

Glossar

Inhalt

GIS-Instrumente	2
Geographisches Informationssystem (GIS).....	2
Globales Navigationssatellitensystem (GNSS)	2
GPS.....	3
Geodaten.....	3
Digitale Karten (NavLog)- GeoDat-Standard	3
Interaktive Karten.....	3
Flächenmanagement	3
Bestandesdatenbank	4
Einschlagsplanung.....	4
Routing.....	4
Navigation	5
Controlling-Instrumente	6
Polterdatenbank.....	6
Polterverwaltung ohne GIS	6
Abfuhrkontrolle.....	6
Mengen- und Sortierkontrolle	6
Digitale Dokumente	8
Elektronischer Fuhrauftrag.....	8
Elektronischer Arbeitsauftrag.....	8
Elektronischer Lieferschein.....	8
Instrumente für Abrechnung und Buchhaltung	9
ELDAT-Schnittstelle.....	9
Schnittstelle für Harvestermaß	9
Instrumente für die LKW-Einsatzplanung (Flottenmanagemant)	10
Routenoptimierung.....	10
Übermittlung und Verarbeitung von Auftragsdaten.....	11
Telematik (Sendungsverfolgung) – tracking and tracing	11
Lieferzeitenfenster - Zeitfenster-Management– timeslot management.....	11
RFID- Transponder	11
Hardware	12
Mobile Holzaufnahmegeräte (MDE).....	12

Laptop / Notebook.....	12
Datenbanksysteme.....	12

GIS-Instrumente

Geographisches Informationssystem (GIS)

Wenn Holz vom Wald zum Werk transportiert werden soll, müssen die Information über die Lagerorte der Holzpolter weitergegeben werden. Raumbezogene Daten müssen gespeichert, verarbeitet und versendet werden. Dies kann auf vielerlei Art und Weise geschehen. Streng genommen ist auch ein Kartenausdruck mit Kugelschreiber-Anmerkungen, der per Fax versendet wird ein Geographisches Informationssystem, nur eben kein sehr komfortables. In Zeiten moderner IuK-Systeme bezeichnen wir mit einem Geographischen Informationssystem ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und spezifischen Anwendungen (z.B. Navigation, Routing, Polterverwaltung) besteht. Es dient zur Erfassung, Speicherung und anwenderbezogenen Darstellung geographischer Daten. Grundlage ist ein Koordinatensystem als Bezug für Karten. Ausgangsbasis in der Holzlogistik ist häufig eine topographische Karte. Darüber werden in verschiedenen Schichten (Layer) weitere Informationen gelegt (z.B. Waldbesitz, Waldwege, Lageplätze, Wendemöglichkeiten, Steigung etc.)

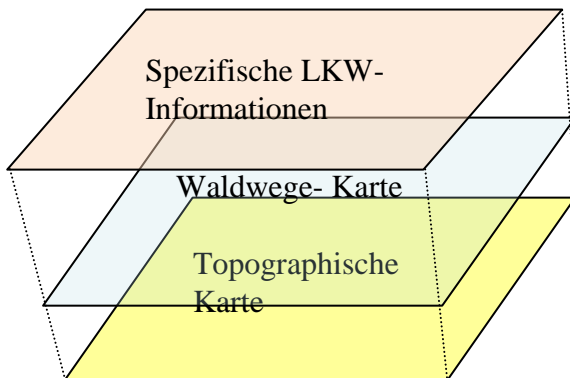


Abb1.: Vereinfachte Darstellung von GIS-Layern als Grundlage für die Navigation von Holz-LKWs

Grundlage für die Speicherung von Objekten innerhalb eines GIS ist die Eingabe der korrekten Geodaten (Koordinaten) mit Hilfe eines Globalen Navigationssatellitensystems (z.B.: GPS). Objekte innerhalb eines GIS sind Punktobjekte (z.B. Holzpolter), Linienobjekte (z.B. der Holzabfuhrweg) und Flächen (z.B. der Bestand).

Globales Navigationssatellitensystem (GNSS)

Ein Navigationssatellitensystem stellt mithilfe der Signale von Satelliten die Position innerhalb des Koordinatennetzes (Geodaten) fest. Zur Positionsbestimmung muss ein Empfänger Signale mindesten vier Satelliten gleichzeitig empfangen. Das ist im Wald aufgrund von Geländegegebenheiten (enge Schluchten) und Kronendach nicht überall problemlos möglich. Derzeit gibt es zwei große GNSS: GPS- ein GNSS des amerikanischen Militärs und GLONASS – ein GNSS des russischen Militärs, das ab 2010 auch kommerziell genutzt werden kann. Die EU arbeitet an der Einführung eines europäischen GNSS mit Namen GALILEO.

