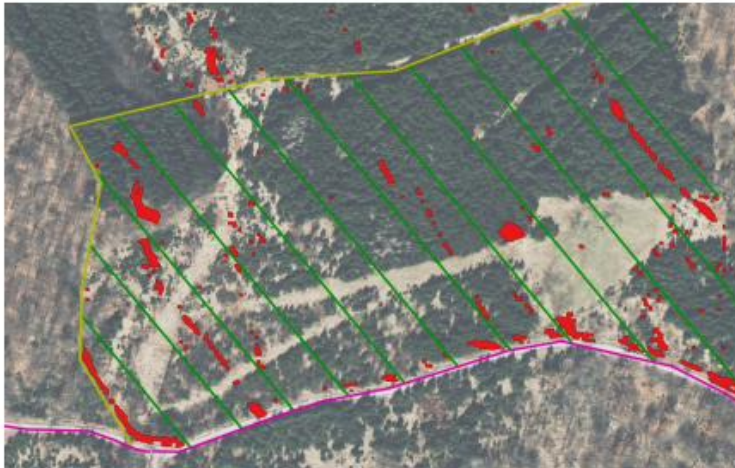


Abb. 4: Beispiel für eine effiziente Gassenneuanlage in geneigtem Gelände mit einem Gassenabstand von 40 m. Man beachte die gezielte Gassenplanung (grün), ohne das Queren von Geländebehindernissen (rot) (Bild: Dr. Sebastian Hauk, Efficient Forestry)

Für Forstunternehmer ergibt sich in diesem Bereich eine Möglichkeit ihr Unternehmen neu zu positionieren und ihr Dienstleistungsportfolio zu erweitern. Gleichzeitig können Waldbesitzende durch die Zeitersparnis bares Geld sparen und die Befahrung des Waldbodens auf ein Minimum reduzieren sowie das eigene Rückegassensystem optimieren. Durch die Kombination aus gut aufbereiteten Daten, einer lagegenauen Rückegassenkarte und einem RTK-Modul auf der Forstmaschine eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten.

Herstellerunabhängige Hard- und Software

Herstellerunabhängige Software kann für Forstunternehmen mit älteren Maschinen oder in Deutschland schwach vertretenen Marken wie z.B. Rottne, Malwa oder auch Sampo Rosenlew interessant sein. Aber auch bei herstellergemischten Maschinenflotten machen herstellerunabhängige Systeme Sinn. In diesem Bereich gibt es Anbieter wie **TopCon eTimber**, **Trimble CF Harvest** oder auch **WOOD.IN.VISION**, welche RTK-Module unabhängig der Maschinenmarke installieren können und gleichzeitig Software dazu anbieten.

Auf diese Systeme kann via App oder im Web-Browser zugegriffen werden. Mit Hilfe der RTK-Module zeichnen sie genau die Fahrspuren der Forstmaschinen auf. Der Forstunternehmer hat dadurch immer einen Überblick, wo genau die Maschinen im Schlag gerade arbeiten. Er kann dem Waldbesitzenden diese Daten aber auch mittels eines Zugangs oder mittels Geodaten - Shape-Datei oder ähnliche - zur Verfügung stellen. Damit digitalisiert der Forstbetrieb nach und nach seine Befahrung und hat gleichzeitig Kontrolle darüber, ob Waldstandards wie von FSC oder PEFC vorgegeben, eingehalten werden.

Gleichzeitig erhält der Unternehmer bei den meisten genannten Softwarelösungen zahlreiche Informationen über seine Produktionsdaten der Forstmaschinen und deren Arbeitsfortschritt in Echtzeit. Wie viel Festmeter haben die Maschinen schon geschnitten? Welche Sortimente fallen alle an? Wie viel wurde schon gerückt? Wo liegt das Holz im Bestand? Alle diese Fragen können mit der entsprechenden Software am Computer und oder Smartphone beantwortet werden.



