
VARMA

„Value added by optimal wood raw material allocation and processing“ (Abnehmergerechte Rohstoffversorgung)



© VARMA, 2017

Ergebnisdokumentation zum
Arbeitsschwerpunkt 5: Fallstudie Deutschland
Thema: Kennzeichnungstechnologien



Autoren:

- Dr.-Ing. Ina Ehrhardt, Dr. Bettina Heise
(Fraunhofer IFF)
- Anne-Katrin Osdoba, Mike Lange
(TH Wildau)
- Antje Maschmann-Fehrensen
(Holzindustrie Templin GmbH)
- Wolf-Georg Fehrensen, Hieronymus Bischoff
(Georg Fehrensen GmbH)



© VARMA, 2017



Projekt VARMA Förderhinweis

Das Projekt VARMA wird im Rahmen des Programms ERA-Net WoodWisdom gefördert.

Die Förderung der deutschen Partner erfolgt durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aus Mitteln des Förderprogramms Nachwachsende Rohstoffe beim Projektträger FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.).

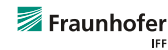


Laufzeit: 01. 07. 2014 - 30. 06. 2017

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Projekt VARMA allgemeine Projektinformation

VARMA - Value added by optimal wood raw material allocation & processing

- Projektleitung: VTT Finnland
- Projektregionen: Finnland, Frankreich, UK/Schottland, Deutschland
- Zielstellung: Konzeption „neuartiger“ Holzverteilzentren
- Deutsche Partner:



Holzindustrie **TEMPLIN**



4



WP 5: FALLSTUDIE DEUTSCHLAND

Ergebnisdokumentation zum
Arbeitsschwerpunkt 5: Fallstudie Deutschland
Thema: Kennzeichnungstechnologien



© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Inhalt der Dokumentation Gliederung

- **Aufgaben und Zielstellung**
- **Grundlagen**
 - Allgemeine Grundlagen zum RFID-Einsatz
 - Erkenntnisse aus Vorprojekten zum RFID-Einsatz in der Holzlogistik
- **Fallstudie**
 - Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten
 - Durchführung der Versuche
 - Allgemeine Untersuchungen
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien
 - Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

WP 5: Fallstudie Deutschland

Aufgaben und Zielstellung

- Im Rahmen des Verbundvorhabens VARMA umfasste Arbeitspaket 5 „Bewertung neuer Konzepte, Demonstrationen und Fallstudien“ die Durchführung industrieller Demonstrationen und Fallstudien mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung in den Projektregionen.
- Ziel war die Überprüfung und Bewertung der in den vorangegangenen Arbeitspaketen entwickelten Konzepte und Modelle.
- Die Durchführung der Fallstudien erfolgte in den Projektregionen jeweils unter Federführung der Industriepartner im Projekt.
- Die Fallstudie Deutschland konzentrierte sich inhaltlich auf den Einsatz und Betrieb von Kennzeichnungstechnologien in Sägewerken unter Einbindung der Dienstleistungen von Holzverteilzentren aus industrieller Sicht.
- Im Rahmen der Fallstudie wurden verschiedene Kennzeichnungsverfahren und -technologien in der Praxis unter Berücksichtigung des Technologie-Atlas „Kennzeichnungstechnologien“ (VARMA Deliverable 4.1) getestet und bewertet.

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



WP 5: Fallstudie Deutschland

Vorgehen

Für die Durchführung der Fallstudie wurde folgendes Vorgehen festgelegt:

- Definition des Versuchsaufbaus
- Planung und Durchführung von Testszenarien für den Vergleich ausgewählter Kennzeichnungssysteme (z.B. Farbe vs. RFID, RFID vs. Barcode) in Sägewerken unter der Annahme der Verfügbarkeit eines Holzverteilzentrums mit ausgewählten Serviceleistungen und –angeboten
- Erstellung der Szenarien unter Einbeziehung weiterer Serviceangebote lt. Servicekatalog und Einbeziehung assoziierter Partner.
- Ermittlung und Vergleich der erzielbaren Effekte mit unterschiedlichen Kennzeichnungssystemen (z.B. homogene, inhomogene, integrierte,...) durch Praxispartner unter Berücksichtigung aktueller und zukünftiger Anforderungen (Nutzeffektbetrachtung und Erfahrungsbericht zu Eignung und Mehrwerten)
- Dokumentation der Ergebnisse in Form einer Pro-/Contra Übersicht

Die Ergebnisse der Arbeiten sind in der vorliegenden Dokumentation detailliert dargestellt.

- Die Verantwortlichkeiten für die Bearbeitung der einzelnen Schwerpunkte ist durch das jeweilige Partnerlogo in der Fußzeile jeder Seite gekennzeichnet.

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Inhalt der Dokumentation

Gliederung

- Aufgaben und Zielstellung
- Grundlagen
 - Allgemeine Grundlagen zum RFID-Einsatz
 - Erkenntnisse aus Vorprojekten zum RFID-Einsatz in der Holzlogistik
- Fallstudie
 - Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten
 - Durchführung der Versuche
 - Allgemeine Untersuchungen
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien
 - Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen

Grundlagen

Identifizierung

Definition:

Unter **Identifizierung** versteht man die Anwendung von Methoden und Hilfsmitteln zum eindeutigen Erkennen einer Person oder eines Objektes.

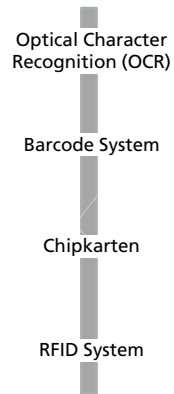
Zur Identifizierung benötigt man charakteristische Merkmale oder einen sogenannten Identifikator als künstlich zugewiesenes Merkmal.

Beispiel „Menschliches Auge“:

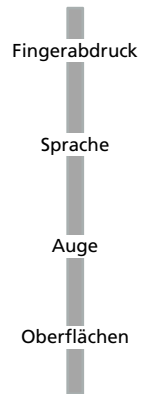
- Aufgabe: Identifizierung einer Person
- Merkmal: Iris des menschlichen Auges
- Verfahren: Bildverarbeitung

Grundlagen Automatische Identifizierungssysteme

■ Künstliche Identifikatoren



■ Natürliche Identifikatoren (Biometrie)



Grundlagen Betroffene und Beteiligte in RFID-Projekten

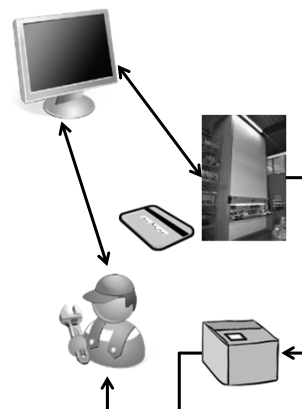
■ Geschäftsführung

■ Fachebene(n)

■ IT-Bereich

denn, ...

RFID-Projekte sind letztlich IT-Projekte!!



Grundlagen

Arten von RFID-Projekten

unternehmensinterne Projekte

- Entscheidungen werden unternehmensintern gefällt
- Benefit entsteht im Unternehmen
- Aufwand und Kosten entstehen im eigenen Unternehmen

unternehmensübergreifende Projekte

- Vom Projekt sind mehrere Unternehmen betroffen
 - Mehrwert muss/soll bei allen Beteiligten entstehen
- oder
- ein Unternehmen hat „Durchsetzungsgewalt“ gegenüber anderen (vgl. auch unternehmensinternes Projekt, Verbesserung eigener Prozesse)



© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

13

Grundlagen

Technische Komponenten im RFID-Konzept

1

Transponder



2

Schreib- und Lesegerät
inkl. Software-
anwendung



3

DV-System und
-schnittstellen



© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

14

Grundlagen

Funktionsweise von RFID-Anwendungen (Prozessschritte)

Anbringen

- Physisches Verbinden des Transponders mit dem Objekt

Initialisieren

- Initiale Zuordnung von Daten (Objekt-Transponder, -> DV-System)

Lesen

- Auslesen der Transponderdaten in einem definierten Prozessschritt

Schreiben (Optional)

- Verändern/Aktualisieren der Transponderdaten in einem definierten Prozessschritt

Identifizieren

- Zuordnung von Daten (DV-System, Transponder)

Datenverarbeitung

- (Weiter-)Verarbeitung und -Speicherung der Daten (DV-Systeme)

15

Grundlagen

RFID-Technologie - Chancen und Risiken (allgemein)

Chancen (Auswahl)

- Transparenz
- Effizienz
- Genauigkeit
- Geschwindigkeit
- ...

Risiken (Auswahl)

- Produktbezogen („Verunreinigung“ des Produktes oder Rohstoffs)
- Prozessbezogen (Aufwand, Kosten, Sicherheit ,...)
- Technikbezogen (Leistungsfähigkeit, Kompatibilität, Ausfallsicherheit, ...)
- Mitarbeiterbezogen (Akzeptanz, Handhabbarkeit, ...)
- ...

16

Grundlagen

RFID in der Holz- und Biomasselogistik- Chancen/Risiken

Chancen (Auswahl)

- Technologische Vorteile
- Vereinheitlichung / Standardisierung
- (Prozess-)Effizienz

Risiken (Auswahl)

- Spezifika forstlicher Prozesse
- Heterogenität von Akteuren, Produkten, Erwartungen, ...
- Technische Restriktionen



Foto: Fraunhofer IFF

17

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Grundlagen

Phasen eines RFID-Projektes

- Anforderungsdefinition
 - Systemkonzeption
 - Systemaufbau und -test
 - Systembetrieb
- > Außerdienststellung



Foto: Fraunhofer IFF

18

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Grundlagen

Anforderungen an die Gestaltung von RFID-Projekten

Vier Grundvoraussetzungen zur erfolgreichen Gestaltung von RFID-Projekten

- Prozesse technologieunabhängig betrachten (Ziele)
- Ausstiegspunkte schaffen (KO-Kriterien)
- Einsatzbedingungen und externe Systeme berücksichtigen
- Interne Transparenz schaffen (Aufwand und Nutzen)

19

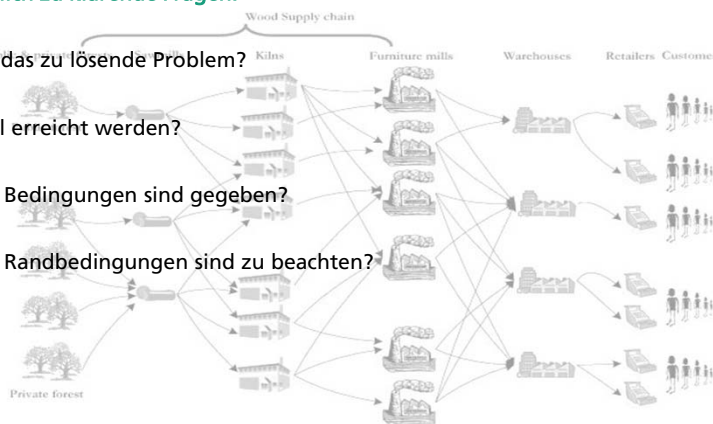
© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Grundlagen

RFID in der Holzlogistik - Anforderungsdefinition

Grundsätzlich zu klärende Fragen:

- Was ist das zu lösende Problem?
- Was soll erreicht werden?
- Welche Bedingungen sind gegeben?
- Welche Randbedingungen sind zu beachten?



20

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Grundlagen

Anforderungsdefinition zum RFID-Einsatz allgemein

Bestimmung produktbezogener Kriterien (Auswahl)

- Für welches Objekt, Produkt, Baugruppe, Einzelteil soll die RFID-Technologie zum Einsatz kommen? (Kurzbeschreibung)
- Welche Anzahl an Objekten soll mittels RFID gekennzeichnet werden?
- Wie hoch sind die Stückkosten (Wert) der zu kennzeichnenden Objekte?
- Sollen neben den Daten zur Identifikation weitere Informationen auf dem Transponder gespeichert werden? (Standorte, Zertifikate, etc.)
- Aus welchen Werkstoffen besteht das zu kennzeichnende Objekt? (Kunststoff, Holz, Papier, Metall, Flüssigkeiten, andere)
- Wie oft wird das zu kennzeichnende Objekt identifiziert?
- Welche Umgebungsbedingungen sind bzgl. Material, Temperatur, Feuchtigkeit und Schmutz zu erwarten?
- Sollte der Transponder für alle sichtbar angebracht werden?
- Muss der Transponder zum Prozessende vom Objekt entfernt werden?

21

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 Fraunhofer
IFF

Grundlagen

Motivation zum RFID-Einsatz in der Holzlogistik



- Optimierung des Daten- und Informationsaustausches in der Logistik
 - Überwindung von Medienbrüchen
 - Reduzierung von Doppelarbeit bei der Datenerfassung
- Effizienzsteigerung in Prozessen
 - Vermeidung von Mehrfacherfassungen beim der Vermessung
- Reduzierung von Durchlauf- und Abrechnungszeiten
- ...



22

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 Fraunhofer
IFF

Inhalt der Dokumentation

Gliederung

- Aufgaben und Zielstellung
- Grundlagen
 - Allgemeine Grundlagen zum RFID-Einsatz
 - RFID-Einsatz in der Holzlogistik (Erkenntnisse aus Vorprojekten)
Allgemeiner Überblick
- Fallstudie
 - Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten
 - Durchführung der Versuche
 - Allgemeine Untersuchungen
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien
 - Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen

23

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Häufige Erwartungshaltung der Nutzer

- Logistische Herausforderungen und erwartete Lösung mit RFID

Liege- und
Abrechnungszeit

Kleine Lose

Informations-
und
Medienbrüche

Doppelarbeit

Abfuhrreste

Abrechnungs-
probleme

Unzureichende
Standards

Abfuhrkontrolle

Suchzeiten

Eigentümer-
zuordnung

Schwund

Herkunfts-
identifikation

24

RFID-Einsatz in der Holzlogistik Erwartungshaltung vs. Möglichkeiten

■ Zusammenhänge zwischen logistischen Herausforderungen (1a)

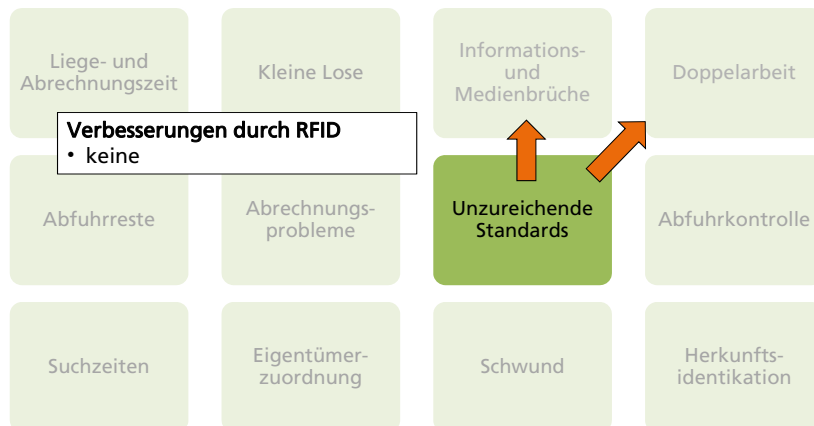


© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

RFID-Einsatz in der Holzlogistik Erwartungshaltung vs. Möglichkeiten

■ Zusammenhänge zwischen logistischen Herausforderungen (1b)

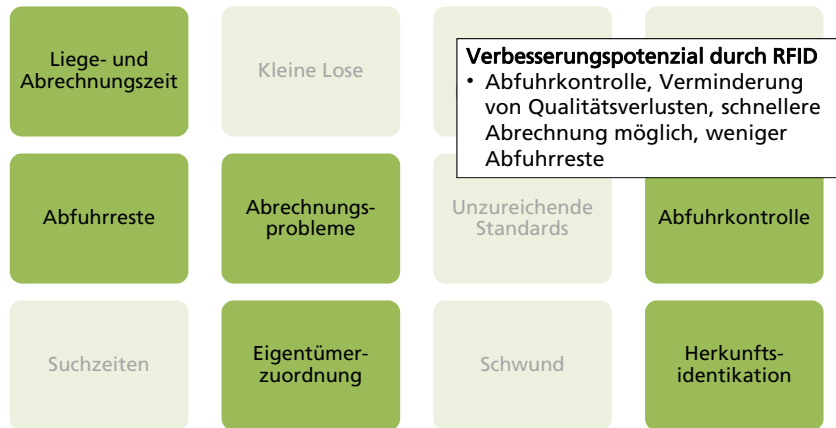


© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

RFID-Einsatz in der Holzlogistik Erwartungshaltung vs. Möglichkeiten

■ Zusammenhänge zwischen logistischen Herausforderungen (II)



© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer IFF

RFID-Einsatz in der Holzlogistik Erwartungshaltung vs. Möglichkeiten

■ Zusammenhänge zwischen logistischen Herausforderungen (III)



© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer IFF

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Relevante Fragestellungen

- Abzugleichen sind zahlreiche Rahmenbedingungen und Anforderungen
 - Technisch
 - Organisatorisch
 - Prozessbezogen



- Diese stehen immer in engem Zusammenhang mit IuK-bezogenen Fragen

29

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Anforderungsdefinition zum RFID-Einsatz

Bestimmung produkt- und prozessbezogener Kriterien (Auswahl)

- Für welches Objekt soll die RFID-Technologie zum Einsatz kommen? (Einzelstamm, Polter, Begleitpapiere, Holzprodukte, ...)
- Wie oft wird das zu kennzeichnende Objekt identifiziert?
- Sollen neben den Daten zur Identifikation weitere Informationen auf dem Transponder gespeichert werden? (Standorte, Anbieter, Mengen, etc.)
- Wie hoch sind die Stückkosten (Wert) der zu kennzeichnenden Objekte?
- Welche Umgebungsbedingungen (mechanische, witterungsbedingte Belastungen, ...) sind zu erwarten?
- Soll die Kennzeichnung (Transponder) für alle sichtbar angebracht werden?
- Muss der Transponder zum Prozessende vom Objekt entfernt werden?
- ...