Dieses soll erstmalig nicht primär militärischen Zwecken dienen. Die vollständige Fertigstellung mit allen Diensten ist für 2016 geplant.

GPS

Das Global Positioning System ist ein GNSS. Es wurde in den 1970er Jahren vom US-Verteidigungsministerium entwickelt und ermöglicht heute auch für zivile Zwecke eine Positionsbestimmung von 10 m Genauigkeit. Mithilfe von Korrektursignalen lässt sich die Genauigkeit bis in den Zentimeter-Bereich erhöhen. GPS- Empfänger sind heutzutage in PDAs, Smartphone oder Laptops integriert.

Geodaten

Geodaten im Bereich der Forst- und Holzlogistik sind zweidimensional. Sie bestehen aus der Angabe von Längen- und Breitengrad. Eine Angabe der Höhe (m ü. NN) ist in der Regel nicht notwendig.

Tab.1: Beispiel für Geodaten

Geokoordinaten	
37.423021	-122.083739

Digitale Karten (NavLog)- GeoDat-Standard

Um Karten in einem Geographischen Informationssystem verwenden zu können, ist es notwendig, sie zu digitalisieren, d.h. ihre Geodaten (Koordinaten) zu bestimmen und abzuspeichern. Aus einer Linie auf Papier wird dann ein Vektor aus Koordinaten. Durch das NavLog-Projekt sind die Waldwegedaten in Bayern jetzt in digitaler Form verfügbar. Außerdem verfügt der Waldwege-Datensatz von NavLog über zahlreiche weitere Informationen wie Ausbauzustand, Wendemöglichkeiten, Tonnage-Beschränkungen oder Steigung.

Digitale Karten sind die Voraussetzung für:

- Routing
- Navigation
- elektronischer Fuhrauftrag
- elektronischer Arbeitsauftrag

Anforderung an digitale Karten im Forstbereich:

- angepasst an die Bedürfnisse der Einschlags- und Transportunternehmen
- temporäre Sperrung darstellbar
- Lagerplätze, Wendemöglichkeiten, Steigungen eingetragen
- Aktuell und exakt
- Informationen können zeitnah (durch entsprechend Beauftragte) hinzugefügt werden

Interaktive Karten

Im Unterschied zu einer digitalen Karte bei der der Nutzer nur Leserechte hat, also die von ihm benötigten Informationen einsehen kann, ist eine interaktive Karte vom Nutzer bearbeitbar. Er kann Objekte z.B. Punktobjekte wie Holzpolter zu der Karte hinzufügen, die Daten mit diesem Objekt verbinden, d.h. einen Datensatz anlegen, wie er z. B. für die Polterdatenbank benötigt wird.

Flächenmanagement

Mit einem GIS-System ist ein Flächenmanagement auf Basis einer Datenbank möglich. Dies ermöglicht es, Daten in Verbindung mit einer in einer digitalen Karte dargestellten Flächen zu verbinden. GIS-Systeme erlauben zahlreiche Arten des Flächenmanagements. Dabei lassen sich Informationen aus verschiedenen Layern verschneiden, zusammenfügen oder ausstanzen. So kann man z.B. durch eine Kombination von Bodenkarte, Niederschlagshäufigkeit und Jahrestemperaturen ideale Anbaugelände für bestimmte Baumarten darstellen. Für die Holzlogistik sind solche Anwendungen, die viel Rechenleistung erfordern, jedoch in der Regel nicht sinnvoll. Zum Einsatz kommt das Flächenmanagement mithilfe von GIS bei der Einschlagsplanung und beim Arbeitsauftrag. Für den Arbeitsauftrag ist es sinnvoll über eine gut gepflegte Bestandesdatenbank zu verfügen, in der für die Holzernte wichtige Informationen (Hangneigung, Zufahrtswege, Rettungspunkte...) gespeichert sind. Dies erspart Zeit bei der Vorbereitung der Hiebemaßnahme, unabhängig davon, ob der Arbeitsauftrag digital oder in Papierform weitergeleitet wird.

Bestandesdatenbank

Eine Bestandesdatenbank ist eine forstliche Anwendung des Flächenmanagement. Die Bestände sind mit ihren Geodaten gespeichert und im selben Datensatz finden sich Informationen aus der Forsteinrichtung und der Wirtschaftsplanung des Betriebes. Auch wichtige Informationen für die Holzernte können dort hinterlegt werden. Eine Bestandesdatenbank ist Voraussetzung für die Einschlagsplanung mit IT-Unterstützung

Einschlagsplanung

Der Forstbetrieb kann sich bei seiner Einschlagsplanung von Software unterstützen lassen. Dabei kann ein bestimmter Kundenwunsch mit den im Wirtschaftsjahr anstehenden Holzernemaßnahmen und Durchforstungen abgeglichen werden und so die Bestände ermittelt werden, in denen das gewünschte Produkt am besten produziert wird. Dabei können strategische Überlegungen wie Blockbildung und Maschineneinsatz mit einbezogen werden. Aufgrund der Forsteinrichtungsdaten können mithilfe eines Simulators die anfallenden Sortimente ermittelt werden.