Abb. 4: Mobile Ansicht auf digital angelegte Rückegassen aus der Smartphone-App von WOOD.IN.VISION

WOOD.IN.VISION plant, laut eigener Aussage, in naher Zukunft eine KI-basierte Routenoptimierung für den Forwarder anzubieten. Der Forstunternehmer kann dann zusätzlich seine Produktivität weiter erhöhen wie die bereits circa fünfzig in Deutschland laufenden Maschinen mit WOOD.IN.VISION. Doch auch jetzt lässt sich schon die Effizienz steigern. In vielen Softwareanwendungen wird dem Rückezugfahrer angezeigt welche Sortimente wo im Bestand liegen. Gerade bei schlechten Bedingungen wie Schneelage oder hoher Naturverjüngung ist es fast ausgeschlossen, dass Holz im Bestand vergessen wird. Dadurch kann der Forstunternehmer alles geschlagene Holz am Polter abrechnen und der Waldbesitzer muss keine Sorge haben, dass vergessene Fixlängen im Sommer beispielweise vom Borkenkäfer angefliegen werden und neue Kalamitätsherde verursacht werden.

Herstellerabhängige Software

Die drei großen Forstmaschinenhersteller in Deutschland **John Deere**, **Komatsu** und **Ponsse** bieten ihre eigene herstellerabhängige Software an. Für Forstunternehmen, welche sich überlegen in naher Zukunft Maschinen dieser Hersteller anzuschaffen oder eventuell auch bereits besitzen, können die maschinenherstellereigene Soft- und Hardware von Interesse sein.

Nach Jahre langem Warten hat John Deere in Kooperation mit Trimble ihr eigenes RTK-Modul vorgestellt. Für die neuen Modelle der H-Serie ist dieses System erhältlich und kann für circa 12.000 € nachgerüstet werden. Mit Hilfe von zwei Antenne auf der Kabine und der intelligenten Kransteuerung IBC kann die Position des Harvesteraggregates zentimetergenau bestimmt werden. Damit lassen sich am Computer geplante Rückegassen in jungen Beständen mit der richtigen Ausstattung sowie Technik schneiden. Über den sogenannten Timbermanager von John Deere erhält man mittels Web-Browser Zugriff auf die Daten.

Smart Forestry Vision von Komatsu beinhaltet die GIS-Software des Unternehmens (ehemals MaxiVision). Dieses ist bei jeder neueren Maschine bereits Standard. Aufpreispflichtig ist das System Smart Forestry Precision mit dem RTK-Modul. Dieses erlaubt es die genaue Position der aufgearbeiteten Stämme aufzuzeichnen. Auch Features wie Geofencing (Virtueller Standort-Alarm), Spurhalteassistent oder die Routenoptimierung und Gassenanlage sind mit an Bord. Durch das Geofencing können Biotope, Gewässerränder und andere Naturschutzflächen aktiv geschützt werden. Aber auch Gefahrenbereiche wie Nassstellen oder Stromtrassen werden dem Fahrer rechtzeitig

visuell und akustisch mitgeteilt. Eine Nachrüstung mit RTK-Modulen ist für einen mittleren vierstelligen Betrag möglich.

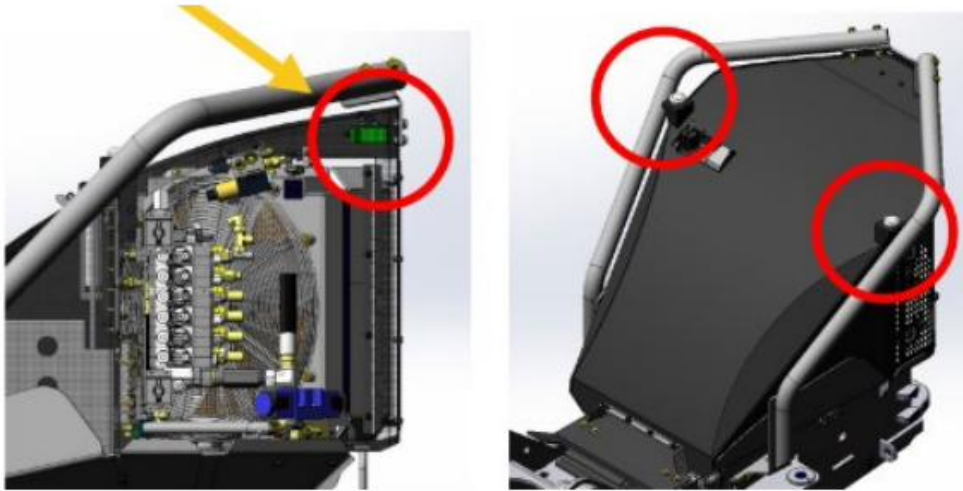


Abb. 5: Position des RTK-Moduls HiPpo auf dem Harvester der Firma Ponsse (Bild: Marius Dreeke)