30

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Weitere branchenspezifische Fragen zum RFID- Einsatz

Technische Fragestellungen

- Wie kommt der Tag ans Holz, wie und wo ist er zu applizieren?
- Welcher Tag wird verwendet (Frequenz, Speicherkapazität , Material)?

Organisatorische Fragestellungen

- Wer bringt den Tag an? Wer liest und schreibt Daten?
- Welche Prozesse ändern sich? Wer hat welche Rechte?

IT-bezogene Fragestellungen

- Wie ist die Technologie in bestehende IT-Infrastrukturen und Daten- Standards zu integrieren (Kompatibilität)?
- Wie sind Dateninhalte und -formate strukturiert?
- Wie bzw. auf welchem Weg werden die RFID-Daten übertragen?
- Wann und wie werden die Daten ausgewertet und wie lange gesichert?

31

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Forschungs- und Entwicklungsprojekte (Auswahl)

- AiF-Projekt Nr. 14186 „Reorganisation der Informations- und Warenflussprozesse in der Holzerntekette mit Hilfe der Transpondertechnologie“ (TU München et.al.)
- AiF-Projekt Nr. 15247 „Einsatz von Auto-ID-Systemen in der Holzerntekette vom Rundholz bis zum Schnittholz zur Sicherung der Rückverfolgbarkeit und Kontrolle des Materialflusses“ (TU München)
- IGF-Projekt 16085N: Optimierung der Informationsflüsse in der Wertschöpfungskette Holz durch den Einsatz von RFID für elektronische Lieferscheine und das Lagermanagement (TU München)
- BMBF Verbund „Starkholz“, Arbeitsschwerpunkt: Verfahrensoptimierung in der Holzlogistik mit RFID (FVA Baden-Württemberg)
- MWE Brandenburg/ EFRE Projekt „Entwicklung und Integration der Laubstammholzerkennung via UHF-Transpondertechnologie in die Prozesse der Holzlogistikette“ (HI Templin et al.)
- BMEL/BLE-Projekt „Intelligentes Holz“ (Fraunhofer IFF Magdeburg et.al.)

32

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Untersuchungsbereiche der Beispielprojekte

- Applikation des Tags an Stämme
 - Verfahren: manuell, Harvesterapplikation
 - Ort: stirnseitig oder seitlich am Stamm
 - Verbindung: direktes Einschlagen ins Holz, Nutzung von Verbindungselementen (Metall, Holz)
- Arten von Transpondern
 - Bauformen: Plättchen, Nägel, Nummernplättchen ...
 - Materialien: „klassische“ Tags (Plastiktransponder), Entwicklung „neuer“ Materialien (NaWaRo, papier- und ligninbasiert, ...)
- Ausleseverfahren
 - Einzelauslesung (beim Verladen im Wald, am Werkseingang, ...)
 - Pulkauslesung am Werkseingang (Stammholz, Abschnitte, Industrieholz, ...)

33

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Untersuchungsbereiche der Beispielprojekte

- Ablösen der Transponder und deren Wiederverwendbarkeit
 - Ablöse-Verfahren: manuell, automatisch (Abschereinheit)
 - Kreislaufprozesse zum mehrfachen Einsatz der Transponder
- IT-bezogene Betrachtungen:
 - Prototypische Entwicklungen (Demonstrationsbeispiele) zu Datenerfassung, -management und -austausch von RF-ID's
 - Plattformbasierter Datenaustausch
 - Anpassungsbedarf von Standards (z.B. ELDAT)
 - Erste Ansätze zur Vervollständigung „fehlender“ RF-ID's
 - Kombination von Prozessdaten verschiedener Quellen mittels BigData-Ansätzen (neuronalen Netze, künstliche Intelligenz)

34

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Untersuchungsbereiche der Beispielprojekte

- Applikation und Transponderbauformen
- Lese- und Abschereinrichtung für Transponder
- Ausleseverfahren



35

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Ausgewählte Ergebnisse der Beispielprojekte

- ✓ RFID Einsatz in der Logistikkette Wald-Werk ist technisch möglich (von der Applikation, d.h. Kennzeichnung bis zur Identifikation)
- ✓ Ausleserate der Transponder je nach Anwendungsfall zwischen 70% (Massensortimente) und rund 90% bei Einzelstammkennzeichnung in den Forschungsprojekten erreicht
- ✓ Anzahl beschädigter und oder nicht lesbarer Transponder ist gering (unterer einstelliger Prozentbereich in Großversuchen)
- ✓ Wiederverwendung von Transpondern (Kreislaufsystem) ist technisch umsetzbar
- ✓ Ein durchgängiger Informationsfluss zwischen den Beteiligten ist mithilfe von integrativen Informations- und Kommunikationsplattformen grundsätzlich möglich



36

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Ausgewählte Ergebnisse – Chancen und Risiken

Chancen

- Applikation der Transponder
 - Nutzung automatisierter Lösungen (Harvester) kann manuellen Aufwand reduzieren
 - Nutzung bestehender Infrastrukturen (Einschlaghammer) erhöht Akzeptanz und senkt Investitionskosten
 - Applizierung der Transponder an der Stirnseite erhöht Ausleserate bei Pulkauslesung

Risiken

- Applikation der Transponder
 - Bei Nutzung automatisierter Lösungen (Harvester, Forwarder) sind Magazine mit einer ausreichenden Anzahl von Transpondern nötig, sonst entstehen Zeitverluste durch Magazinwechsel
 - Applikationstechnik steht in engem Zusammenhang mit dem Transponder (Bauform, Material) und damit zu seiner Leistungsfähigkeit (Lesereichweite) im Prozess. Die Nutzung bestehender Infrastrukturen wirkt dadurch einschränkend bezogen auf die Vielfalt der möglichen Anwendungsfälle.

37

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 Fraunhofer
IFF

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Ausgewählte Ergebnisse – Chancen und Risiken

Chancen

- Kosten für Transponder
 - Kostenreduzierung durch Massenproduktion oder Wiederverwendung möglich
 - Bei Industrieholz-Massensortimenten kann Stichprobenkennzeichnung die Transponderanzahl reduzieren

Risiken

- Kosten für Transponder
 - Angebot/Nachfrage-Dilemma, da die Kosten der Tags abhängig von ihrem Produktionsvolumen sind
 - Der Einsatz von Transpondern unterschiedlicher Hersteller mit verschiedenen Bauformen, Materialien und technischen Merkmalen für verschiedene Zielstellungen (Herkunftsnachweis bei hochwertigen Sortimenten vs. Abfuhrkontrolle bei Massensortimenten) wirkt sich hemmend auf Produktionsumfang und Kosten der Transponder aus
 - Akzeptanzprobleme bei Konzepten zur Wiederverwendung von Transpondern (Verteilung von Aufwand und Kosten), Aufwand für Kreislaufsysteme können Kostenvorteile bei der Beschaffung von Transpondern aufheben

38

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 Fraunhofer
IFF

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Ausgewählte Ergebnisse – Chancen und Risiken

Chancen

- Prozessintegration
 - Möglichkeit zur Verbesserung der Prozessabläufe und -sicherheit in verschiedenen überbetrieblichen Anwendungsbereichen (siehe vorn)
 - Innerbetrieblich kann der breite Einsatz der Technologie für verschiedene Anwendungsfälle (Logistik, Zugangssysteme, Produktkennzeichnung etc.) den Return-of-Investment (ROI) und somit den Nutzwert erhöhen

Risiken

- Prozessintegration
 - „Pionierangst“ bzgl. der Änderung von Prozessabläufen
 - „Aktivierung“ und „Motivation“ der eigenen Marktpartner bei Pilotanwendern schwierig (Hemmnisse: Strukturen der Marktpartner, Investitionskraft, fehlender „Leidensdruck“, ...)
 - „Infragestellung“ der Technologie durch einzelne Marktpartner z.B. auf Grund von „Wissenslücken“ (Leistungsfähigkeit und -grenzen, Funktionsprinzip, ...) oder „überzogenen Erwartungen“ (die 100%-Lösung für alle Anwendungsfälle)

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Ausgewählte Ergebnisse – Chancen und Risiken

Chancen

- Daten- und IT-Integration
 - Erfassung, Weitergabe und Nutzung von RFID-Daten innerhalb der Prozesskette kann Medienbrüche überwinden und den Gesamtprozess verbessern
 - Erweiterung von Datenaustauschformaten (ELDAT) und ihre konsequente Überführung in Standards können Datenintegration erleichtern

Risiken

- Daten- und IT-Integration
 - unternehmensübergreifende Integration erfordert **Prozessänderungen** und **Investitionen** (z.B. in Hardware, Software und/oder Schnittstellen) bei **jeweils mehreren Beteiligten**
 - Branchenstandards bzw. -vorgaben für RFID- Lese-/Schreibtechnik fehlen ebenso, wie Datenstandards für den Logistikprozess (inkl. Abfuhr, Holzaufnahme etc.). Dadurch entstehen Inkompatibilitäten, zusätzliche Schnittstellen und Aufwand für IT- und Schnittstellenanpassungen
 - Plattformlösungen setzen stets die **An- bzw. Einbindung aller Prozessbeteiligten** voraus. Kosten für Betrieb der Plattform decken die Nutzer, d.h. Kosten je Nutzer sind abhängig von der Nutzeranzahl (Angebot/Nachfrage-Dilemma).
 - Vielfalt der Anwendungssoftware und der umzusetzenden IT-Schnittstellen ist aufgrund der unterschiedlichen Kernprozesse (Leistungsbereiche) der Prozessbeteiligten hoch.

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Fazit: Analyse von Vorprojekten

- Abzugleichen sind zahlreiche interne und externe Rahmenbedingungen und Anforderungen bei jeweils mehreren Partnern
 - Technisch
 - Organisatorisch
 - Prozessbezogen



RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Fazit: Analyse von Vorprojekten

- Rahmenbedingungen und Anforderungen
 - stehen immer in engem Zusammenhang mit IuK-bezogenen Fragen
 - denn: RFID-Projekte sind IT-Projekte!



RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Fazit der Analyse von Vorprojekten

- Spanne der «Erwartungshaltungen» ist oft (zu?) breit
- Technische Umsetzung ist nicht DAS Problem (oft Stand der Technik), problematisch sind vielmehr
 - Schnittstellen und Standards (Individualität vs. Kompatibilität)
 - Daten- und Prozesssicherheit (Vertraulichkeit vs. Transparenz)
 - Akzeptanz von IT-Lösungen zur Prozessverbesserung (Aufwand vs. Nutzen)
- **Wiederkehrende Probleme der IT-Integration in der Logistik bei und für Prozessbeteiligte, u.a.:**
 - Erwartung der 100%-Lösung für „alle“ Probleme durch eine Technologie
 - Mangelndes („Verantwortungs-“)Bewusstsein für die Zusammenhänge betriebsinterner und unternehmensübergreifender Effekte
 - „Geschäftsmodelle“ der Systemanbieter

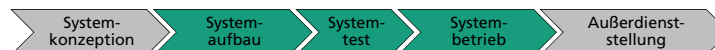
43

RFID-Einsatz in der Holzlogistik

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Schlussfolgerungen für die Fallstudie Deutschland

IT-Projekte als solche gestalten und umsetzen!



Grundvoraussetzungen zur erfolgreichen Gestaltung von IT-Projekten

- Prozesse technologieunabhängig betrachten (Ziele)
- Ausstiegspunkte schaffen (KO-Kriterien)
- Einsatzbedingungen und externe Systeme berücksichtigen
- Intern und extern Transparenz schaffen (Aufwand und Nutzen)

Grundsätzlich zu klärende Fragen:

- Was ist das zu lösende **Problem**? **Was** soll erreicht werden und **für wen**?
- Welche (Rand-)**Bedingungen** sind gegeben und zu beachten?
 - innerbetrieblich, überbetrieblich
 - durch Systemanbieter, durch das (gesellschaftliche) Umfeld, ...

44

Inhalt der Dokumentation

Gliederung

- Aufgaben und Zielstellung
- Grundlagen
 - Allgemeine Grundlagen zum RFID-Einsatz
 - RFID-Einsatz in der Holzlogistik (Erkenntnisse aus Vorprojekten)
Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik
- Fallstudie
 - Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten
 - Durchführung der Versuche
 - Allgemeine Untersuchungen
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien
 - Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen

45

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 **Fraunhofer**
IFF

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik

Innovationsprojekt der HIT „Entwicklung und Integration der Laubholzstammerkennung via UHF-Transpondertechnologie in die Prozesse der Holzlogistikkette“, 2011-2013

Hauptprojektpartner/Zuwendungsempfänger: Holzindustrie Templin GmbH

Wissenschaftlicher Partner: Technische Hochschule Wildau

Ziele:

- Rückverfolgbarkeit von Laubholz von der Ernte bis zur Säge (Stammholz)
- Sichere und lückenlose Holzidentifizierung
- Verbesserung der Steuerung der internen und externen Logistikprozesse mit Software- und Hardware

Durch:

- Integration der Holzerkennung mit UHF-Transponder in die Prozesse der Holzlogistikkette
- Optimierung Prozessverwaltung
- Aufbau einer innovativen Beschaffungssteuerung
- Optimierung des Bestandsmanagements (Einkaufsbestand, Waldbestand, Werksbestand)



Foto: Quelle TH Wildau



46

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik

- Der Einsatz der RFID-Technologie kann in der Forst- und Holzwirtschaft einen Mehrnutzen und einen technischen Fortschritt bieten. Er zeigt Einsatzfelder auf, bei denen durch die Nutzung der Technologie Optimierungsmöglichkeiten in den Prozessen ermöglicht werden können.
- Im Vorhaben der HIT wurde mit Unterstützung der TH Wildau und unter Einbindung weiterer Branchenakteure die praxistaugliche Entwicklung der RFID-Technologie für die Prozesse der Holzindustrie Templin und weiterer Akteure in der Wertschöpfungskette verfolgt.
- Neben Funktionstests zur Anwendbarkeit der Technologie in der Forst- und Holzwirtschaft wurde angestrebt, die Technik für die Branche zu adaptieren und so weiter zu entwickeln, dass die RFID-Technologie in die Holzlogistikkette im Echtzeitbetrieb integrierbar ist.
- In dem Projekt wurde ein langfristiges Idealmodell zur Integration der RFID-Technologie in die Holzlogistikkette mit Einbindung aller Akteure (Waldbesitz, Dienstleister, Sägewerk) und ein zeitnah realistisch umsetzbares Modell entwickelt, das zunächst die Integration nur bei der HIT beinhaltet.
- Die Erfahrungen der TH Wildau zum aktorsübergreifenden RFID-Einsatz (langfristiges Idealmodell) hinsichtlich Prozesskonzeption, Nutzen für die Akteure und Herausforderungen/Hemmnisse sind im Folgenden skizziert.