Routing

Eine Routing-Komponente errechnet aus den eingegebenen Geo-Koordinaten von Start und Ziel eine optimale Route. Die Länge der Wegstrecke wird berechnet. In Kombination mit der Fahrtgeschwindigkeit kann die Dauer der Fahrt angegeben werden. Für das Routing ist der Empfang von GNSS-Signalen nicht notwendig. Es handelt sich um eine einmalige statische Berechnung. Bei Abweichungen von der Route müssen Start und Ziel neu eingegeben werden.

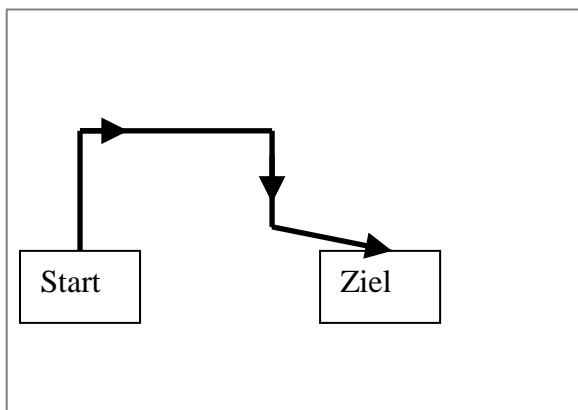


Abb 2.: Navigation mithilfe von GIS: Geodaten von Start und Zielpunkt werden eingegeben und der günstigste Weg errechnet.

Routing ist die Grundlage für:

- Navigation
- Routenoptimierung

Wichtige Funktionalitäten innerhalb des Routing:

- Hohe Genauigkeit der Darstellung
- Gute Lesbarkeit der Karten
- Berücksichtigung von Informationen zur Befahrbarkeit (temporäre Sperrungen von Wegen)
- Zieleingabe nicht nur über die Eingabe von Geodaten, sondern auch durch manuelles Einzeichnen möglich

Navigation

Die Navigation mit Hilfe eines Geoinformationssystems erweitert das Routing um die Darstellung der Fahrzeugkoordinaten auf einer digitalen Karte und die Darstellung des Weges auf dieser Karte zu einem vorher eingegebenen Zielpunkt. Dafür ist der Empfang von GNSS-Signalen notwendig. Die Position des Fahrzeugs und die Berechnung der optimalen Route werden ständig an die Fahrzeugbewegung angepasst. Ist die Abweichung von der Originalroute zu groß, erfolgt eine Routenneuberechnung. Innerhalb des LKW-Verkehrs im Wald ist die visuelle Darstellung der Navigation das Entscheidende.



Abb.3: ein Beispiel für visuelle Darstellung der Navigation

Wichtige Funktionalitäten innerhalb der Navigation:

- Hohe Genauigkeit der Darstellung
- Berücksichtigung von Informationen zur Befahrbarkeit (temporäre Sperrungen von Wegen)
- Navigation auch bei fehlendem GPS-Empfang möglich
- Zieleingabe nicht nur über die Eingabe von Geodaten, sondern auch durch manuelles Einzeichnen möglich

Controlling-Instrumente

Polterdatenbank

Die Polterverwaltung ist eine Datenbank, in der die Informationen zu dem einzelnen Polter verwaltet werden. Sie ist das Herzstück sämtlicher Systeme zum Controlling innerhalb der Forst- und Holzkette. Ausgangspunkt ist der Polter, dessen Nummer eindeutig sein muss, weil sie der Schlüssel für diese Datenbank ist. Der Weg des Holzpolters vom Wald zum Werk wird in der Polterdatenbank nachverfolgt

Tab.2 : Beispiel für einen Datensatz in einer Polterverwaltung:

Polter-nr.	Geokoordinaten	Baumart	Sorte	Länge	Menge	Waldbesitzer	Kunde	Status
11	37.423021 - 122.083739	FI	Abs	4	80	Meier	Holzmann	abgefahren

Eine Polterdatenbank ist die Grundlage für:

- Routing
- Abfuhrkontrolle
- Waldlagerübersicht
- Elektronischer Fuhrauftrag

Wichtige Funktionalitäten innerhalb der Polterverwaltung:

- Plausibilitätscheck bei der Dateneingabe (Länge wirklich 33m?)
- Umrechnung der Holzmenge von rm in fm und tl in ta in alle Richtungen
- Polterdatensätze filterbar nach Baumart, Sortiment, Kunde, Eingabedatum vor einem bestimmten Datum, Fuhrauftrag, Holzernteauftrag etc.
- Polter in einem Kartenausschnitt auswählbar
- Polterliste aus Datenbank generierbar

Polterverwaltung ohne GIS

Grundsätzlich ist eine Polterverwaltung auch ohne GIS denkbar, eine visuelle Darstellung der Polter auf einer Karte ist dann nicht möglich. Bereitstellungsmeldungen und Abfuhrkontrolle können im eingeschränkten Umfang auch ohne GIS vorgenommen werden. Eine solche Datenbank kann für alle Beteiligten aufrufbar und bearbeitbar sein.

Abfuhrkontrolle

Bei der Holzaufnahme wird das Aufnahmedatum in der Datenbank der Polterverwaltung abgespeichert. Eine Warnfunktion erinnert an die Abfuhr insbesondere lagerungsanfälliger Produkte. Das Transportunternehmen kann in die Datenbank der Polterverwaltung einpflegen, wenn ein Polter abgefahren wurde. Ist das Polter nicht komplett abgefahren, so wird die Restmenge eingegeben. Wenn die Polter zu einem elektronischen Fuhrauftrag gehören, so kann die Erledigung des Auftrags online verfolgt werden. Durch das Einpflegen von Werksmaßen und die Zuordnung zu Poltern, kann eine Mengenkontrolle stattfinden.

Mengen- und Sortierkontrolle

Wenn ein Forstbetrieb nach Werksmaß bezahlt wird, hat er selbstverständlich ein starkes Interesse daran, zu überprüfen, ob die Menge des ihm mitgeteilte Werksmaßes von der Menge des von ihm im Wald eingeschlagenen Holzes abweicht. Wird der Forstbetrieb nach

Waldmaß bezahlt, so verlagert sich dieses Interesse auf die Seite des Werks. Tatsächlich gibt es viele Möglichkeiten, wie Holzmenngen innerhalb der Prozesskette verloren gehen können:

- Es wird nicht alles Holz gerückt, Stämme werden übersehen
- Es wird nicht alles Holz abgefahren, Polter werden nicht gefunden oder nicht komplett abgefahren
- Es wird Holz gestohlen
- Das Holz wird im Werk nicht mehr dem Waldbesitzer zugeordnet

Bei Speicherung der Daten innerhalb der Logistikkette kann die Mengenkontrolle einfach vorgenommen werden. Dafür werden die Harvesterdaten oder die an der Waldstraße aufgenommenen Holzdaten mit dem Werksmaß verglichen. Die Ursache für eventuelle Fehlmenngen kann mithilfe der Polterdatenbank ermittelt werden.

Die Sortierkontrolle erfordert einen etwas höheren Aufwand, weil die Daten zur Holzqualität ebenfalls abgebildet werden müssen. Auch bei der Sortierung sind Abweichungen aus vielen Gründen möglich:

- Die Einschätzung von Käufer und Verkäufer sind unterschiedlich
- Die Holzqualität sinkt durch die Lagerung und während des Transports
- Holz wird im Werk verwechselt
- Die Voraussetzungen für eine Mengen- und Sortierkontrolle ist, dass sich Harvestermaß und/oder Waldaufnahmedaten in den PC einspielen und dem Werksmaß gegenüberstellen lassen. Dafür ist die Umrechnung der unterschiedlichen Maßeinheiten notwendig.

