

## **AiF-Projekt Nr. 14186**

# **Reorganisation der Informations- und Warenflussprozesse in der Holzerntekette mit Hilfe der Transpondertechnologie**

### **Ausgangssituation**

Die Forstwirtschaft in Deutschland kämpft seit vielen Jahren mit steigenden Personalkosten und stagnierenden Holzpreisen. Der daraus resultierende Kostendruck ist für starke Veränderungen bei den Holzernteprozessen verantwortlich. So ist der Anteil der klassischen motormanuellen Holzernte seit einigen Jahren rückläufig. Immer öfter kommen hochmechanisierte Verfahren zum Einsatz, bei denen Forstunternehmer mit Vollerntemaschinen (sog. Harvester) die vom Förster markierten Bäume fällen, entasten und in einzelne Abschnitte sägen. Harvester arbeiten einen Baum in wenigen Sekunden auf und sind daher hochproduktiv. Den Transport des Holzes aus dem Waldbestand zur Waldstraße (Rückung) übernehmen leistungsfähige Tragschlepper (Forwarder) mit Ladekränen und breiter, bodenschonender Bereifung. Das Holz wird dort als Holzstapel (Polter) zwischengelagert. Die Abfuhr des Holzes zum Säge- oder Papierwerk wird von speziellen Holztransportern übernommen.

Diese äußerst produktiven, aber auch sehr teuren Maschinen müssen optimal eingesetzt und ausgelastet werden, um die Gesamtkosten des Bereitstellungsprozesses zu minimieren. Weiteres Potential zur Kostensenkung besteht in den Bereichen Organisation, Information und vor allem Kommunikation. So kommt es durch die vielen Beteiligten innerhalb der Holzerntekette zwangsläufig zu zahlreichen Brüchen im Materialfluss. Aufgrund fehlender Kommunikation und fehlendem Vertrauen zwischen den Marktpartnern entstehen an den Schnittstellen aber auch häufig Brüche im Informationsfluss, d.h. erhobene Daten werden den anderen Prozessteilnehmern oft nur teilweise und mit zeitlicher Verzögerung zur Verfügung gestellt.

Probleme treten vor allem dann auf, wenn Holz mehrerer Waldbesitzern in einer Fuhre angeliefert wird. Die Zuordnung des Holzes zum jeweiligen Waldbesitzer ist in diesem Fall sehr aufwändig, für eine genaue Abrechnung aber erforderlich. In Zeiten zertifizierter Wälder spielt außerdem die Rückverfolgbarkeit des Holzes („Chain of Custody“) eine zunehmend wichtige Rolle.

Ferner stehen Kundenorientierung und Qualitätsanforderungen an den Rohstoff Holz immer stärker im Mittelpunkt, d.h. die Ansprüche an den Rohstoff Holz im Hinblick auf Frische, Homogenität und Dimensionierung nehmen deutlich zu. Idealerweise sollte die Lieferung dabei „just in time“ erfolgen, um niedrige Lagerhaltungskosten realisieren zu können. Kurze Durchlaufzeiten zwischen Fällung und Verarbeitung garantieren außerdem die Frische des Holzes.

### **Ziele des Projektes**

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes prüft der Lehrstuhl für Forstliche Arbeitswissenschaft und Angewandte Informatik der TU München in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Logistik der Universität Dortmund die technische und logistische Umsetzbarkeit sowie die Rentabilität des Einsatzes der RFID-Technologie in der Holzerntekette. Um eine problemorientierte Forschung zu gewährleisten und praxisnahe Lösungen erarbeiten zu können, wurde ein Kompetenzteam aus Praktikern aller Bereiche der Holzerntekette gebildet, welches das Projekt permanent begleitet und unterstützt.

Ziel des Projektes ist es, jeden Abschnitt bei der Holzernte mit einem Transponder zu versehen, damit dieser im Zuge der nachfolgenden Prozesse eindeutig identifiziert werden kann. Barcodes haben sich aufgrund des rauen Umfeldes im Wald (Nässe, Schmutz etc.) für diesen Einsatz nicht bewährt. Die Applikation eines Transponders in oder an jeden einzelnen Holzabschnitt soll vollautomatisch durch den Harvester erfolgen. Dafür ist der Einbau einer Applikationsvorrichtung in das Aufarbeitungsaggregat („Harvesterkopf“) notwendig, da nur so eine Anbringung der Transponder ohne Behinderung der Aufarbeitung und damit ohne Zeitverlust erfolgen kann. Passive read-only 125kHz Nageltransponder und 13,56MHz Etiketten haben sich in Vorstudien als hierfür besonders geeignet herausgestellt. Durch Verknüpfung der vom Harvester gewonnenen Vermessungsdaten mit den jeweiligen GPS-Koordinaten und den Transpondernummern liegen Informationen über Umfang, Güte und Position der gewonnenen Holzmengen im Bestand vor.

Der zentrale Baustein der Datenverarbeitung ist eine Datenbank, die sich an dem Schnittstellenstandard für die Forst- und Holzwirtschaft ELDAT („**EL**elektronischer **DAT**enaustausch“) orientiert. Dieser wurde speziell zur elektronischen Übermittlung von Holz- und Vermessungsdaten entwickelt und existiert bereits seit drei Jahren.

## Bisherige Resultate des Projektes

Im Zuge der Auswahl eines geeigneten RFID-Systems für den Einsatz in der Holzerntekette wurden an den beiden beteiligten Forschungsstellen Langzeitversuche im Freien durchgeführt. Dazu wurden vier Holzstämme der Baumarten Kiefer, Buche, Eiche und Fichte mit verschiedensten Transpondertypen und -bauformen (siehe Abbildung) versehen. Die Anbringung erfolgte je nach Transponder unterschiedlich – einige wurden geklebt, einige angenagelt, wieder andere direkt im Holz verspreizt.

Die Tests begannen bereits Ende 2004. Auf den Fotos ist zu erkennen, welche Auswirkungen das Wetter auf die Transponder hatte. Insbesondere die Smart Label auf Papierbasis haben erwartungsgemäß nicht dauerhaft standhalten können. Bestätigt durch diese Tests fiel die endgültige Auswahl für den Pilottest auf die Transpondernägel, die eine Ausfallquote von 0% aufweisen und aufgrund ihrer Bauform sehr einfach und vor allem automatisiert appliziert werden können. Daneben wird im Rahmen einer kleineren Versuchsreihe die Applikation von Klebeetiketten untersucht, die durch ihre Anbringung an der Stirnseite des Stammes einige Vorteile bieten. Derzeit wird verstärkt an den Applikations- und Auslesevorrichtungen gearbeitet. Die rauen Bedingungen eines Einsatzes bei der Holzernte stellen hier besondere Anforderungen.