47

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik

Prozesskonzeption für den aktorsübergreifenden RFID-Einsatz in der Holzlogistikkette beinhaltet:

- Einbindung von Waldbesitz, Dienstleister und Sägewerk in den RFID-Prozess
- Entwicklung und Einsatz eines RFID-Rundholzerfassungsgates zur einzelstammweisen Wareneingangserfassung im Sägewerk inkl. IT-seitiger Anbindung (automatische Pulkerfassung beim Durchfahren des LKWs durch das Gate und Verbuchung als Werksbestand)
- Entwicklung praxistauglicher Anbringungs- und Abtrennungssapplikation für Transponder
- Einführung eines Transponderkreislaufs zur Wiederverwendung der RFID-Transponder und Rückführung vom Sägewerk (nach der Abtrennung vom Holz) zum Waldbesitz (für erneute Holzkennzeichnung)
- Gewählte Grundlage: für die Branche neue Art des Datenmanagements:
 - Cloud-Lösung mit zentralem Datenmanagement für alle Akteure über einen „Online-Datenpool“
 - Datenverwaltung aller Akteure nach Eigentümern getrennt, rollenbasierte Zugriffsrechte
 - Datenbereitstellung über eine Art „App-Store“
 - Bereitstellung webbasierter Softwareapplikationen (z.B. zur Erstellung einer Holzliste) über „App-Store“
- Online Kommunikation in allen Prozessschritten

48

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik

- Einsatz von MDE (**m**obile **D**atenerfassung)-Geräten von allen Akteuren bei der Holzaufnahme, Holzabnahme und Holzabfuhr im Wald, für:
 - Identifizierung eines Stamms über Scan des Transponders
 - Erstellung und Bearbeitung von Prozessdokumenten (z.B. Holzliste)
 - Kommunikation mit dem Server zum Abrufen und Bereitstellen von Daten

Prozessablauf:

- Holzaufnahme durch den Waldbesitz
 - Einsatz eines MDE-Geräts zum Holzdatenmanagement beim Forst und zur Datenbereitstellung für andere Akteure sowie zur Stammkennzeichnung
 - Stammdatenaufnahme erfolgt auf dem MDE-Gerät, Daten werden im Datenpool bereitgestellt, anschließende Holzlistenerstellung
 - Holzkennzeichnung mit RFID-Transpondern durch Forstmitarbeiter, Vergabe der Stamm-ID durch Beschreiben des Transponders mit MDE-Gerät
 - Angebotsunterbreitung für Sägewerk in der Cloud und Bereitstellung der Holzliste

49



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik

- Holzeinkauf/-abnahme durch Sägewerk
 - Einsatz eines MDE-Gerätes zum Holzlistenmanagement durch Forstmitarbeiter und Holzeinkäufer (Anzeigen und Ändern der Holzliste, Bestätigung der abgestimmten Holzliste, Bereitstellung für weitere Prozesse im Datenpool) und zur Stammidentifikation
 - Identifikation der Stämme zum Bearbeiten der Holzlistedaten durch Scan der Transponder mit dem MDE-Gerät
 - Änderungen in der Stammaushaltung werden auf der auf dem MDE angezeigten Holzliste getätigt und im Datenpool gespeichert, auf dem ein automatischer Abgleich der Änderungen von Forst und Sägewerk erfolgt und die geänderte Holzliste bereitgestellt wird
 - Automatische Übernahme der geänderten Holzlistedaten beim Forst zur Rechnungsstellung
 - Automatische Übernahme der geänderten Holzlistedaten im Sägewerk für Management des Einkaufsbestands
- Holzabfuhr
 - Bereitstellung des Transportauftrags durch das Sägewerk auf dem Datenpool für den Transporteur mit allen auftragsrelevanten Dokumenten (geschützter Bereich)
 - Einsatz eines MDE-Gerätes durch den Transporteur (Anzeigen der Holzliste, Stammidentifikation, Erstellung elektronischer Lieferschein)

50



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik

- Scan der Transponder vor der Beladung des LKWs, automatischer Abgleich zur Verifizierung mit der Holzliste
- Automatische Erstellung eines elektronischen Lieferscheins aus den gescannten/geladenen Stammmummern und Bereitstellung im Datenpool für das Sägewerk als Anlieferavis

- Holzeingang im Werk
 - Automatische Erfassung aller Stämme durch Pulkauslesung am RFID-Wareneingangsgate
 - Datenübermittlung an Datenpool, Bestandskontrolle Wareneingang
 - Automatischer Abgleich mit Transportauftrag (Holzliste) und Lieferschein auf Datenpool, Nachweis der Anlieferung

51



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik – Nutzen für Akteure

Identifizierter möglicher Nutzen für die Akteure:

Akteur	Nutzen
Waldbesitz	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung manueller Tätigkeiten • Verringerung Übertragungsfehler/Übertragungsaufwand bei der Datenaufnahme/ Datenhandling • Aufwandsreduzierung bei der Holzlistenerstellung durch Automatisierung • Eindeutige Zuordnung der Stämme zu Käufern durch RFID-Transpondereinsatz • Vereinfachte Kontrolle der Holzabfuhr
Holztransporteur	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung von GEO-Daten des Lagerortes vereinfacht Suche im Wald • Vereinfachte/sichere Holzidentifizierung durch RFID-Transpondereinsatz • Vermeidung versehentlicher Fehlabbuhren • Elektronischer Lieferschein • Nachweis über Abfuhr
Sägewerk	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung eines transparenten und elektronischen Bestandsmanagements (Einkaufsbestand, Waldbestand, Werksbestand) • Wareneingangskontrolle durch Pulkerfassung am Werkseingang (RFID-Gate) • Optimierte Wareneingangsverbuchung • Reduzierung manueller Kontrollvorgänge und anderer Tätigkeiten • Vermeidung von Doppelarbeiten



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik – Nutzen für Akteure

Identifizierter möglicher Nutzen für die Akteure:

Akteur	Nutzen
Alle Akteure	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung von Medienbrüchen in der Prozesskette • Verringerung manueller Tätigkeiten -> Vermeidung von Übertragungsfehlern • Lückenloser, transparenter Informationsfluss, der planbar, steuerbar und kontrollierbar ist • Erhöhung der Datensicherheit, effizienteres digitales Datenmanagement zwischen den Akteuren • Rückverfolgbarkeit des Holzes, eindeutige Identifizierung • Zeitersparnis z.B. bei der Holzabfuhr und der Abrechnung

53

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik – Herausforderungen der RFID-Technologie in der Branche

Identifizierte Herausforderungen bzgl. Transponder- Einsatz am RFID-Gate zur Pulkerfassung:

- Geeigneter RFID-Transpondertyp für Einsatz in der Forst- und Holzwirtschaft
 - Hohe Anforderungen an Bauart und Funktionsweise, u.a. durch: Medium Holz, Anordnung der Stämme auf dem Lkw (überlagernde Stämme/Transponder), Pulkerfassung aller Stämme zum gleichen Zeitpunkt
 - Größe, Form, Gewicht und Preis des Transponders
 - Art der praxistauglichen Anbringung im Wald und Abtrennung des Transponders im Werk werden durch Größe und Form des Transponders beeinflusst
 - Volumen und Gewicht des Transponders müssen handhabbar sein - die Transponder müssen zur Anbringung im Wald in größerer Menge mitgeführt werden
 - der ideale Transponder zur Pulkerfassung mit hoher Erfassungsrate (>90%) ist am Markt noch nicht verfügbar. Hier gibt es weiteren Entwicklungs- und Forschungsbedarf. Insbesondere fehlt zurzeit noch die Nachfrage auf dem Markt, die eine Massenfertigung von speziell entwickelten Transpondern für die Branche erst sinnvoll macht. Die Entwicklung der Nachfrage ist hier als ein Schlüsselement zum Erfolg anzusehen.
- Rückführbarkeit des Transponders in die Prozesse benötigt einen funktionierenden Transponderzyklus Forst – Werk – Forst
- Verantwortlichkeit zur Transponderanschaffung und Kostenübernahme müssen geklärt sein

54

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik – Herausforderungen/Hemmnisse der Akteure

Identifizierte Herausforderungen / Hemmnisse der Akteure für einen aktorsübergreifenden Einsatz:

- Für den überwiegenden Teil der Akteure (Waldbesitz, Transporteure, Abnehmer) ist die RFID-Technologie absolutes Neuland. Weder Funktionsweise noch Einsatzmöglichkeiten sind bekannt, obwohl RFID-Lösungen im Alltag (Zutrittskontrollen in Gebäuden, Diebstahlsperren im Handel etc.) bekannt sein dürften.
- Größerer Aufwand an Aufklärung und Heranführung der Akteure an eine neue Technologie und Beseitigung von Hemmnissen erforderlich für die Akzeptanz solch einer Technologie, zusätzlich zur Schaffung von technischen Prozessgrundlagen
- Hemmnisse der Akteure (Waldbesitz, Dienstleister, Abnehmer) begegnen:
 - Unsicherheiten gegenüber dem Einsatz neuer Informations- und Kommunikationstechnologien und nur wenig bekannter Hardware- und Softwarelösungen abbauen
 - Bedarf der grundlegenden Umstrukturierung des Informationsflusses in den Betriebsprozessen durch Integration neuer IT-Lösungen in bestehende Prozesse brems Handlungsfreudigkeit
 - Hohe Investitionskosten schrecken ab
 - Akteure warten ab, ob sich neue Technologien in der Branche durchsetzen, bevor Umstrukturierungen getätigt werden, nur wenige wollen die Ersten sein
 - Aufklärungs- und Wissensbedarf zur RFID-Technologie

55



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik – Herausforderungen/Hemmnisse der Akteure

Identifizierte Herausforderungen / Hemmnisse der Akteure für einen aktorsübergreifenden Einsatz:

- Digitales Datenmanagement ist für viele Akteure neu; online Datenmanagement fordert von den Akteuren, sich in unbekanntes Terrain zu begeben. Daher werden Cloud-Lösungen eher skeptisch betrachtet (Angst um Daten)

56



Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Akteursübergreifender RFID-Einsatz in der Stammholzlogistik – Fazit

- Akteursübergreifender Einsatz bedeutet Zusammenführen der Anforderungen aller Einzelakteure hinsichtlich Informationsbereitstellung und -nutzung – Vorteile für jeden schaffen
- Nicht jeder Akteur sieht entsprechende Vorteile für sich, u. a. auch weil der Druck zu Veränderungen noch nicht groß genug ist.
- Speziell beim Forst sind Änderungen dieser Art langwierige Prozesse speziell in der Genehmigung und auch in der späteren Umsetzung
- Die datenseitige Integration aller Akteure ist ein langfristig anzustrebendes Idealmodell, das derzeit aufgrund der vorhandenen Hemmnisse noch nicht realisierbar ist.
- Für eine branchenweite, vollumfassende RFID-Integration sind daher weitere Projekte und Anstrengungen notwendig
- Um die Möglichkeit von Pulkerfassungen an einem RFID-Gate mit ausreichend hoher Erfassungsrate zu schaffen, sind technologische Weiterentwicklungen im Bereich der Transponder erforderlich.
- Startschuss mit Einzellösungen geben, mit denen langfristig Hemmnisse abgebaut und die Technologie in der Branche als einsetzbar dargestellt werden kann
- Von Cloud-Lösungen und online-Datenmanagement derzeit eher absehen

57



Inhalt der Dokumentation

Gliederung

- Aufgaben und Zielstellung
- Grundlagen
 - Allgemeine Grundlagen zum RFID-Einsatz
 - RFID-Einsatz in der Holzlogistik (Erkenntnisse aus Vorprojekten)
Kennzeichnungshäufigkeit bei Industrieholzsortimenten
- Fallstudie
 - Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten
 - Durchführung der Versuche
 - Allgemeine Untersuchungen
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien
 - Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen

58

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Kennzeichnungshäufigkeit bei Industrieholzsortimenten

Besonderheiten im Massenholzsegment

- Notwendigkeit der Einzelstammkennzeichnung entfällt
- Kurze Prozesszeiten am Werkseingang mit großen Umschlagsmengen
- Niedrigerer Rohstoffpreis
- Klassische RFID-Tags stören Verarbeitungsprozesse (z.B. Plastikanteil in Zellstoff- oder Plattenproduktion)

Frage:

- Welche Kennzeichnungshäufigkeit ist bei Massensortimenten erforderlich?



Foto: © Fraunhofer IFF

59

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Kennzeichnungshäufigkeit bei Industrieholzsortimenten

- Im Projekt „Intelligentes Holz“ wurde die Mindestanzahl erforderlicher Kennzeichnungen durch theoretische Betrachtungen und praktische Versuche ermittelt

RFID- Einsatz zur	Erwartete Verbesserungen	Mindestanzahl der Kennzeichnungen (theoretisch)
Abfuhrkontrolle	Minimierung Reste, Liegezeiten, Qualitätsverluste	2 je Polter
Herkunfts-identifikation	Minimierung Medienbrüche, elektronischer Informations-austausch, kürzere Abrechnungen	1 je LKW je Polter
Kontrollmaß-ermittlung	Erhöhung der eigentümer-bezogenen Abrechnungsgenauigkeit (Aufwands-reduzierung, Reduzierung Doppel-aufwand, Reduzierung von Fehlmengen)	Hoch , abhängig von geforderter Genauigkeit → Einzelstamm-kennzeichnung

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017



Fraunhofer
IFF

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten Kennzeichnungshäufigkeit bei Industrieholzsortimenten

Praktische Versuche im Projekt „Intelligentes Holz“

- Ermittlung von erforderlichen Kennzeichnungshäufigkeiten für verschiedene, sortimentbezogene Einsatzszenarien
- Ermittlung geeigneter Prozessabläufe (z.B. Kennzeichnung im Ernteprozess, Polterkennzeichnung, ...)
- Ermittlung der Ausfallhäufigkeit von Tags
- Ermittlung der Leserate am Gate



Quelle: © Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd, Fischerei

61

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017



Fraunhofer
IFF

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten Kennzeichnungshäufigkeit bei Industrieholzsortimenten

Erhebung von Poltergrößen und –mengen im Projekt „Intelligentes Holz“

- Befragungsergebnisse (Auswahl)
 - Anteil Lose < 30 fm
 - Los-/Poltergrößen variieren von 1 Stamm bis 3.000 fm

Anteil Lose größer 30 fm an der Holzmenge / Befragter	Anteil der Antworten
0 %	7 %
0-10 %	14 %
10-20 %	21 %
20-49 %	30 %
50 %	21 %
80 %	7 %

62

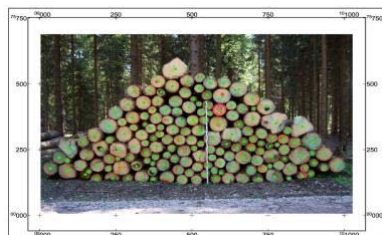
© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten Kennzeichnungshäufigkeit bei Industrieholzsortimenten

Praktische Versuche im Projekt „Intelligentes Holz“

- Versuche motormanueller und maschineller Einschlag
- Farbliche Kennzeichnung von jedem 10., 25. und 50. Stamm nach der Ernte



Quelle: Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd, Fischerei

Farbe	Bedeutung	Anzahl	Anteil
Blau	Jeder 11. Stamm (jeder 10. Stamm)	446	8,95 %
Grün	Jeder 27. Stamm (jeder 25. Stamm)	174	3,69 %
Orange	Jeder 69 Stamm (jeder 50. Stamm)	67	1,45 %
Stämme gesamt		4.689	100 %

Quelle: Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd, Fischerei

- Digitalisierung der Polterfotos
- Zuordnung von x,y-Koordinaten zu jedem Stammmittelpunkt
- Auswertung mittels räumlicher Statistik

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017



63

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten Kennzeichnungshäufigkeit bei Industrieholzsortimenten

Praktische Versuche im Projekt „Intelligentes Holz“

- Fortschreibung der Dokumentation bei der Holzabfuhr und Analyse der Ladevorgänge (Drehung der Stämme)

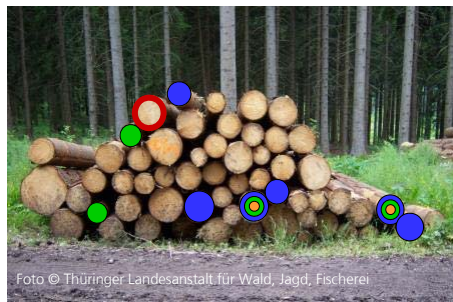


Foto © Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd, Fischerei

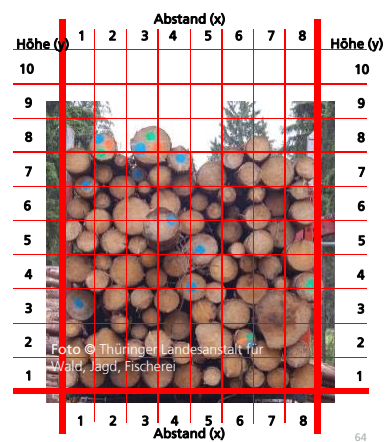


Foto © Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd, Fischerei

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

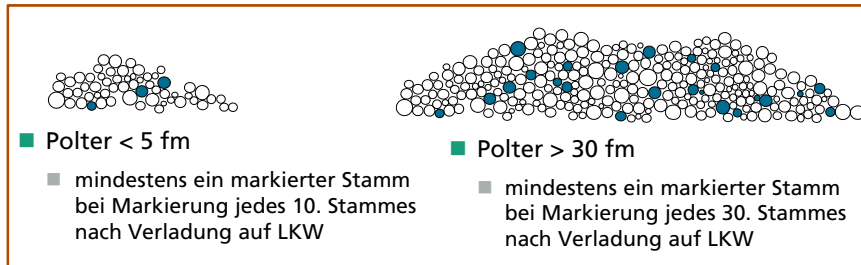


64

Ausgewählte Erkenntnisse aus Vorprojekten

Kennzeichnungshäufigkeit bei Industrieholzsortimenten

Fazit der Versuche im Projekt „Intelligentes Holz“



- Nach der Holzabfuhr befindet auf jedem LKW befindet sich mindestens ein Stamm der Kategorien „jeder 10.“ und „jeder 25.“, aber nicht immer ein Stamm der Kategorie „jeder 50. Stamm gekennzeichnet“

Inhalt der Dokumentation

Gliederung

- Aufgaben und Zielstellung
- Grundlagen
 - Allgemeine Grundlagen zum RFID-Einsatz
 - Erkenntnisse aus Vorprojekten zum RFID-Einsatz in der Holzlogistik
- Fallstudie
 - Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten
 - Allgemeine Untersuchungen
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien
 - Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen

Inhalt der Dokumentation

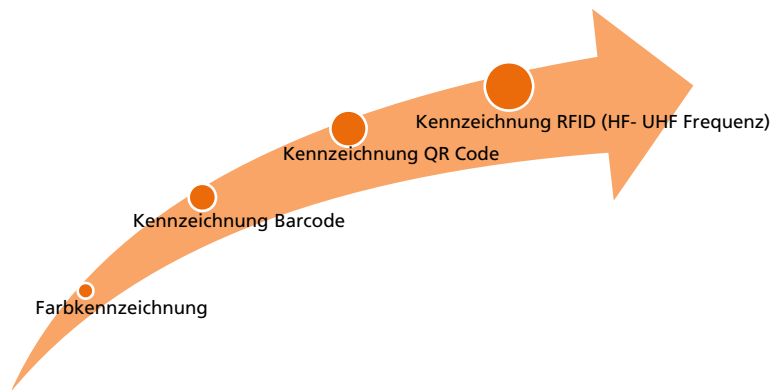
Gliederung

- Aufgaben und Zielstellung
- Grundlagen
 - Allgemeine Grundlagen zum RFID-Einsatz
 - Erkenntnisse aus Vorprojekten zum RFID-Einsatz in der Holzlogistik
- Fallstudie
 - Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten (Versuchsaufbau und -planung)
 - Durchführung der Versuche
 - Allgemeine Untersuchungen
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien
 - Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen

Fallstudie Deutschland

Versuchsaufbau und Planung

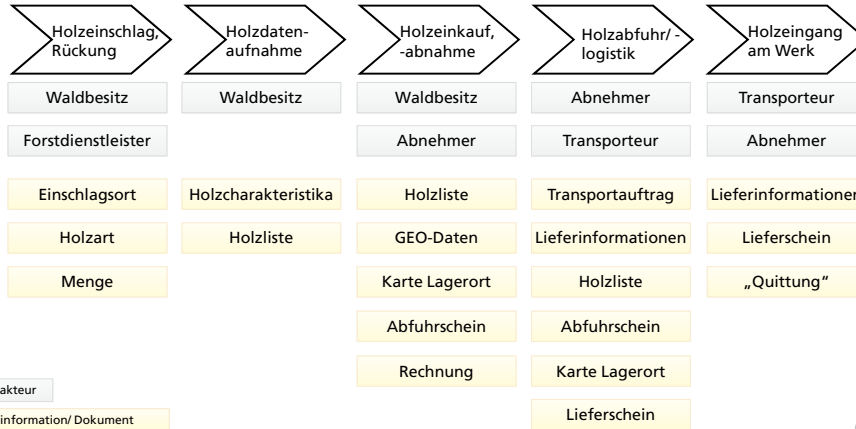
Auswahl relevanter Kennzeichnungssysteme für die Holzlogistik



Fallstudie Deutschland - Versuchsaufbau und Planung

Möglicher Einsatz verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken gemäß D4.1 Technologieatlas

Übersicht Prozesskette aus Abnehmersicht (Sägewerk):



© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017

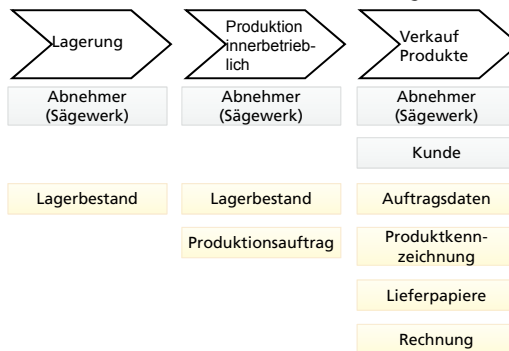


69

Fallstudie Deutschland - Versuchsaufbau und Planung

Möglicher Einsatz verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken gemäß D4.1 Technologieatlas

Übersicht Prozesskette aus Abnehmersicht (Sägewerk):



Hauptakteur

Hauptinformation/ Dokument

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



70

Fallstudie Deutschland - Versuchsaufbau und Planung

Möglicher Einsatz verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken gemäß D4.1 Technologieatlas

Barcode / QR-Code [1/5]

Anwendungsfall in der Prozesskette (Beispiel):

- Holzlogistik
 - Holzkennzeichnung
 - Holzidentifikation

Vorteile:

- Individuelle Informationscodierung
- Eindeutige Holzkennzeichnung
- Lesbarkeit für alle Berechtigten mittels Hardware -> sichere Holzidentifikation (Vermeidung von Verwechslungen)
- Unterstützung elektronisches Datenmanagement
- Erhöhung Prozesstransparenz
- Rückverfolgbarkeit/Eigentümerzuordnung solange Kennzeichnung am Holz ist

71

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie Deutschland - Versuchsaufbau und Planung

Möglicher Einsatz verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken gemäß D4.1 Technologieatlas

Barcode / QR-Code [2/5]

- Hohe Flexibilität bzgl. der Identifikationstechnologien (Software, Geräte)
- Bewährte, praxistaugliche Technologie
- Gute Eignung für Kennzeichnung von Losen / Paletten
- Gute Nutzerakzeptanz
- Mittlerer Aufwand, mittlere Investitionskosten

Involvierte Akteure Technologieeinsatz:

- Waldbesitz/Forstdienstleister
- Transporteur
- Abnehmer (Sägewerk)

72

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie Deutschland - Versuchsaufbau und Planung

Möglicher Einsatz verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken gemäß D4.1 Technologieatlas

Barcode / QR-Code [3/5]

Was ist zu beachten:

- Einsatz von Hardware und Software bei allen Beteiligten
- Unterschiedliche Lebensdauer je nach Trägermaterial bei unterschiedlichen Belastungen/Umwelteinflüssen
- QR-Code: neuere Technologie gegenüber Barcode; Vorteil z.B. in größerer Lesereichweite und höherer Informationsgehalt in der Codierung möglich

73

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie Deutschland - Versuchsaufbau und Planung

Möglicher Einsatz verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken gemäß D4.1 Technologieatlas

Barcode / QR-Code [4/5]

Anwendungsfall in der Prozesskette (Beispiel):

- Verkauf von Produkten
 - Kennzeichnung von Produkten (Paletten)
 - Kennzeichnung von Begleitpapieren (Aufträge, Lieferscheine)

Vorteile:

- Individuelle Informationscodierung
- Erhöhung der Prozesstransparenz
- Verringerung manueller Tätigkeiten
- Erhöhung der Datensicherheit (Verringerung manueller Übertragungsfehler)
- Elektronische Unterstützung der Auftragsabwicklung (Auftragsdaten, Lagerentnahme, Kommissionierung, Lagerbestandsmanagement, Meldung der Verladung, Auftragsausbuchung)
- Elektronische Unterstützung des Bestandsmanagements

74

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie Deutschland - Versuchsaufbau und Planung

Möglicher Einsatz verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken gemäß D4.1 Technologieatlas

Barcode / QR-Code [5/5]

- Gute Eignung für Kennzeichnung von Losen / Paletten
- Gute Nutzerakzeptanz
- Mittlerer Aufwand, mittlere Investitionskosten

Involvierte Akteure Technologieeinsatz:

- Abnehmer (Sägewerk) betriebsintern

Was ist zu beachten:

- Neukennzeichnung nach der Produktion notwendig
- Einsatz von „Aufklebern“ als Träger möglich
- Einsatz von Hardware/Software im Sägewerk
- QR-Code: neuere Technologie gegenüber Barcode; Vorteil z.B. in größerer Lesereichweite und höherer Informationsgehalt in der Codierung möglich

75

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie Deutschland - Versuchsaufbau und Planung

Möglicher Einsatz verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken gemäß D4.1 Technologieatlas

RFID [1/3]

Anwendungsfall in der Prozesskette (Beispiel):

- Einsatz im Prozess der Holzdatenaufnahme durch Waldbesitz, Holzeinkauf, Holzlogistik, Holzeingang am Werk, Lagerung

Vorteile:

- Individuelle Informationscodierung
- Erhöhung der Prozesstransparenz
- Verringerung manueller Tätigkeiten, Reduzierung manueller Vergleichsvorgänge, Vermeidung von Doppelarbeiten
- Reduzierung von Informations- und Medienbrüchen
- Erhöhung der Datensicherheit (Verringerung manueller Übertragungsfehler, Vereinfachung der Datenweitergabe)
- Effizienteres Datenmanagement zwischen den Akteuren
- Elektronisches Beschaffungsmanagement fürs Sägewerk

76

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie Deutschland - Versuchsaufbau und Planung

Möglicher Einsatz verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken gemäß D4.1 Technologieatlas

RFID [2/3]

- Elektronisches Bestandsmanagement fürs Sägewerk (Einkauf, Abfuhr, Wareneingang)
- Zeitersparnis im funktionierenden Prozess des Sägewerks (z.B. Abrechnung)
- Personaleinsparung im Sägewerk
- Zeitersparnis beim Transporteur beim Aufladen (Holzidentifikation schneller und sicher), Vermeidung von Fehlabfuhr, elektronischer Lieferschein, Leistungsnachweis bei der Anlieferung
- Verbessertes Lagermanagement (Datenmanagement)
- Rückverfolgbarkeit des Holzes zum Ursprung bei Qualitätsmängeln und Zertifizierung
- Erweiterung der Möglichkeit der Kennzahlenauswertung (z.B. Einkaufsverhalten Sägewerk)

Involvierte Akteure Technologieeinsatz:

- Waldbesitz/Forstdienstleister
- Transporteur
- Abnehmer (Sägewerk)

77

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie Deutschland - Versuchsaufbau und Planung

Möglicher Einsatz verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken gemäß D4.1 Technologieatlas

RFID [3/3]

Was ist zu beachten:

- Erfordernis der Einbindung aller Akteure
- Einsatz der Technologie in vollem Umfang erfordert Umdenken bei allen Akteuren bzgl. Datenmanagement
- Einsatz von Hardware/Software bei allen Beteiligten
- Hoher Investitionsaufwand (Transponder, Software, mobile Geräte, IT-Infrastruktur...)
- Bisher keine vollständige Praxistauglichkeit erwiesen (Anbringung/Abtrennung Transponder, Einzelkomponenten zum Teil technisch/wirtschaftlich nicht nutzbar)
- Transponder zur Pulkerfassung größerer Mengen teuer, Wiederverwendbarkeit (erneute Prozessintegration/Transponderkreislauf) durch viele Akteure aufwändig
- Datenstandards notwendig
- Vorhandene Hemmnisse bei den Akteuren
- Zielt derzeit auf Insellösungen hin

78

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie Deutschland

Versuchsaufbau und Planung

Zusammenfassende Festlegung der Untersuchungsschwerpunkte:

- Allgemeine Untersuchungen
 - Effekte verschiedener Kennzeichnungstechnologien vor dem Hintergrund der Anwendbarkeit der Tauglichkeit in der Praxis
- Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien (innerbetrieblich/überbetrieblich)
 - (1) RFID-Objektkennzeichnung in der Logistikkette Wald-Werk (TH)
 - (2) Kennzeichnung von Begleitdokumenten mit QR-Code in der Holzbeschaffung/Einkauf eines Sägewerkes (IFF)
 - (3) Kennzeichnung von Schnittholz innerhalb der Produktion eines Sägewerkes (ab Säge bis Versand) mit QR Code (TH)
- Ableitung von Schlussfolgerungen / Praxishandreichung

79

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Inhalt der Dokumentation

Gliederung

- Aufgaben und Zielstellung
- Grundlagen
 - Allgemeine Grundlagen zum RFID-Einsatz
 - Erkenntnisse aus Vorprojekten zum RFID-Einsatz in der Holzlogistik
- Fallstudie
 - Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten (Versuchsaufbau und -planung)
 - Durchführung der Versuche
 - Allgemeine Untersuchungen
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien
 - Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen

80

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie Deutschland

Durchführung: Allgemeine Untersuchungen

- Allgemeine Untersuchungen
 - Effekte verschiedener Kennzeichnungstechnologien vor dem Hintergrund der Anwendbarkeit der Tauglichkeit in der Praxis
 - Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien
 - Vergleich verschiedener Kennzeichnungstechnologien

81

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Fallstudie Deutschland

Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

- Zielstellung der Untersuchung:
 - Evaluierung der Effekte verschiedener Kennzeichnungstechnologien vor dem Hintergrund der Anwendbarkeit und Tauglichkeit in der Praxis im Kontext
 - verschiedener Holzsortimente und -qualitäten (Langholz/ Kurzholz, Laubholz/ Nadelholz)
 - der Prozesse und Prozessschritte (z.B. Beschaffung, Transport, Umschlag, Lagerung, Produktion in Sägewerken)
 - technischer Restriktionen
 - unterschiedlicher Umwelt- und Umfeldeinflüsse mit Bereitstellungsprozess

82

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie Deutschland

Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

- Im Folgenden werden die Ergebnisse, bezüglich der Praxistauglichkeit unterschiedlicher Kennzeichnungstypen für Holzstämmen, vorgestellt.
- Dabei werden die verschiedenen Kennzeichnungstypen anhand relevanter praxisbezogener Kriterien bewertet und deren Vor- und Nachteile (oder Stärken / Schwächen) heraus gestellt.
- Kennzeichnungstypen sind die folgenden:
 - Farbe
 - Plättchen
 - Bar- und QR-Code
 - RFID
- Im Anschluss folgt eine Übersicht über die Verbesserung logistischer Problemstellungen durch die jeweiligen Kennzeichnungstypen.

83

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie Deutschland

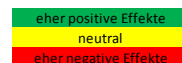
Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

Überblick über die Bewertungen und Vergleiche

- Anwendbarkeit (Sortimentsbezogene Eignung, Prozessbezogene Verbesserungsmöglichkeiten, ...)...
- Reaktion/Wirkung auf Umwelteinflüsse

Allgemeine Hinweise zur Interpretation der Ergebnisse:

- 1) Bei Sortimentsbezogener Untersuchung waren keine Unterschiede zwischen Nadelholz und Laubbäume feststellbar
- 2) Bei der Beurteilung der elektronisch identifizierbaren Kennzeichnungstypen wurde davon ausgegangen, dass nicht jeder Stamm einzeln, sondern nur jeweils ein Stamm je Polter gekennzeichnet wird
- 3) Interpretation der farblich markierten Ergebnisse:



84

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie Deutschland Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

■ Sortimentsbezogene Eignung - Farbkennzeichnung

Kennzeichnungstyp: Farbe	Sortimente		
	Laub- und Nadelholz		
	Stammholz ST	Stammholzabschnitte FL	Industrieholz IS
Eignung:			
Anwendbarkeit je Sortiment	ja	ja	ja
Tauglichkeit je Sortiment	ja	ja	ja
Eignung je Kennzeichnungsobjekt	Stamm	Stamm, Polter	Polter
Restriktionen:			
Kosten der Kennzeichnung in Relation zum Wert des Kennzeichnungsobjekts	gering	gering	gering-mittel
Aufwand/Kosten je Kennzeichnung (Anbringen)	gering	gering	gering
Kennzeichnung verunreinigt Kennzeichnungsobjekt	nein	nein	nein
Integrationsfähigkeit in den elektronischen Datenaustausch	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
Witterungsbeständigkeit, Haltbarkeit	hoch, begrenzt	hoch, begrenzt	hoch, begrenzt

85

© VARMA, 2017

Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie Deutschland Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

■ Sortimentsbezogene Eignung - Nummernplättchen

Kennzeichnungstyp: Nummernplättchen	Sortimente		
	Laub- und Nadelholz		
	Stammholz ST	Stammholzabschnitte FL	Industrieholz IS
Eignung:			
Anwendbarkeit je Sortiment	ja	ja	ja
Tauglichkeit je Sortiment	ja	ja	ja
Eignung je Kennzeichnungsobjekt	Stamm	Stamm, Polter	Polter
Restriktionen:			
Kosten der Kennzeichnung in Relation zum Wert des Kennzeichnungsobjekts	gering	gering-mittel	hoch
Aufwand/Kosten je Kennzeichnung (Anbringen)	gering	gering-mittel	hoch
Kennzeichnung verunreinigt Kennzeichnungsobjekt	abhängig von Material der Plättchen und Holznutzung		
Integrationsfähigkeit in den elektronischen Datenaustausch	Schnittstellen schwierig zu Standardisieren		

86

© VARMA, 2017

Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie Deutschland

Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

■ Sortimentsbezogene Eignung - Barcode und QR-Code

Kennzeichnungstyp: Barcode und QR-Code	Sortimente		
	Laub- und Nadelholz		
	Stammholz ST	Stammholzabschnitte FL	Industrieholz IS
Eignung:			
Anwendbarkeit je Sortiment	ja	ja	ja
Tauglichkeit je Sortiment	ja	ja	ja
Eignung je Kennzeichnungsobjekt	Stamm	Stamm, Polter	Polter
Restriktionen:			
Kosten der Kennzeichnung in Relation zum Wert des Kennzeichnungsobjekts	gering-mittel	hoch	hoch
Aufwand/Kosten je Kennzeichnung (Anbringen)	gering-mittel	hoch	hoch
Kennzeichnung verunreinigt Kennzeichnungsobjekt	nein, jedoch abhängig vom Material		
Integrationsfähigkeit in den elektronischen Datenaustausch	Codierung einfach		
Akzeptanz von Dienstleistern	negativ		