Der Ponsse Manager dient ebenfalls dem Flottenmanagement. Mit verschiedenen GIS-Tools können auch hier Produktionsdaten und POI's (Point of Interest) dargestellt werden. Die Pro-Version des Systems, welches CO2-Emissionsberichte für jede Maschine erstellen kann, kostet pro Maschine und Monat 50 €. Besonderheit des Systems ist es, dass für die Erstellung der Produktionsdaten ein Ponsse-Harvester zwingend notwendig ist, für die Holzurückung jedoch auch ein Forwarder einer beliebig anderen Marke genutzt werden kann. Mit dem System HiPpo (High precision positioning system) bietet auch Ponsse ein RTK-Modul an. Die Kosten belaufen sich auf circa 8.000 €. In Kombination mit der intelligenten Kransteuerung ActiceCrane ist es möglich die genaue Position des Harvesteraggregats zu bestimmen.

Fazit: Technologischer Schnickschnack oder eine notwendige Investition in Zukunft?

Letztendlich lässt sich sagen, dass für jeden Forstunternehmer, der sich in Zukunft auf dem Markt breiter aufstellen und seine Produktivität steigern möchte, ein passendes System bereits heute auf dem Markt vorhanden ist. Es ergeben sich nicht nur für den Unternehmer Vorteile - Bewirtschaftung von kleinen Flurstücken, Wiederauffinden von Altbefahrung in Kombination mit einer Gassenkarte, Neuanlage von Feinerschließung von vorher geplanten Rückegassen, Portfolioerweiterung - sondern auch für den Waldbesitzer - neue Möglichkeit der Holzmobilisierung, geringere operative Aufwände in der Hiebsvorbereitung, Kontrolle Rückegassenabstände für FSC/PEFC. Es benötigt etwas Mut, um die Digitalisierung in der vollmechanisierten Holzernte anzustoßen und in die Zukunft zu investieren. Die Entwicklung der RTK-Module und der dazugehörigen Software wird sich in naher Zukunft noch weiterentwickeln, um die Forstwirtschaft noch weiter zu unterstützen.

Neben der Holzernte unterstützen RTK-Module Waldbesitzer bereits heute bei der zentimetergenauen Erfassung von Einzelbäumen - Stichwort: Förderung Klimaangepasstes Waldmanagement - bei der Planung von Pflanzreihen- und Abständen, bei der Kartierung von Kalamitätsholz, bei der Erstellung hochgenauer Orthofotos mittels Drohnen sowie bei der Planung sowie Dokumentation von Forstwegen.

Die Nachfrage nach Forstmaschinen mit dieser Technologie hat in den vergangenen Jahren bereits Fahrt aufgenommen und wird seitens der Bewirtschafter in den kommenden Jahren deutlich schneller steigen. Ebenso ist es erwartbar, dass die Vorgabe des Einsatzes von RTK-Genauigkeit

zwangsläufig auch Bestandteil in Ausschreibungen sein wird. Laut der Recherche sind heute in Deutschland lediglich unter 5 % der Harvester mit einem RTK-Modul ausgestattet – die Chance, um früh vorne mit dabei zu sein und sich einen Marktvorteil zu schaffen.

Joey Lee Taylor (ForstID GmbH), Christoph Deselaers (ForstID GmbH), Dr. Sebastian Hauk (Efficient Forestry)

ForstID und Efficient Forestry sind Beratungs- und Dienstleistungsunternehmen, die Forstbetriebe und Forstunternehmen bei der Einführung digitaler Technologien, Prozessoptimierung und schrittweisen Digitalisierung ihrer Abläufe unterstützt. Eines ihrer Kernprodukte sind die Erfassung und Optimierung von Rückegassensystemen in Forstbetrieben.