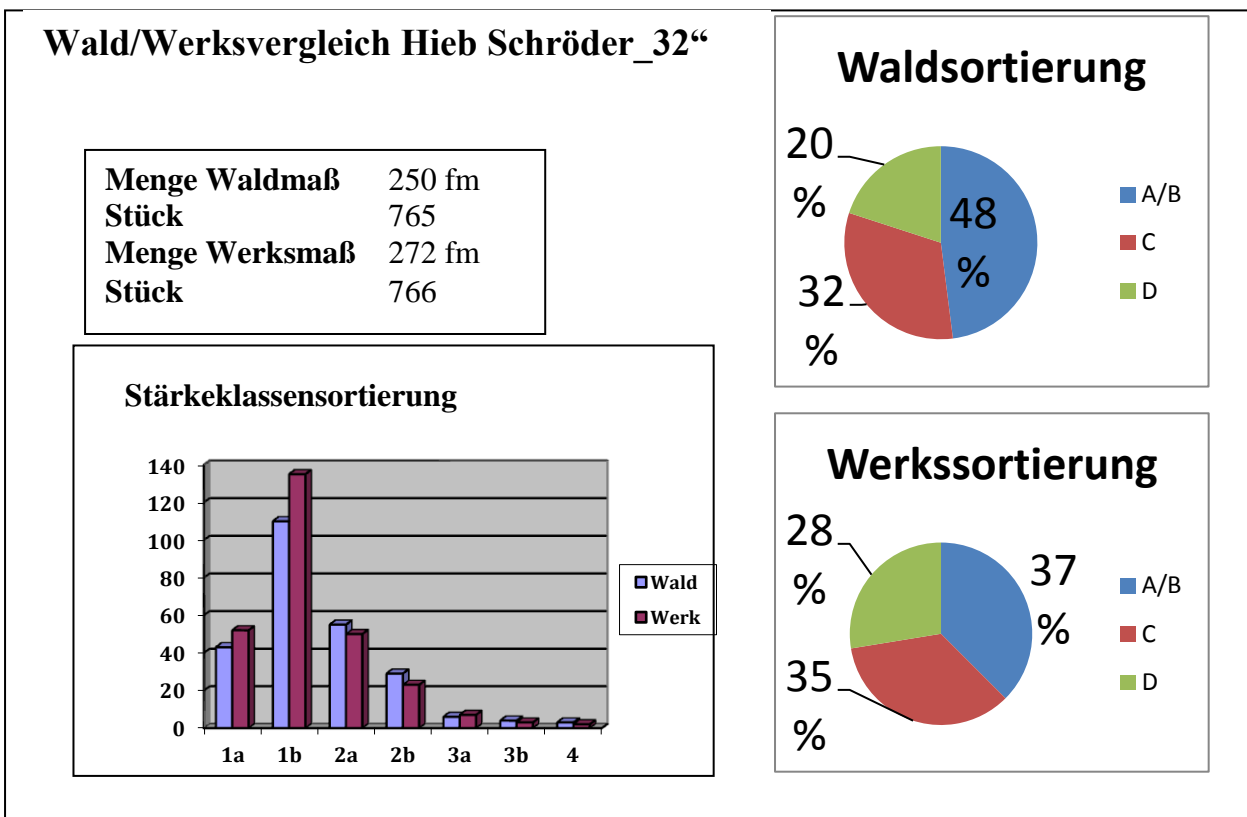


Abb.5.: Beispiel für ein Ausgabeformular einer Mengen- und Sortierkontrolle

Digitale Dokumente

Elektronischer Fuhrauftrag

Anhand der Polterverwaltung und in Verbindung mit den Karten, auf denen die Polter dargestellt sind, kann ein Fuhrauftrag erstellt werden. Dieser elektronische Fuhrauftrag kann an Transportunternehmen versendet werden oder in einem Portal im Internet angeboten werden. Um einen elektronischen Fuhrauftrag zu erstellen, ist es notwendig alle Daten der Polterverwaltung an den Partner zu übermitteln. Hierzu kann ELDAT 2.1 genutzt werden.

Wenn ein Transportunternehmen den Auftrag annimmt, kann es die Daten in sein eigenes GIS einspielen und für die Navigation und Routing benutzen. Jedes Mal, wenn der Spediteur einen Polter abgefahren hat, setzt er in der Polterdatenbank den Status auf „abgefahren“. Sind alle Polter abgefahren, so setzt er den Status für den Fuhrauftrag auf „erledigt“ und kann den Auftrag in Rechnung stellen.

Der elektronische Fuhrauftrag ist die Voraussetzung für:

- Elektronisches Auftragsmanagement für die Fuhrunternehmen

Elektronischer Arbeitsauftrag

Durch GIS ergibt sich die Möglichkeit, Arbeitsaufträge für Einschlags- und Rückearbeiten elektronisch zu vergeben oder auch zur Ausschreibung in ein Internet-Portal zu stellen. Der Auftragnehmer kann so Abteilungs- und Besitzgrenzen, Rückegassen oder Punkt-Biotope erkennen, ohne vor Ort eingewiesen worden zu sein.