87

© VARMA, 2017

Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie Deutschland

Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

■ Sortimentsbezogene Eignung - RFID

Kennzeichnungstyp: RFID	Sortimente		
	Laub- und Nadelholz		
	Stammholz ST	Stammholzabschnitte FL	Industrieholz IS
Eignung:			
Anwendbarkeit je Sortiment	ja	ja	ja
Tauglichkeit je Sortiment	ja	ja	ja
Eignung je Kennzeichnungsobjekt	Stamm	Stamm, Polter	Polter
Restriktionen:			
Kosten der Kennzeichnung in Relation zum Wert des Kennzeichnungsobjekts	hoch in Relation zum Einzelstamm	gering in Relation zum Polter (1 Transponder pro Polter)	
Aufwand/Kosten je Kennzeichnung (Anbringen)	hoch	hoch	hoch
Kennzeichnung verunreinigt Kennzeichnungsobjekt	Abtrennung in der Regel notwendig, ansonsten materialabhängig		
Grat zwischen analogen Daten vs. digitalen Daten	sehr unterschiedlich		
Datenschutz und Transparenz	gut		
Akzeptanz von Anwendern	negativ		

88

© VARMA, 2017

Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie Deutschland

Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

■ Verbesserungspotenziale im Prozess (alle Kennzeichnungstypen)

Verbesserungen je Prozess und logistischer Problemstellung	Prozesse/Aufgaben/Prozessschritte				
	(Rohholz-)Verkauf	Beschaffung Rohholzeinkauf	Lagerung (Wald)	Transport	Produktion (incl. Lagerung)
logistische Problemstellungen					
Liegezeit		RFID	RFID	RFID Bar-/QR-Code	
Abrechnungszeit/-probleme		RFID	RFID	RFID Bar-/QR-Code	
Abfuhr- und Bestandskontrolle		RFID	RFID	RFID Bar-/QR-Code	
Abfuhrreste (nur mit geeigneten IT-Systemen)				RFID Plättchen Bar-/QR-Code	Farbe
Herkunftsnachweis		RFID Plättchen Bar-/QR-Code	RFID Plättchen Bar-/QR-Code	RFID Plättchen Bar-/QR-Code	Farbe
Eigentümerzuordnung	RFID Plättchen Bar-/QR-Code			RFID Plättchen Bar-/QR-Code	Farbe
Holzidentifikation		RFID Plättchen Bar-/QR-Code	RFID Plättchen Bar-/QR-Code	RFID Plättchen Bar-/QR-Code	Farbe
Informations- und Medienbrüche	RFID Bar-/QR-Code	RFID Bar-/QR-Code	RFID Bar-/QR-Code	RFID Bar-/QR-Code	RFID Bar-/QR-Code
Unzureichende Standards					
Schwund / Diebstahl	RFID Bar-/QR-Code				
Doppelarbeit		RFID Bar-/QR-Code		RFID Bar-/QR-Code	RFID Bar-/QR-Code
Suchzeiten				Farbe	
Sonstige Herausforderungen					
Prozesstransparenz (durchgehend elektronischer Informationsfluss)	RFID (mit geeigneten IT-Infrastrukturen)	RFID (mit geeigneten IT-Infrastrukturen)	RFID (mit geeigneten IT-Infrastrukturen)	RFID (mit geeigneten IT-Infrastrukturen)	RFID (mit geeigneten IT-Infrastrukturen)
Datensicherheit					

89

© VARMA, 2017



Verbesserungen je Prozess und logistischer Problemstellung	Prozesse/Aufgaben/Prozessschritte				
	(Rohholz-)Verkauf	Beschaffung Rohholzeinkauf	Lagerung (Wald)	Transport	Produktion (incl. Lagerung)
logistische Problemstellungen					
Liegezeit		RFID	RFID	RFID Bar-/QR-Code	
Abrechnungszeit/-probleme		RFID	RFID	RFID Bar-/QR-Code	
Abfuhr- und Bestandskontrolle		RFID	RFID	RFID Bar-/QR-Code	
Abfuhrreste (nur mit geeigneten IT-Systemen)				RFID Plättchen Bar-/QR-Code	Farbe
Herkunftsnachweis		RFID Plättchen Bar-/QR-Code	RFID Plättchen Bar-/QR-Code	RFID Plättchen Bar-/QR-Code	Farbe
Eigentümerzuordnung	RFID Plättchen Bar-/QR-Code			RFID Plättchen Bar-/QR-Code	Farbe
Holzidentifikation		RFID Plättchen Bar-/QR-Code	RFID Plättchen Bar-/QR-Code	RFID Plättchen Bar-/QR-Code	Farbe
Informations- und Medienbrüche	RFID Bar-/QR-Code	RFID Bar-/QR-Code	RFID Bar-/QR-Code	RFID Bar-/QR-Code	RFID Bar-/QR-Code
Unzureichende Standards					
Schwund / Diebstahl	RFID Bar-/QR-Code				
Doppelarbeit		RFID Bar-/QR-Code		RFID Bar-/QR-Code	RFID Bar-/QR-Code
Suchzeiten				Farbe	
Sonstige Herausforderungen					
Prozesstransparenz (durchgehend elektronischer Informationsfluss)	RFID (mit geeigneten IT-Infrastrukturen)	RFID (mit geeigneten IT-Infrastrukturen)	RFID (mit geeigneten IT-Infrastrukturen)	RFID (mit geeigneten IT-Infrastrukturen)	RFID (mit geeigneten IT-Infrastrukturen)
Datensicherheit					

Fallstudie Deutschland Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

- Umwelt- und Umfeldeinflüsse
 - Umgebungsbedingte (optische) Belastung
 - Strahlung
 - Licht/Helligkeit
 - Prozessbedingte (mechanische) Belastungen
 - Erschütterung
 - Beschädigung
 - Verschmutzung
 - Witterungsbedingte (thermische) Belastung
 - Frost/Eis
 - Nässe/Feuchte
 - Trockenheit

91

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie Deutschland Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

- Beeinträchtigungen durch Umwelt- und Umfeldeinflüsse

	Laubholz			Nadelholz			Wert
	Stammholz	Stammholzabschnitte	Industrieholz	Stammholz	Stammholzabschnitte	Industrieholz	
Auftretende Belastungen	alle	alle	alle	alle	alle	alle	
Relevanz bzgl. Kennzeichnung	<i>Erschütterungen</i>	<i>Licht/Helligkeit</i>	<i>mechanische Beschädigung</i>	<i>Verschmutzung</i>	<i>Frost/Eis</i>	<i>Nässe Feuchtigkeit</i>	
RFID	x	-	x	-	xx (nur beim Lesen)	xxx (nur beim Lesen)	7
Barcode-Plättchen	-	x	xxx	xxx (nur beim Lesen)	xxx (nur beim Lesen)	-	10
QR-Code-Plättchen	-	x	xxx	xxx (nur beim Lesen)	xxx (nur beim Lesen)	-	10
Farbe	-	-	-	x	x	x	3
Nummern-Plättchen	-	x	x	xx (nur beim Lesen)	xx (nur beim Lesen)	-	6

- Codierung: - Keine Beeinträchtigung, xxx sehr hohe, xx mittlere, x geringe Beeinträchtigung
- Eis/Frost: Behinderungen beim Anbringen (Einschlagen) der Kennzeichnung (außer Farbe)
- Mechanische Beschädigung beim Anbringen und der Kennzeichnung im weiteren Prozess möglich
- Beim Auslesen: Feuchtigkeit/Eis hinderlich bei RFID, Verschmutzung verhindert Lesen bei Bar-/QR-Code und zum Teil bei Nummernplättchen

92

© VARMA, 2017



Fallstudie Deutschland Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

■ Effekte der Kennzeichnungstechnologien auf die involvierten Akteure

Zur Ermittlung der Effekte von Kennzeichnungstechnologien im Prozess der Holzbereitstellung wurden die Auswirkungen der Einführung auf die beteiligten Akteure untersucht.

Von einer Betroffenheit der Akteure durch die Einführung einer Kennzeichnung ist dann auszugehen, wenn z.B.:

- Prozessveränderungen in internen Prozessen auftreten,
- Investitionskosten anfallen (Technik, IT, Software, ...),
- Auswirkungen auf eigene Prozesse zu verzeichnen sind (Transparenz, Aufwand, ...)

Hinweis: Betrachtet wurden bei der Bewertung ausschließlich elektronisch lesbare Kennzeichnungen, wie RFID, QR-, Bar-Code.

93

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie Deutschland Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

■ Effekte der Kennzeichnungstechnologien auf die involvierten Akteure

	Akteure				Akteure			
	Waldgenossenschaft		Forstbetriebsnehmer		Transporteur		Gehfuer	
	Aufwand	Chance/Risiko	Aufwand	Chance/Risiko	Aufwand	Chance/Risiko	Aufwand	Chance/Risiko
Logistische Problemstellungen:								
Liegezeit	x	Qualität, Liquidität, Sicherheit	x		x	mögliches Risiko durch Transparenz (Leistung)	x	mögliches Risiko durch Transparenz (Qualität)
Kontrolle und Reduzierung der Abrechnungszeit/-probleme oder Dienstleistungszeiten	x		x		x		x	mögliches Risiko durch Transparenz (Liquidität)
Verbesserung der Ablauf- und Bestandskontrolle	x	Bestandsüberwachung (Transparenz, Genauigkeit, Sicherheit)	x		x	Auftragsüberwachung, Logistikoptimierung	x	Bestandsüberwachung (Transparenz, Genauigkeit, Sicherheit)
Eigentümergezweck inkl. Sachzeiten	x	Umsatzzuordnung von Abrechnungen zu Eigentümern (Maß vom Werk)	x		x	präzises Auffinden, geringeres Risiko der Falschabfuhr	x	Schnelles Erfassen, Abrechnungs-, Prozessoptimierung Logistik
Markenreife (Zertifizierung)	x						x	
Schwund / Diebstahl	x		x		x		x	
Doppelarbeit	x		x		x		x	

95

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie Deutschland

Durchführung: Allgemeine Untersuchungen

- Allgemeine Untersuchungen
 - Effekte verschiedener Kennzeichnungstechnologien vor dem Hintergrund der Anwendbarkeit der Tauglichkeit in der Praxis
 - Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien (HIT/Fehrensen)
 - Vergleich verschiedener Kennzeichnungstechnologien (IFF Laborversuche)

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



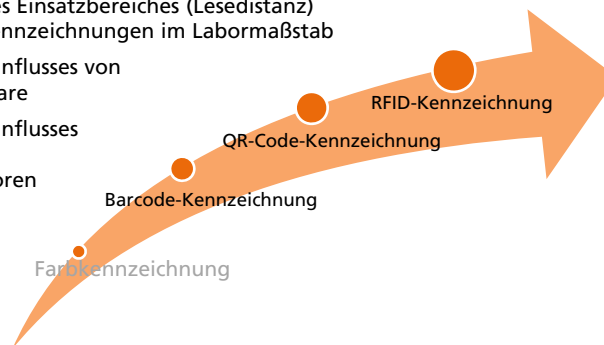
Fraunhofer
IFF

96

Fallstudie Deutschland

Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

- Zielstellung der (Labor-)Untersuchung:
 - Ermittlung der Praktikabilität verschiedener Kennzeichnungen für potenzielle Einsatzbereiche in der Holzlogistik
 - Untersuchung des Einsatzbereiches (Lesedistanz) verschiedener Kennzeichnungen im Labormaßstab
 - Ermittlung des Einflusses von Hard- und Software
 - Ermittlung des Einflusses ausgewählter Umgebungsfaktoren
 - Empfehlungen



© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

97

(Labor-)Untersuchung: Versuchsplanung Überblick über die Versuche

- Versuchsumfang
 - Drei Versuchsstränge, jeweils mehrere Szenarien unter Laborbedingungen
 - Versuch 1 – Barcode-Kennzeichnung
 - Versuch 2 – QR-Code-Kennzeichnung
 - Versuch 3 – RFID-Kennzeichnung
 - Ein Szenario umfasst den Test verschiedener Bauformen bzw. Größen der Kennzeichnung unter variierenden Einsatzbedingungen
 - Variationen z.B. von Lesegerät, Auswertesoftware, Lesewinkel und der Umgebungsbedingungen
 - Je Variante mindestens 10 Messungen zur Ermittlung der Lesereichweite
 - Insgesamt: 1.156 Varianten und 11.560 Einzelmessungen

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 **Fraunhofer**
IFF

(Labor-)Untersuchung: Versuchsplanung Hardware im Versuch (Barcode, QR-Code)

■ Technische Parameter der getesteten Smartphones

Samsung Galaxy S4 Mini



Fotos: Fraunhofer IFF

Auflösung	8,0 Megapixel
Optischer Bildstabilisator	-
Rauschen VN1	2,0 VN1
Deadleaves LOW10	928 Linienpaare
Deadleaves FULL10	1.060 Linienpaare
Farbtreue	7,2 deltaE
Kleinste Brennweite	3,7 mm
Verzeichnung	0,01 Prozent
Mindestabstand Makro	5 cm
Auslöseverzögerung mit AF	0,86 Sekunden

Samsung Galaxy Note 4



Fotos: Fraunhofer IFF

Auflösung	15,9 Megapixel
Optischer Bildstabilisator	ja
Rauschen VN1	1,8 VN1
Deadleaves LOW10	1.047 Linienpaare
Deadleaves FULL10	1.051 Linienpaare
Farbtreue	7,2 deltaE
Kleinste Brennweite	4,8 mm
Verzeichnung	0,01 Prozent
Mindestabstand Makro	8 cm
Auslöseverzögerung mit AF	0,66 Sekunden

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 **Fraunhofer**
IFF

(Labor-)Untersuchung: Versuchsplanung Hardware im Versuch (Barcode, RFID)

- **Handlesegerät Walkabout Pro**
 - Mobiles Datenerfassungsgerät (MDE)
 - Ausgestattet mit RFID-Reader und Barcode-Scanner inkl. zugehöriger Software
 - Windows-Betriebssystem
 - Touchscreen und alphanumerische Tastatur



Foto: Fraunhofer IFF

100

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

(Labor-)Untersuchung: Versuchsplanung Software im Versuch (Barcode, QR-Code)

- **Kostenfreie Handy-APP's**
 - **barcoo** - Barcode & QR Scanner
 - Android APP, Anbieter: checkitmobile GmbH, Bezugsquelle: z.B. Google-Play-Store
 - **Quick Scan** - Barcode & QR Scanner
 - Android APP, Anbieter: Handy Ltd., Bezugsquelle: z.B. Google-Play-Store
 - **QR-Code-Reader** - QR Scanner
 - Android APP, Anbieter: ShopSavvy Inc., Bezugsquelle: z.B. Microsoft-Store

101

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

(Labor-)Untersuchung: Versuch 1

Barcode-Kennzeichnung



- **Versuchsaufbau:**
 - Barcode in verschiedenen Formaten (Größen: 25mm, 50mm, 70mm, 100mm, 150mm, 250mm)
 - Unterschiedliche Hardware (Geräte) und Software (APP's)
 - Variierende Umgebungsbedingungen und Lesewinkel
- **Eingesetzte Hard- und Software:**
 - Handlesegerät Workabout Pro
 - Smartphones Samsung Galaxy Note 4 und Samsung Galaxy S4 Mini
 - APP's Barcoo, und QR-Code-Reader (alle kostenfrei)
- **Untersuchungsparameter:**
 - Lesbarkeit der Barcodes und Lesereichweite

102

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Versuch 1

Barcode-Kennzeichnung

- **Variation der Umgebungsbedingungen**
 - Optimale Umgebungsbedingungen:
 - Beleuchtungsstärke: 375 Lux
 - Gegenlicht:
 - Beleuchtungsstärke: 1,6 Lux
 - Schatten:
 - Beleuchtungsstärke: 100 Lux
 - Starkes Licht:
 - Beleuchtungsstärke: 500 Lux
 - Messung im Winkel:
 - 45° von unten
 - 45° von rechts



Fotos: Fraunhofer IFF

103

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Versuch 2

QR-Code-Kennzeichnung

■ Versuchsaufbau:

- Barcode in verschiedenen Formaten (Größen: 15mm, 25mm, 50mm, 70mm, 90mm, 175mm und 175mm laminiert)
- Unterschiedliche Hardware (Geräte) und Software (APP's)
- Variierende Umgebungsbedingungen und Lesewinkel

■ Eingesetzte Hard- und Software:

- Smartphones Samsung Galaxy Note 4 und Samsung Galaxy S4 Mini
- APP's Barcoo, QuickScan und QR-Code-Reader (alle kostenfrei)

■ Untersuchungsparameter:

- Lesbarkeit der Barcodes und Lesereichweite

104

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

(Labor-)Untersuchung: Versuch 3

RFID-Kennzeichnung

■ Versuchsaufbau:

- 6 Transponder verschiedener Hersteller
- Variierende Umgebungsbedingungen und Lesewinkel

■ Eingesetzte Hard- und Software:

- RFID- Handlesegerät Workabout Pro

■ Untersuchungsparameter:

- Lesbarkeit der RFID's und Lesereichweite
- Einfluss ausgewählter Störfelder/Störgrößen

Transponder im Test	
T1:	KSM (Excalibur)
T2:	Omni ID groß
T3:	Omni ID klein
T4:	Omni ID max
T5:	410 (Ligninbasierter Transponder Fraunhofer IZM)
T6:	Latschbacher Signumat

106

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

(Labor-)Untersuchung: Versuch 3 RFID-Kennzeichnung

TRANSPONDER IM TEST (ANSICHT VORDER- UND RÜCKSEITE)	
T1:	KSM (Excalibur) 
T2:	Omni ID groß 
T3:	Omni ID klein 
T4:	Omni ID max 
T5:	410 (Ligninbasierter Transponder Fraunhofer IZM) 
T6:	Latschbacher Signumat 

Fotos: Fraunhofer IFF 107

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 **Fraunhofer**
IFF

(Labor-)Untersuchung: Versuch 3 RFID-Kennzeichnung

- **Variation der Umgebungsbedingungen**
 - Optimale Umgebungsbedingungen:
 - Zimmertemperatur
 - Geringe Luftfeuchtigkeit
 - Messung im Winkel:
 - 90° von unten
 - Räumliche Nähe verschiedener Transponder (Störfeld einfluss):
 - 20 cm Abstand zwischen den Transpondern
 - 50 cm Abstand zwischen den Transpondern
 - 80 cm Abstand zwischen den Transpondern
 - Transponder auf Trägermaterial Holz (Störgrößeneinfluss):
 - Holzfeuchte 26,7 % (Baumart Gemeine Fichte) für drei ausgewählte Transponder

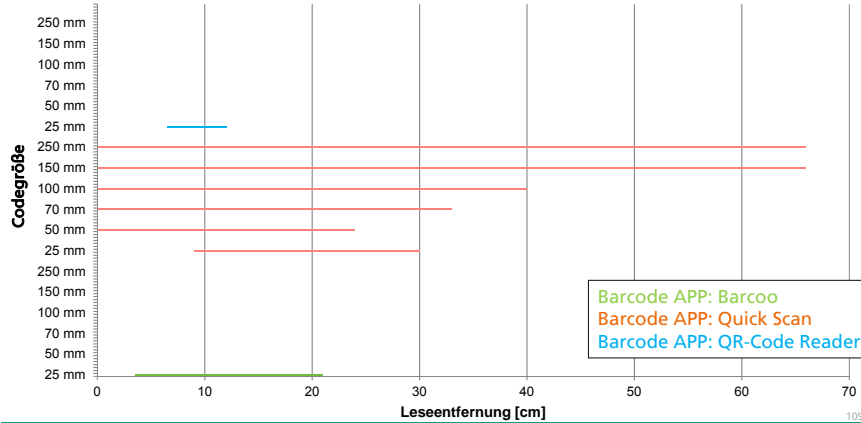
108

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 **Fraunhofer**
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse Versuch 1 – Barcode-Kennzeichnung

- Lesebereich je Codegröße mit verschiedener Software (APP's)
- Hardware: Handy Galaxy Note 4, Umgebungsbedingungen: optimal

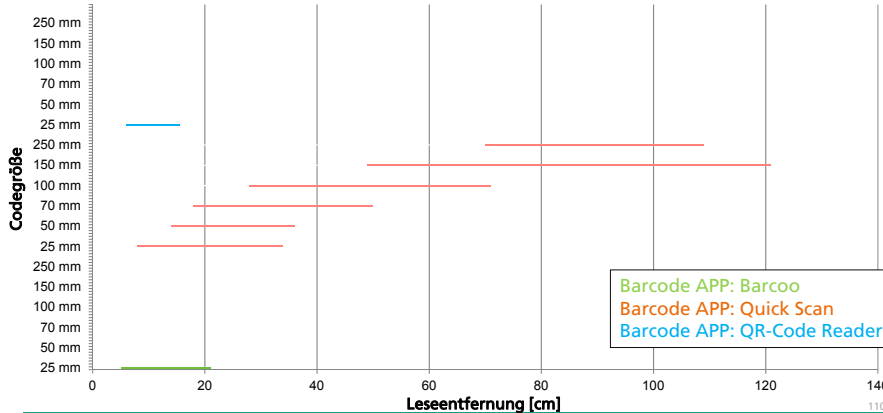


© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse Versuch 1 – Barcode-Kennzeichnung

- Lesebereich je Codegröße mit verschiedener Software (APP's)
- Hardware: Handy Galaxy S4, Umgebungsbedingungen: optimal

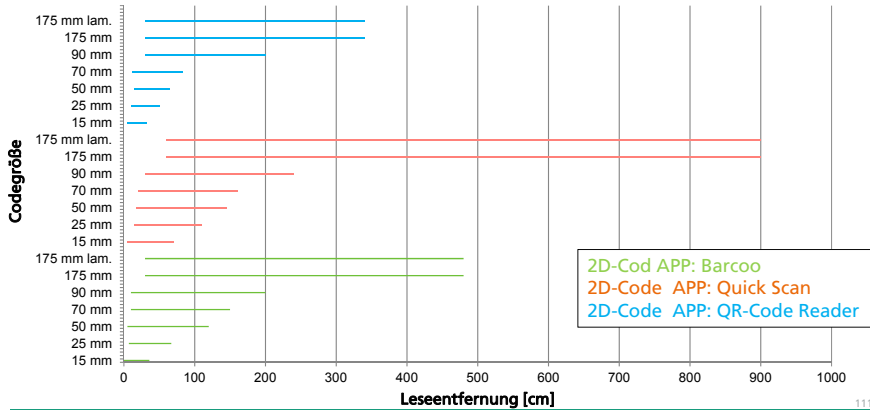


© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse Versuch 2 – QR-Code-Kennzeichnung

- Lesebereich je Codegröße mit verschiedener Software (APP's)
- Hardware: Handy Galaxy Note 4, Umgebungsbedingungen: optimal

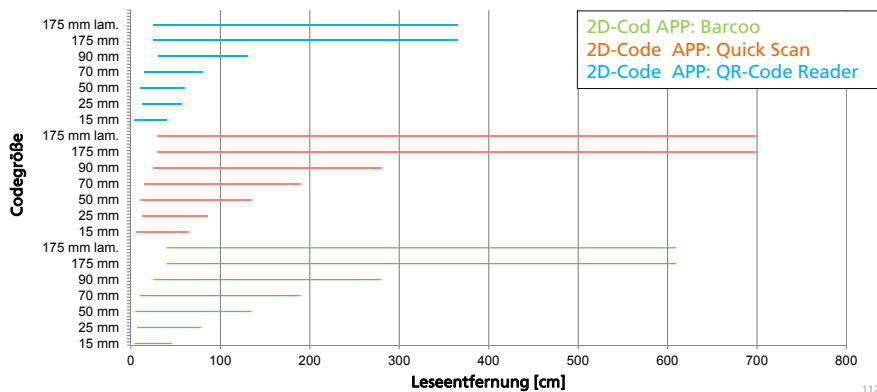


© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse Versuch 2 – QR-Code-Kennzeichnung

- Lesebereich je Codegröße mit verschiedener Software (APP's)
- Hardware: Handy Galaxy S4, Umgebungsbedingungen: optimal

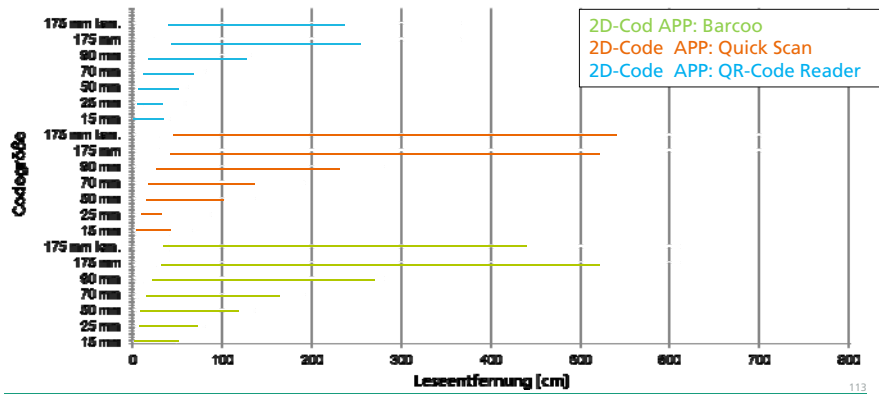


© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse Versuch 2 – QR-Code-Kennzeichnung

- Lesebereich je Codegröße mit verschiedener Software (APP's)
 - Hardware: Handy Galaxy S4, Umgebungsbedingungen: Schatten

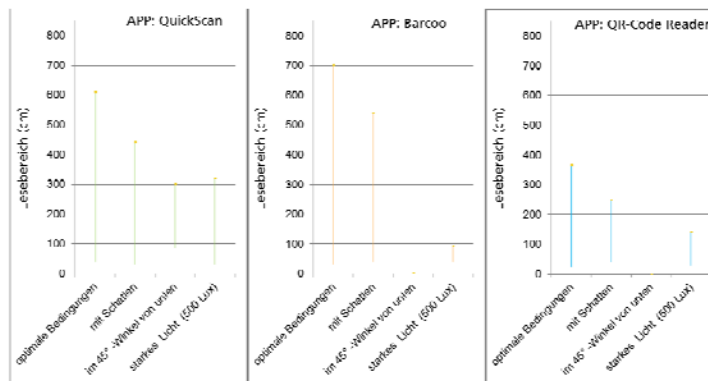


© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse Versuch 2 – QR-Code-Kennzeichnung

- Lesebereich des laminierten QR-Codes der Größe 175 mm mit verschiedener Software (APP's) unter verschiedenen Bedingungen
 - Hardware: Handy Galaxy S4

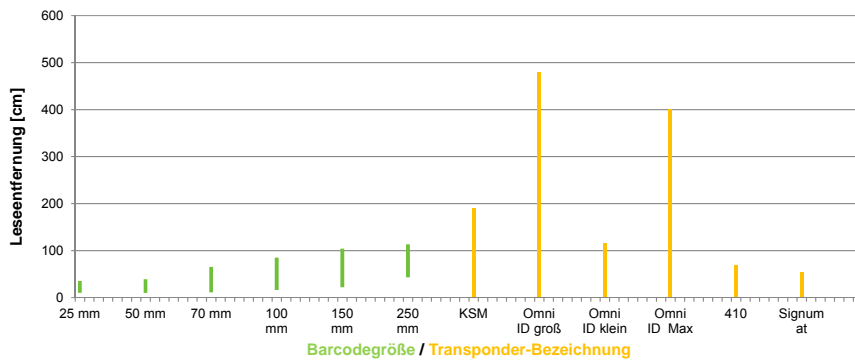


© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse Versuch 1, 3 – Barcode und RFID-Kennzeichnung

- Lesebereich je Kennzeichnung mit spezifischer Hardware
- Hardware: Handlesegerät Walkabout Pro



115

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse Versuch 3 – RFID-Kennzeichnung

- Erkennungsgenauigkeit der Transponder mit unterschiedlichen Störfeldern (zweiter Transponder räumlicher Nähe)
- Leseentfernung: 30cm

Transponderpaar	Ti anvisiert	gelesen	nicht gelesen	
Abstand zwischen Transpondern: 20 cm	T 1 : T 2	T1	T1	T2
	T 1 : T 3	T1	T1	T3
	T 1 : T 4	T1	T1, T4	
	T 1 : T 5	T1	T1	T5
	T 1 : T 6	T1	T1, T6	
Abstand zwischen Transpondern: 50 cm	T 1 : T 2	T1	T1	T2
	T 1 : T 3	T1	T1	T3
	T 1 : T 4	T1	T1	T4
	T 1 : T 5	T1	T1	T5
	T 1 : T 6	T1	T1	T6
Abstand zwischen Transpondern: 80 cm	T 1 : T 2	T1	T1	T2
	T 1 : T 3	T1	T1	T3
	T 1 : T 4	T1	T1	T4
	T 1 : T 5	T1	T1	T5
	T 1 : T 6	T1	T1	T6


116

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse Versuch 3 – RFID-Kennzeichnung

- Transponderlesbarkeit in Abhängigkeit vom Lesewinkel und der Leseentfernung (Randbedingung: Holzfeuchte 26,7 %, Baumart: Fichte)



Lesewinkel	Entfernung	T5	T1	T6
gerade/vorn	1,5 m	keine Transponderlesung	gut	keine Transponderlesung
schräg links/rechts	1,5 m	keine Transponderlesung	keine Transponderlesung	keine Transponderlesung
schräg unten	1,5 m	keine Transponderlesung	keine Transponderlesung	keine Transponderlesung
gerade/vorn	1 m	gut	gut	keine Transponderlesung
schräg links/rechts	1 m	keine Transponderlesung	ausreichend	keine Transponderlesung
schräg unten (ab kleiner 45° Winkel)	1 m	keine Transponderlesung	ausreichend	keine Transponderlesung
gerade/vorn	0,5 m	gut	gut	gut
schräg links/rechts	0,5 m	60% (waagrecht, ab kleiner 60° Winkel)	gut	ausreichend
schräg unten	0,5 m	gut	gut	ausreichend
Gut	●	10 Versuche	10x gelesen	
Ausreichend	●	11 Versuche	7x gelesen	
keine Transponderlesung	●	12 Versuche	0x gelesen	

Fotos: Fraunhofer IFF

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse Versuch 1 – Barcode-Kennzeichnung

- **Barcode Fazit (1)**
 - Die **Codegröße** hat deutlichen Einfluss auf den Lesebereich
 - mit der Codegröße erhöht sich die Lesereichweite
 - Maximale Entfernungen liegen jedoch bei rd. 1m Abstand zwischen Code und Lesegerät für die getesteten Codegrößen und APP's
 - Einfluss der **Hardware** (Geräte) auf den Lesebereich
 - Unterschiede zwischen den Geräten sind unter optimalen Bedingungen kaum merklich

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse

Versuch 1 – Barcode-Kennzeichnung

■ Barcode Fazit (2)

- Einfluss der **Software** auf den Lesebereich
 - Deutliche Unterschiede bei variierenden Bedingungen zwischen den eingesetzten APP's
 - Barcodes der Größen 50mm – 250mm waren lediglich mit der APP Quick Scan lesbar
 - mit den APP's Barcoo und QR-Code Reader sind nur Barcodes der Größe 25mm lesbar
 - Beim Handlesegerät Walkabout Pro (MDE-Gerät) wirken sich schlechte Lichtverhältnisse nicht auf die Lesereichweite des Codes aus

119

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse

Versuch 1 – Barcode-Kennzeichnung

■ Barcode Fazit (3)

- Einfluss der **Umgebungsbedingungen**:
 - Umgebungsbedingungen (**Lichtverhältnisse**) wirken sich teilweise deutlich auf Lesbarkeit und Lesereichweite aus (siehe APP's)
 - Ein **Schattenfall** auf den Barcode wirkt leicht reduzierend auf die Lesereichweite
 - Einfluss des **Lesewinkels**
 - Position des Lesegeräts im **45°-Winkel von rechts/links** wirkt auf die Lesereichweite **deutlich reduzierend**, einige Code-Größen sind gar nicht lesbar
 - Position des Lesegeräts im **45°-Winkel von unten/oben** hatte im Versuch hingegen keinen Einfluss auf die Lesereichweite

120

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse

Versuch 2 – QR-Code-Kennzeichnung

■ QR-Code Fazit (1)

- Einfluss der **Codegröße**:
 - Mit der Codegröße steigt auch die Lesereichweite (fast proportional)
 - Je größer der Code desto geringer ist der Einfluss von Schatten
- Einfluss des **Hardware** (Geräte)
 - Keine signifikanten Unterschiede
- Einfluss des **Software** (APP's)
 - Teilweise deutlich unterschiedliche Messergebnisse (Lesebereiche je Codegröße) zwischen den APP's
 - Beispiel: Position des Lesegerätes im 45°-Winkel von unten sind die Lesebereiche der APP's Quick Scan und QR-Code Reader deutlich geringer als die der APP Barcoo

121

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse

Versuch 2 – QR-Code-Kennzeichnung

■ QR-Code Fazit (2)

- Einfluss der **Umgebungsbedingungen**:
 - Unterschiede in der **Beleuchtung** wirken sich deutlich auf Lesbarkeit und Lesereichweite aus
 - Teilweise **Beschattung** des Codes führt jeweils zu einer leichten Reduzierung der Lesereichweite
 - Bei **laminiertem Code** (glänzende Oberfläche) führt starke Beleuchtung zu einer deutlichen Reduzierung der Lesereichweite
 - Der Lesewinkel beeinflusst die Lesbarkeit und Lesereichweite
 - Position des Lesegerätes im 45°-Winkel von unten zum zu lesenden Code führt zu sehr schlechter Lesbarkeit des QR-Codes (in 50 % der Fälle sogar keine Lesbarkeit)

122

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse

Versuch 2 – QR-Code-Kennzeichnung

■ QR-Code Fazit (3)

- Höchste Lesereichweite erreichte der QR-Code mit 175 mm Größe unter optimalen Bedingungen, gelesen mit dem Handy Galaxy Note und der APP „QuickScan“
- Codes der Größe 175 mm können unter optimalen Bedingungen aus einer Entfernung bis zu 7 m gelesen werden
 - Lesereichweiten sind damit deutlich höher als für Barcodes

123

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 **Fraunhofer**
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse

Versuch 3 – RFID-Kennzeichnung

■ RFID Fazit (1)