Elektronischer Lieferschein

Der elektronische Lieferschein ist ein Dokument, das über die gelieferten Waren Auskunft gibt und in digitaler Form aufbewahrt wird. Er kann das gescannte Bild eines Papierausdrucks sein oder eine Datei in einem Format, das eine elektronische Weiterverarbeitung der Inhalte ermöglicht. Der elektronische Lieferschein kann zeitlich getrennt von der Ware oder gleichzeitig übermittelt werden. Soll er auch als Empfangsbestätigung beim Wareneingang bzw. der Übergabe dienen, bedarf es eines Identitätsnachweises des Empfängers durch elektronische Signatur oder Unterschrift. Die Unterschrift kann mit Hilfe eines stiftbedienbaren Displays an einem MDE oder Tablet-PC erfasst werden. Es gibt inzwischen Programme, welche die digitale Unterschrift fest mit dem Dokument verknüpfen. Während die Beweiskraft elektronischer Signaturen durch Gesetz geregelt ist, liegt sie bei digitalen Unterschriften im Ermessen der Gerichte. Lieferscheine sind Geschäftsbriefe, für die es nach dem Handelsrecht Formvorschriften sowie Aufbewahrungsfristen gibt. Bei der Anlieferung von Rohholz im Werk könnte z.B. der LKW auf der stationären Waage voll gewogen werden, die Software das Gewicht des Fahrzeugs speichern und per KFZ – Nummernerkennung, RFID-Technik, Barcode oder per Handeingabe das jeweilige Kennzeichen zugeordnet werden. Nach der Entladung des Holzes wird der LKW leer verwogen, die Wiegedaten des Fahrzeugs bei Ein- und Ausfahrt abgeglichen, dem Spediteur zugeordnet, der Lieferschein erstellt, per digitaler Unterschrift bestätigt und an den Spediteur und Lieferanten elektronisch versendet.

Instrumente für Abrechnung und Buchhaltung

ELDAT-Schnittstelle

ELDAT (Elektronischer Datenaustausch Holzdaten) ist die bundesweit geltende Datenschnittstelle für den Holzhandel, mit der die Informationen zwischen den Partnern ausgetauscht und so standardisiert werden, dass sie mittels elektronischer Datenverarbeitung bearbeitet werden können. Im ELDAT-Format können eine Vielzahl von Informationen gespeichert werden. Um den Bedürfnissen der unterschiedlichen Nutzer gerecht zu werden, wurde ELDAT sehr umfangreich angelegt. Mithilfe des **ELDAT-Konverters** können auch verschiedene Versionen von ELDAT ineinander umgewandelt werden. Eine Ausgabe ist im csv-Format oder xml-Format möglich. Diese Formate können von den gängigen Office-Programmen verarbeitet werden. Der ELDAT Konverter kann auf der Homepage des KWF (www.kwf-online.de) unter der Rubrik Downloads kostenlos heruntergeladen werden. Möchte man die Daten aus einer ELDAT-Datei für weitere Anwendungen nutzen, muss man zuerst die Datenmenge beschränken und die relevanten Daten herausfiltern. Deshalb braucht man zusätzlich zum ELDAT-Konverter eine ELDAT-Schnittstelle. Diese ist genau an die Bedürfnisse der Nutzer angepasst. Für verschiedene Abnehmer und Lieferanten von Daten können unterschiedliche Schnittstellen notwendig sein. So aufbereitete Daten können für die Rechnungsstellung und Buchhaltung verwendet werden.

Schnittstelle für Harvestermaß

Die Bordcomputer der Harvester speichern Daten in dem Standard **StanForD**. StanForD ist eine Abkürzung von "Standard for Forestry Data and Communication". Die Messausrüstung der Harvester wurde Mitte 1980 in Schweden eingeführt. Das schwedische Forschungsinstitut SkogForsk und die Forstwirtschaft stellten einen Bedarf fest, einen Standard zur Steuerung der Datenübertragung von Harvestern zu entwickeln. Der Standard wurde 1987 ausgegeben und wird immer noch weiterentwickelt. Zur besseren Verarbeitung der Daten in Datenbanken wurde 2010 eine Revision des Standards vorgenommen. Ziel ist es, die Ausgabe der Daten im xml-Format zu ermöglichen. Der jetzige StanForD-Standard besteht aus Dateien im Textformat, die in xml übersetzt werden können und damit für den gängigen PC lesbar werden. Das wichtigste Format im StanForD ist die PRD. In dieser Datei sind alle Daten für die Holzlogistik enthalten. Aus diesen Daten werden diejenigen ausgewählt, die für die weitergehende Verarbeitung (Rechnungsstellung, Mengen- und Sortierkontrolle) notwendig sind.