- Einfluss der **RFID-Transponder-Typen**:
 - Sehr unterschiedliche Lesereichweiten und Lesbarkeiten bei Einfluss durch Störfelder
 - Ein zweiter Transponder in räumlicher Nähe zum zu lesenden RFID-Transponder führt zur Erfassung beider Kennzeichnungen, Eindeutigkeit ist damit nicht immer gewährleistet
 - T2 erreicht über alle Störfeldabstände die höchste Lesequote (73 %); T5 weist über alle Störfeldabstände die niedrigste Lesequote auf (27 %)

	Abstand 20cm	Abstand 50cm	Abstand 80cm	Lesequote [%]
T1	16	13	10	65
T2	17	15	12	73
T3	7	9	8	40
T4	16	12	8	60
T5	6	5	5	27
T6	11	5	6	37

124

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 **Fraunhofer**
IFF

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse

Versuch 3 – RFID-Kennzeichnung

■ RFID Fazit (2)

- Einfluss der **Umgebungsbedingungen**:
 - **Beleuchtungsverhältnisse** wirken sich nicht auf Lesbarkeit oder Lesereichweite aus
 - Unterschiede im **Lesewinkel** sich teilweise auf die Lesbarkeit, jedoch nicht auf die Lesereichweite aus
 - Störfelder (weitere Transponder in der Nähe) wirken sich auf die Eindeutigkeit der Erkennung, jedoch nicht auf die Lesbarkeit des Transponders aus (Doppelerfassung)
 - Störgrößen (Feuchtigkeit) und Trägermaterial beeinflussen die Lesbarkeit und Lesereichweite negativ

125

(Labor-)Untersuchung: Ausgewählte Ergebnisse

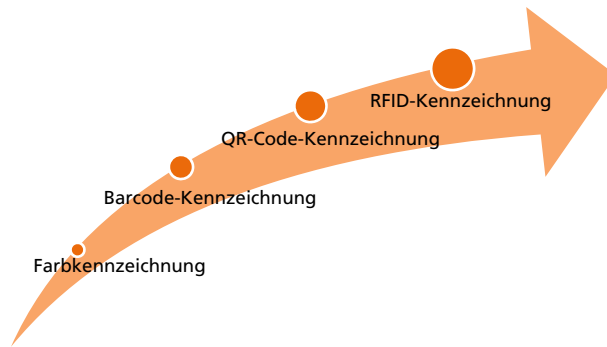
Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse

- **Barcode und QR-Code**
 - **Beleuchtungsverhältnisse** haben Einfluss auf die Lesbarkeit und Lesereichweite (Beschattung der Codes reduziert die Lesbarkeit)
 - Die **Größe der Codes** beeinflusst die Lesereichweite deutlich (je größer der Code und so größer die mögliche Leseentfernung)
- **Hardware (Geräte)**
 - Das MDE ist im Vergleich zu den Smartphones weniger anfällig für schlechte Umgebungsbedingungen
 - Leistungsmerkmale sind im Schatten und bei unterschiedlichen Lesewinkeln ebenso gut, wie unter optimalen Bedingungen
- **Software (APP's)**
 - Getestete APP's unterschieden sich hinsichtlich Zuverlässigkeit und Lesereichweite stark
 - Teilweise unterschiedliche Ergebnisse bei Wiederholung der Messung unter gleichen Bedingungen mit gleicher APP
 - stark variierende Lesbarkeit und Lesereichweiten zwischen den APP's

126

Fallstudie Deutschland Anwendbarkeit und Praxistauglichkeit von Kennzeichnungstechnologien

Pro-Contra Bewertung der Kennzeichnungstechnologien



127

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Pro-Contra-Übersicht Farbkennzeichnung

■ Vorteile

- In der Praxis etabliert (Sprühfarbe)
- geringe Kosten (keine Investition in Hard- und Software, Schnittstellen, ...)
- keine spezielle Qualifikationsanforderung an Mitarbeiter, einfach und schnell im Einsatz

■ Nachteile

- derzeit kein Verfahren zur automatisierten Erkennung und elektronischen Datenübertragung
- Medienbrüche

■ Für Holzverteilzentren und Sägeindustrie

- uneingeschränkt nutzbar, aber kein Prozessverbesserungspotenzial



Foto: Fraunhofer IFF

128

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Pro-Contra-Übersicht Barcode-Kennzeichnung

- **Vorteile:**
 - Weltweit verbreitet, geringen Kosten, sicher in der Funktion
 - Automatische und schnelle Identifikation möglich
 - in elektronische Prozesse integrierbar
 - Herstellung und Anwendung einfach, keine Mitarbeiterschulungen nötig
- **Nachteile:**
 - Leseprozessen erfordern Sichtverbindung zum Barcode, Umfeldbedingungen (Licht, Verschmutzungen, ...) verringern die Lesbarkeit
 - Datenspeicherungspotenzial sehr begrenzt
 - Lesereichweite: Einsatz nur im Nahbereich (< 0,5 m -1 m Entfernung) sinnvoll
- **Für Holzverteilzentren und Sägeindustrie**
 - in der Holzlogistik nur für Anwendungsfälle analog „Begleitpapier“ relevant

129

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Pro-Contra-Übersicht QR Code- Kennzeichnung

- **Vorteile:**
 - Weltweit verbreitet, geringen Kosten, via Internet generierbar
 - Elektronisch lesbar (maschinenlesbar) und in elektronische Prozesse integrierbar, damit geeignet für Überwindung von Medienbrüchen
 - Bis zu 4.296 Zeichen speicherbar, damit größere Datenmenge als Barcode
- **Nachteile:**
 - Leseprozessen erfordern Sichtverbindung zum QR-Code, Umfeldbedingungen (Licht, Verschmutzungen, ...) verringern die Lesbarkeit
 - Lesereichweite: mit entsprechender Codegröße bis 5 m Entfernung gute Ergebnisse
 - Keine Pulkerfassung möglich
- **Für Holzverteilzentren und Sägeindustrie**
 - in der Holzlogistik i.W. für Anwendungsfälle analog „Begleitpapier“ relevant

130

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Pro-Contra-Übersicht RFID-Kennzeichnung

- **Vorteile:**
 - Keine Sichtverbindung erforderlich, damit gewisse Stabilität gegenüber Verschmutzung, Verdeckung, ...
 - Nutzerspeicher (Datenvolumen bedarfsweise hoch)
 - Pulk- und Ladungserfassung (LKW) möglich
- **Nachteile:**
 - Hohe Investitions- und Betriebskosten
 - Störungen durch das Umfeld möglich (Metalle, Abschirmung, Feuchtigkeit)
 - Lesereichweite technikabhängig (HF-Frequenz stark begrenzt)
 - Spezifische Technik- und Qualifikationsanforderungen
- **Für Holzverteilzentren und Sägeindustrie**
 - in der Holzlogistik für Anwendungsfälle „Holz-/Polterkennzeichnung“ relevant, allerdings auf Grund verschiedener Hemmnisse (Kosten, Schnittstellen, Ausstattung der Partner) ist die Eignung für HVZ-Services aktuell zweifelhaft ¹³¹

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Inhalt der Dokumentation Gliederung

- Aufgaben und Zielstellung
- Grundlagen
 - Allgemeine Grundlagen zum RFID-Einsatz
 - RFID-Einsatz in der Holzlogistik (Erkenntnisse aus Vorprojekten)
- **Fallstudie**
 - Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten
 - Durchführung der Versuche
 - Allgemeine Untersuchungen
 - **Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien**
 - Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie Deutschland

Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten

- Vorgehen:
 - Ermittlung von Prozessen im Sägewerk mit Verbesserungspotenzial durch den Einsatz von Kennzeichnungstechnologien
- Ergebnis
 - Die Prozesse „Logistik Wald-Werk“, „Holzeinkauf“, „Schnittholz“ (Handling ab Säge bis Versand) konnten als Prozesse mit Verbesserungspotenzial identifiziert werden, da diese derzeit u.a. gekennzeichnet sind durch:
 - Viele Medienbrüche und Doppelerfassungen von Daten
 - Analogen Datenaustausch mit Partnern und innerhalb des Unternehmens
 - Hohen Kontrollaufwand
 - teils nur analoger Datenverarbeitung/-verwaltung

133

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Fallstudie Deutschland

Durchführung: Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien

- Fallstudie
 - Durchführung der Versuche
 - **Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien:**
Szenarien des inner- bzw. überbetrieblichen Einsatzes von Kennzeichnungstechnologien
 - Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“: RFID-Objektkennzeichnung in der Logistikkette Wald-Werk
 - Szenario 2 „Holzeinkauf“: Kennzeichnung von Begleitdokumenten mit Bar-/QR-Code in der Holzbeschaffung/Einkauf eines Sägewerkes
 - Szenario 3 „Schnittholz“: Kennzeichnung von Schnittholz innerhalb der Produktion eines Sägewerkes (ab Säge bis Versand) mit QR Code
 - Ableitung von Schlussfolgerungen

134

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Fallstudie Deutschland

Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien

Vorgehen je Szenario

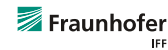
- Analyse der IST-Abläufe
- Veränderung der IST-Prozesse
 - Identifikation von notwendigen Änderungen zur Erreichung des Soll-Prozesses
- Beschreibung der Soll-Prozesse
- Ausgewählte Praxistests
 - Durchführung spezifischer Untersuchungen zur Ermittlung der Praxistauglichkeit vorgesehener Änderungen in ausgewählten Prozessschritten
- Wertung des Soll-Szenarios
- Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse

135

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fallstudie Deutschland

Durchführung: Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien

- Fallstudie
 - Durchführung der Versuche
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien:
Szenarien des inner- bzw. überbetrieblichen Einsatzes von Kennzeichnungstechnologien
 - Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“: RFID-Objektkennzeichnung in der Logistikkette Wald-Werk
 - Szenario 2 „Holzeinkauf“: Kennzeichnung von Begleitdokumenten mit Bar-/QR-Code in der Holzbeschaffung/Einkauf eines Sägewerkes
 - Szenario 3 „Schnittholz“: Kennzeichnung von Schnittholz innerhalb der Produktion eines Sägewerkes (ab Säge bis Versand) mit QR Code
 - Ableitung von Schlussfolgerungen / Praxishandreichung

136

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“

Ausgangssituation

Identifizierte Herausforderungen des RFID-Einsatzes aus den Vorerfahrungen der TH Wildau:

- Der ideale Transponder zur Pulkerfassung am Gate mit hoher Erfassungsrate (>90%) ist am Markt derzeit noch nicht verfügbar. Das allerdings wäre ein Schlüssel zum Erfolg für den akteursübergreifenden RFID-Einsatz in der Holzlogistikkette vom Wald zum Werk. Technologische Weiterentwicklungen im Bereich der Transponder sind daher dringend erforderlich.
- Zur Pulkerfassung aller Stämme zum gleichen Zeitpunkt bestehen sehr hohe Anforderungen an:
 - Bauart und Funktionsweise des Transponders
 - Größe, Form, Gewicht und Preis des Transponders
 - Art der praxistauglichen Anbringung im Wald und Abtrennung des Transponders im Werk, die durch Größe und Form des Transponders beeinflusst werden
- Wenn die Stückkosten des Transponders sehr hoch sind, müssen diese wiederverwendbar sein und in die Prozesse rückgeführt werden können. Dafür muss ein funktionierender Transponderzyklus Forst – Werk – Forst geschaffen werden.
- Aus Sicht der an der Holzlogistikkette Wald-Werk beteiligten Akteure bestehen noch zahlreiche Hemmnisse zur Einführung eines neuartigen Datenmanagements. Daher ist von Cloud-Lösungen und online-Datenmanagement derzeit eher abzusehen
- Um langfristig Hemmnisse abzubauen und die Technologie in der Branche als einsetzbar darzustellen, sollten Pilotprojekte mit Einzellösungen initiiert werden.

137

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“

Ziele und Vorgehensweise

RFID-Einsatz in der Holzlogistikkette Wald-Sägewerk

- Betrachtung der Einsatzmöglichkeit der RFID-Technologie für nur einen Akteur (→ Holzindustrie Templin) in der Holzlogistikkette Wald-Werk
- IST-Analyse der wesentlichen Beschaffungsprozesse der Holzindustrie Templin
- Tests von Transpondern im Sägewerk
- Vorschlag für eine Soll-Konzeption für den Einsatz der RFID-Technologie vom Wald zum Werk
- Ableitung von Anforderungen (Auswahl) an den Softwareeinsatz im Sägewerk
- Aufzeigen der Vorteile der Soll-Konzeption für das Sägewerk

Rolle der RFID-Technologie in einem Holzverteilzentrum (HVZ) und mögliches Dienstleistungsangebot im Bereich der Holzlogistikkette Wald-Werk

- Erarbeitung, welche Rolle die RFID-Technologie in einem Holzverteilzentrum (HVZ) bzgl. neuer Services und Geschäftsmodelle spielen kann
- Ableitung, welcher Mehrwert sich für die Industrie ergeben kann
- Einbindung von Dienstleistungsangeboten aus dem VARMA Servicekatalog

138

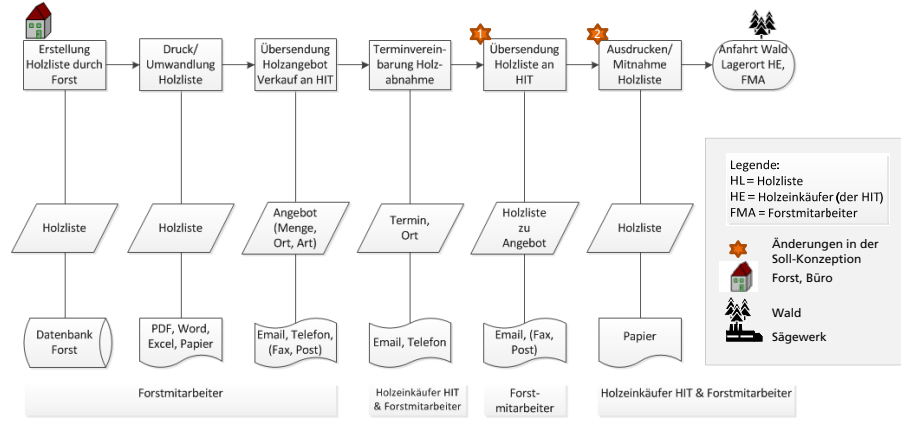
© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“

IST-Analyse

Prozess: Vorbereitung Holzverkauf durch Waldbesitzer bzw. Holzeinkauf durch Sägewerk



© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017

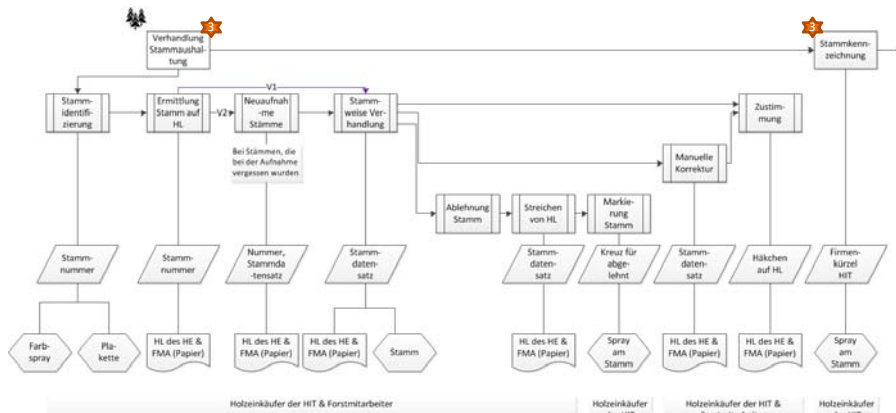


139

Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“

IST-Analyse

Prozess: Holzeinkauf und Holzabnahme durch Sägewerk



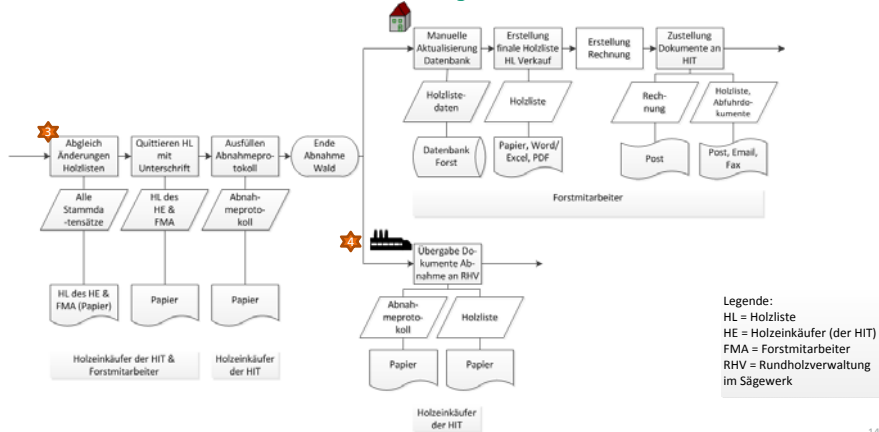
© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