Voraussetzung für die Nutzung der Harvesterdaten ist:

- die korrekte Eichung der Harvestermessung (Qualitätssicherung)
- die Möglichkeit, die gewonnenen Daten einzulesen und weiter zu verarbeiten zu können (Schnittstelle)

Eine Schnittstelle für das Harvestermaß ist Voraussetzung für:

- zügige Rechnungsstellung
- Mengen- und Sortierkontrolle auf Grundlage des Harvestermaßes

Instrumente für die LKW-Einsatzplanung (Flottenmanagement)

Routenoptimierung

Eine Routing-Komponente erlaubt die Eingabe mehrerer Zielpunkte. Die optimale Wegführung wird automatisch errechnet. Dabei können die maximal mögliche Zuladung des LKW, der Wegezustand, Steigung und Anlieferzeiten berücksichtigt werden. Für den praktischen Einsatz in der Holzlogistik heißt das, es können alle Polter eingegeben werden und das System errechnet die optimale Reihenfolge der Abfuhr. Die Ladekapazität des LKWs kann mit einbezogen werden, wenn die Holzmenge der Polter ebenfalls angegeben ist. Nachfolgende Abbildung zeigt, dass die Routenoptimierung in der Holzlogistik keinesfalls trivial ist: In einem Waldgebiet (grünes Oval) liegen an vier Lagerplätzen je ein Polter Stammholz (oranger Kreis), das in Werk A verarbeitet wird, wie auch ein Polter Industrieholz (blaues Rechteck), das zu Werk B geliefert werden soll. Selbst in der Annahme, dass alle Polter mit 11fm etwa eine halbe LKW-Ladung erfassen, erschließt sich die günstigste Reihenfolge der Abfuhr nicht intuitiv.

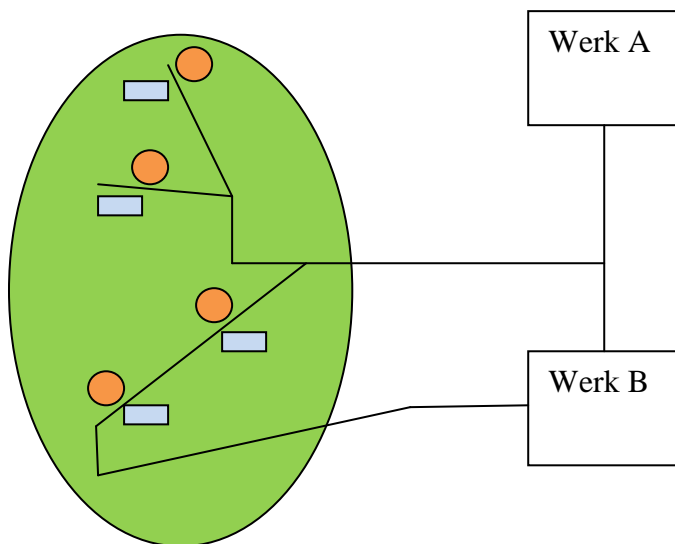


Abb.4: Beispiel für ein Optimierungsproblem in der Holzlogistik

Vorraussetzung für Routenoptimierung ist:

Digitale Karten

Polterdatenbank mit Mengenangabe

Elektronische Fuhraufträge

Wichtige Funktionen innerhalb der Routenoptimierung:

- Berücksichtigung der Ladekapazität des LKWs
- Weeginformationen werden mit einbezogen: Zustand, Befahrbarkeit im beladenen und unbeladenen Zustand etc.
- Restpolter können eingegeben werden und werden in das Routing mit einbezogen

Übermittlung und Verarbeitung von Auftragsdaten

Telematik (Sendungsverfolgung) – tracking and tracing

Die Telematik oder Sendungsverfolgung ist in der Logistik ein weit verbreitetes Mittel zur Steuerung und Nachverfolgung des Transports von Gütern. Dabei bezeichnet das „tracking“ die Positionsbestimmung des Transportgutes und das „tracing“ die Verarbeitung und Speicherung dieser Daten, was dann die Nachverfolgung des zurückgelegten Weges ermöglicht. Bei diskretem Tracking wird die Identifikation an vordefinierten Standorten vorgenommen, z.B.: am Polter im Wald, bei Erreichen des öffentlichen Straßennetzes, 100km vor Eintreffen im Werk. Das stetige Tracking ermöglicht die kontinuierliche Verfolgung des Frachtweges und wird deshalb für die Verfolgung qualitativ hochwertiger und zeitkritischer Ware eingesetzt. Im Holzbereich ist ein diskretes Tracking in der Regel ausreichend. Es ist möglich, den LKW an sich zu verfolgen oder auch die Ladung mit Hilfe von RFID-Transpondern. Bei der Auswertung der so gesammelten Daten, können Rationalisierungsmöglichkeiten entdeckt werden.

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Telematiklösung sind

- Bordcomputer in den LKWs
- GPS zur Positionsbestimmung
- Smartphone für die Übermittlung der Daten

Telematik ermöglicht:

- das Lokalisieren von Fahrzeugen für die Einsatzplanung und das Flottenmanagement
- die flexible zeitliche Steuerung der Anfuhr
- die Analyse der gespeicherten Daten in Hinblick auf größere Effizienz

Lieferzeitenfenster - Zeitfenster-Management- timeslot management

Zeitfenster-Management ist ein Verfahren zur möglichst gleichmäßigen Verteilung begrenzter Belegungszeiten an Umschlagplätzen bei der Beförderung von Menschen oder Gütern. Dabei werden die Transporteure in die Disposition über die Belegungszeiten eingebunden. Die Gesamtzeit der möglichen Belegung wird in Zeitfenster eingeteilt, die nach einem bestimmten Verfahren unter den Frächtern verteilt werden, z.B. indem diese gebucht werden können. Anreiz- und Sanktionsmechanismen unterstützen die Einhaltung der Belegungszeiten, z.B. indem verspätet eintreffende Transporte erst dann abgefertigt werden, wenn wieder eine Lücke entsteht oder zuverlässige Transporteure bei der Verteilung von Belegungszeiten bevorzugt werden, wie dies z.B. im Luftverkehr in Europa bei der Verteilung der Zeitslots für die Belegung der Start- und Landebahnen üblich ist („Use-it-or-lose-it-Regel“). Die Größe der Zeitfenster wird auf die durchschnittliche Belegungsdauer abgestimmt. Durch Variation der Zeitspanne zwischen der Freigabe von Zeitfenstern zur Buchung und dem Belegungstermin kann verknüpft mit einem Controlling der tatsächlichen Belegung ein Optimum gefunden werden, das dem Dispositionsbedürfnis aller Beteiligten am besten gerecht wird. Den Transporteuren kann auch die Möglichkeit zum Tausch von Zeitfenstern eingeräumt werden.

RFID- Transponder

RFID bedeutet „radio-frequency identification“ also „Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen“. Auf den RFID-Chips ist eine Identifikationsnummer gespeichert, die mithilfe eines Lesegerätes gelesen werden kann. In Verbindung mit Datenbanken ermöglicht RFID die automatische Identifizierung und Lokalisierung von Gegenständen und erleichtert damit erheblich die Erfassung von Daten. Ein RFID-System besteht aus einem Transponder, der sich am oder im Gegenstand befindet und einem Lesegerät. Die Kopplung geschieht durch vom Lesegerät erzeugte magnetische Wechselfelder geringer Reichweite oder durch hochfrequente

Radiowellen. Damit werden nicht nur Daten übertragen, sondern auch der Transponder mit Energie versorgt. Das Lesegerät enthält eine *Software*, die den eigentlichen Leseprozess steuert, und eine *RFID-Middleware* mit Schnittstellen zu weiteren EDV-Systemen und Datenbanken. Im Forst- und Holzbereich wird der Einsatz von RFID-Systemen derzeit getestet. Dabei kann ein Transponder am Polter oder am Einzelstamm mit einem mehrstelligen Code versehen werden, der die Identifizierung erleichtert. RFID-Systeme sind derzeit noch nicht für den Praxiseinsatz im Forstbereich geeignet.

RFID –Systeme ermöglichen:

- Eindeutige Identifizierung des Holzes
- Verfolgung des vom Holz zurückgelegten Weges während des Transportes („tracking“)

Hardware

Mobile Holzaufnahmegeräte (MDE)

MDE-Geräte sind für den Außengebrauch geeignete Handheldcomputer mit denen die Holzaufnahme im Wald erfolgen kann. Durch den verstärkten Einsatz von Laptops hat ihre Bedeutung nachgelassen. Daten aus dem MDE-Gerät können auf Computer am Arbeitsplatz übertragen werden. Die Geräte können die Daten auch im ELDAT-Format ausgeben.

PDA

Smartphone

Bordcomputer

Laptop / Notebook

Ein Laptop, Notebook oder Klapprechner ist ein kleiner tragbarer Personal Computer. Laptop ist die Bezeichnung für den mobilen Computer, der auf dem Schoß Platz findet.

Robuste Laptops

Datenbanksysteme

Ein **Datenbanksystem** ist ein System zur elektronischen Datenverwaltung. Die wesentliche Aufgabe eines Datenbanksystems ist es, große Datenmengen effizient, widerspruchsfrei und dauerhaft zu speichern und benötigte Teilmengen in unterschiedlichen, bedarfsgerechten Darstellungsformen für Benutzer und Anwendungsprogramme bereitzustellen.

Datensicherheit in Datenbanksystemen

Das RDBMS speichert die relationalen Daten auf einem Speichermedium. Neben den eigentlichen Daten werden ebenfalls Informationen über die Datenschemata und Zugriffsrechte von Benutzern gespeichert. Letztere sind wichtig, um die Datensicherheit zu garantieren. Dazu gehört sowohl Schutz gegen Datenverlust sowie Schutz gegen unerlaubten Zugriff. Die Metadaten eines DBMS werden auch als *Data Dictionary* oder Katalog des Systems bezeichnet.