140

Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ IST-Analyse

Prozess: Holzeinkauf und Holzabnahme durch Sägewerk



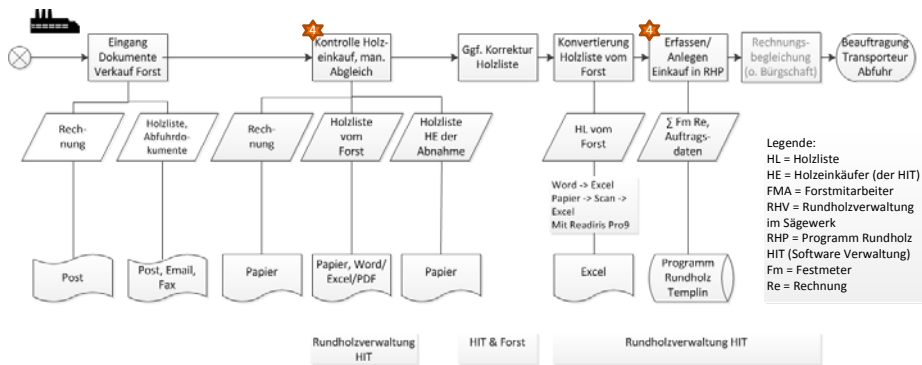
141

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ IST-Analyse

Prozess: Holzeinkauf und Holzabnahme durch Sägewerk



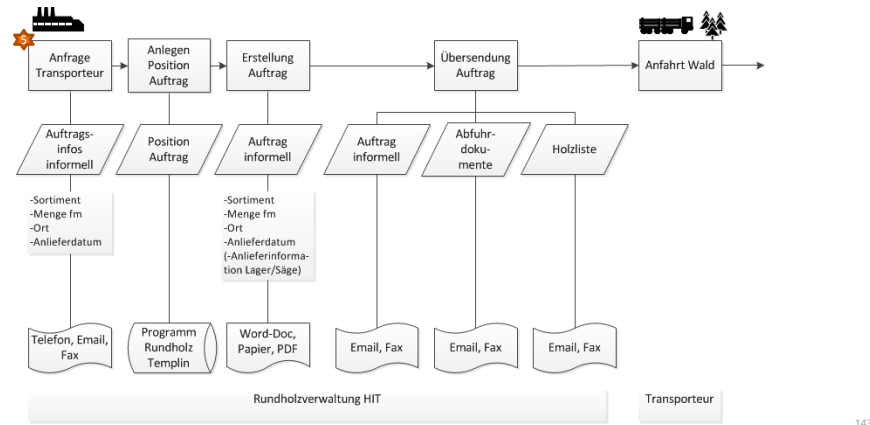
142

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ IST-Analyse

Prozess: Holzabfuhr durch Transporteur



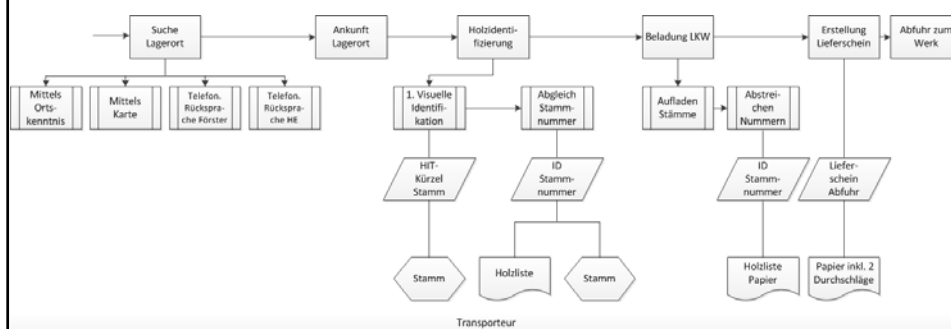
© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



143

Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ IST-Analyse

Prozess: Holzabfuhr durch Transporteur



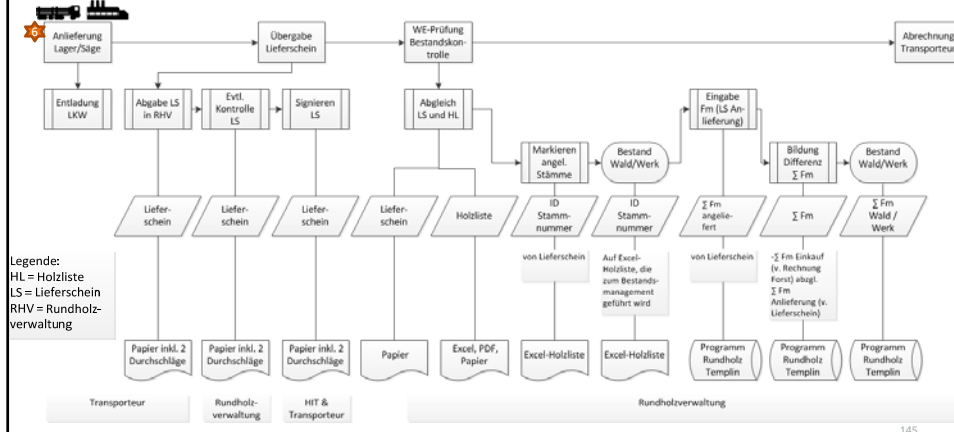
© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



144

Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ IST-Analyse

Prozess: Wareneingang im Sägewerk



© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ Test von RFID-Transpondern am Werkseingang

- Da der Fokus auf dem Bestandsmanagement am Werkseingang (=Wareneingangsbestand) liegt, wurden verschiedene Transponder getestet
- Dafür wurde ein LKW mit Stämmen beladen und die Stämme mit verschiedenen Transpondern gekennzeichnet
- Getestet wurde sowohl das Auslesen der Transponder am RFID-Gate als auch mittels mobiler Handheldreader (von Motorola)
- Wie bereits aus Voruntersuchungen der TH Wildau mit der Holzindustrie Templin bekannt, schränkt das Auslesen am Gate im Pulk die einsetzbaren Transpondertypen stark ein. Daher wurde das Auslesen mittels eines mobilen Handheldreaders favorisiert, was den Einsatz anderer Transponder ermöglicht.
- Dieser könnte für den Sollprozessablauf am Werkseingang für den Transporteur zur Verfügung stehen, der bei der Anlieferung im Werk vor dem Abladen seine Ladung scannt



Fotos: TH Wildau

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“

Ziele der Sollkonzeption

- Einsatz der RFID-Technologie zur stammweisen Kennzeichnung von Einzelstämmen zur Optimierung der Holzkennzeichnung, die neben einer sichereren Holzidentifikation auch die Rückverfolgung des Holzes zum Ursprung ermöglicht
- Einsatz der RFID-Technologie für eine optimierte Bestandskontrolle im Sägewerk, speziell im Werkseingang (Wareneingangsbestand und automatische Verbuchung)
- Verringerung manueller Tätigkeiten im Sägewerk für das Bestandsmanagement

147



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“

Soll-Konzeption im Vergleich zur IST-Situation

Prozess: Vorbereitung Holzverkauf durch Waldbesitz bzw. Holzeinkauf durch Sägewerk

IST-Situation	Soll-Konzeption
<p>★ Übersendung der Holzliste von Forst an HIT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgt in der Regel per Email (zum Teil auch noch per Fax) allerdings in unterschiedlichen Dateiformaten und mit nicht standardisiertem Aufbau des Inhalts • Dateiformat ist häufig Word, zudem auch Excel oder PDF. Speziell Word und PDF erschweren die weitere digitale Datennutzung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Holzliste muss digital per Email an die HIT übersendet werden • Dateiformat sollte Excel sein, um eine weiterführende digitale Nutzung der Daten zu ermöglichen • Standards hinsichtlich Format und Inhalt müssen langfristig aufgebaut werden • Die Holzlistendaten sollen in die Verwaltungssoftware der HIT integriert werden, sodass die komplette Holzliste mit allen Einzelstämmen in der Software vorhanden ist und der Einkauf somit direkt nach Erhalt der Holzliste angelegt ist

148



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ Soll-Konzeption im Vergleich zur IST-Situation

Prozess: Vorbereitung Holzverkauf durch Waldbesitz bzw. Holzeinkauf durch Sägewerk

IST-Situation	Soll-Konzeption
<p>✳️ Mitnahme der Holzliste zur Abnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> Erfolgt durch Forstmitarbeiter und Holzeinkäufer in ausgedruckter Papierversion 	<ul style="list-style-type: none"> Prozess für Forstmitarbeiter bleibt unverändert Holzeinkäufer sollen mit einem MDE-Gerät ausgestattet werden, das über eine Applikation zum Management von Holzlisten im Wald bei der Abnahme verfügt Auf dieses wird die Holzliste nach dem Import der Daten in die Verwaltungssoftware geladen, damit diese digital im Wald bei der Abnahme vorliegt und Änderungen digital getätigt werden können Weiterhin wird das MDE-Gerät im weiteren Prozessverlauf zur Integration der Transponder in den Prozess dienen (Verknüpfung von Stammmummern und Transponder-ID)

149



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ Soll-Konzeption im Vergleich zur IST-Situation

Prozess: Vorbereitung Holzverkauf durch Waldbesitz bzw. Holzeinkauf durch Sägewerk

IST-Situation	Soll-Konzeption
<p>✳️ Verhandlung Stammaushaltung, Stammkennzeichnung, Abgleich der Holzlisten</p> <ul style="list-style-type: none"> Änderungen in der Stammaushaltung erfolgen auf den Papierholzlisten Stammkennzeichnung erfolgt mit Farbe (Firmenkürzel HIT); die durch Forstmitarbeiter angebrachten Stammmummern bleiben am Stamm erhalten Abgleich der Holzlisten erfolgt mit den geänderten Papierholzlisten Der Holzeinkäufer erstellt ein sägewerksinternes Abnahmeprotokoll mit zusätzlichen Informationen von der Abnahme, die nicht auf der Holzliste vorhanden sind 	<ul style="list-style-type: none"> Änderungen in der Stammaushaltung tätigt der Holzeinkäufer digital auf dem MDE-Gerät; der Forstmitarbeiter wie im IST-Zustand auf seiner Papierholzliste Stammkennzeichnung erfolgt durch den Holzeinkäufer mit einem RFID-Transponder (Anschlagen am Stamm), der mit dem MDE-Gerät inkl. RFID-Aufsatz mit der Stammmummer beschrieben wurde Abgleich der Holzlisten erfolgt mit der Papierholzliste des Forstmitarbeiters und der Zusammenfassung in der mobilen Applikation auf dem MDE-Gerät des Holzeinkäufers Erstellung des Abnahmeprotokolls entfällt, entsprechende Informationen werden von der mobilen Applikation abgefragt

120



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ Soll-Konzeption im Vergleich zur IST-Situation

Prozess: Vorbereitung Holzverkauf durch Waldbesitz bzw. Holzeinkauf durch Sägewerk

IST-Situation	Soll-Konzeption
<p>★ Übergabe und Verarbeitung der Dokumente der Holzabnahme, Kontrolle Holzeinkauf und Anlegen des Einkaufs in der Software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuelle Aktualisierung der Datenbank beim Forst. Rechnungserstellung und Zusendung der Rechnung und der aktuellen Holzliste der Abnahme ans Sägewerk • Sägewerk: Übergabe von Abnahmeprotokoll für sägewerksinterne Verwendung und Holzliste der Abnahme an Verwaltung, manuelle Kontrolle des Einkaufs nach Eingang der Rechnung und Holzliste vom Forst, Konvertierung der Holzliste zur späteren Kontrolle in ein bearbeitbares Dateiformat, Anlegen des Einkaufs in der Verwaltungssoftware 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozess beim Forst bleibt unverändert <p>Sägewerk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das sägewerksinterne Abnahmeprotokoll existiert nicht mehr, Informationen befinden sich in der mobilen Applikation auf dem MDE • Synchronisation der mobilen Applikation des MDE mit der Verwaltungssoftware am PC zur Aktualisierung der Holzlistedaten von der Abnahme • Kontrolle des Holzeinkaufs in der Verwaltungssoftware • Holzliste ist bereits in der Software vorhanden und der Holzeinkauf dadurch angelegt, s. ★

151



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ Soll-Konzeption im Vergleich zur IST-Situation

Prozess: Vorbereitung Holzverkauf durch Waldbesitz bzw. Holzeinkauf durch Sägewerk

IST-Situation	Soll-Konzeption
<p>★ Beauftragung der Holzabfuhr</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlegen einer Position der Abfuhr in der alten Software • Erstellung Abfuhrauftrag (z.B. Schreiben einer Email mit allen Informationen) und senden an Transporteur mit zusätzlichen Dokumenten, wie z.B. der Holzliste 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Abfuhrauftrags aus der neuen Software heraus, der alle relevanten Daten inklusive Holzlistedaten enthält und Versand via Email-Client aus Software heraus an den Transporteur

152



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ Soll-Konzeption im Vergleich zur IST-Situation

Prozess: Vorbereitung Holzverkauf durch Waldbesitz bzw. Holzeinkauf durch Sägewerk

IST-Situation	Soll-Konzeption
<ul style="list-style-type: none"> • Anlieferung an Lager oder Säge, Abladen der Stämme • Abgabe des Lieferscheins • Manuelle Lieferschein- bzw. Wareneingangskontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> • Anlieferung am Rundholzplatz • Scannen der Transponder durch den Holztransporteur per Handscanner, der am Rundholzplatz bereit liegt • Verbuchung der Anlieferung am Infopoint-Terminal: Touch-PC an dem der Fahrer die gescannte Anlieferung angezeigt bekommt und ggf. manuell Korrekturen oder Ergänzungen durchführen kann • Automatische Bestandskontrolle in der Verwaltungssoftware (Bestand Einkauf – Bestand Werk) • Ausdruck eines Lieferscheins nach der Anlieferung als Bestätigung für den Transporteur

153

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ Sollkonzeption – Vorteile für das Sägewerk

- Effizienteres Datenmanagement für den gesamten Holzeinkauf
- Wareneingangskontrolle: automatischer Abgleich zwischen Einkaufs- und Wareneingangskontrolle liefert nach Anlieferung einer gesamten Holzliste Informationen zu eventuellen Differenzen, die z.B. durch im Wald vergessenen Stämme entstehen können. Damit kann schnell interagiert werden und Fehlbestände korrigiert werden.
- Reduzierung manueller Kontrollvorgänge und Systemeingaben
- Vermeidung von Übertragungsfehlern bei manuellen Aufschreibetätigkeiten
- verbesserte Steuerung der internen und externen Logistikprozesse durch den Einsatz entsprechender Software- und Hardwareapplikationen
- Holzlistenmanagement im Wald auf MDE -> Reduzierung Papieraufwand, einfache Synchronisation mit Verwaltungssoftware im Werk
- transparenterer Informations- und Materialfluss
- Rückverfolgbarkeit des Holzes von der Ernte bis zur Säge

154

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“

Notwendige Software im Sägewerk

- Software für Stammholzverwaltung (Einkaufsbestand nach Holzeinkauf, Waldbestand abhängig von getätigten Holzabfuhren, Werksbestand nach Anlieferung) und Holzlistenmanagement (Integration digitaler Holzliste, Synchronisation mit mobiler Applikation auf MDE-Geräten)
- Mobile Applikation zum Holzlistenmanagement im Wald und Stammmummernverknüpfung im Wald auf MDE-Geräten
- Mobile Applikation auf Handheld-RFID-Readern am Werkseingang zum Auslesen der Transponder/Stammmummern bei der Anlieferung
- Software am Infopoint zur Übermittlung der Anlieferung/Wareneingang und Verbuchung in der Software zur Stammholzverwaltung

155



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“

RFID-Einsatz in der Holzlogistikkette Wald-Werk Bewertung (I)

Chancen

- Erhöhung der Effizienz des Datenmanagements für den gesamten Holzeinkauf
- Schnellere Datenverfügbarkeit; geringere Reaktionszeiten auf Fehlbestände
- Reduzierung manueller Kontrollvorgänge und Systemeingaben, dadurch Erhöhung der Datengenauigkeit und Reduzierung des Arbeitsaufwandes
- Verbesserte Steuerung der internen und externen Logistikprozesse durch den Einsatz entsprechender Software- und Hardwareapplikationen
- Höhere Transparenz im Informations- und Materialfluss (intern und extern)
- Rückverfolgbarkeit des Holzes bis zur Ernte

Risiken:

- Neueinführung von Softwarekomponenten im Betrieb und Einbindung in bestehende Systeme:
- Fehlende Akzeptanz und mangelnder Umsetzungswille bei Marktpartnern
- Weiterentwicklungen der Transpondertechnologie notwendig (Auslesegenauigkeit bei Pulkerfassung, Rückführung der Transponder)

156



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ RFID-Einsatz in der Holzlogistikkette Wald-Werk Bewertung (II)

Umsetzbarkeit:

- Veränderungen für die teilnehmenden Marktpartner gering und leicht umsetzbar, da Kosten für Hard- und Software ausschließlich beim Sägewerk entstehen
- bei den Marktpartnern liegt der Aufwand lediglich im Schulungsaufwand und geringer softwareseitiger Umstellungen in gängigen Datenformaten. Die Risiken durch fehlende Akzeptanz bei den Partnern wird dadurch minimiert; Aufklärung von Nutzen und technisch realistischen Einsatzschemata vorausgesetzt.
- Der Aufwand in diesem Szenario für die Einbindung in das Softwaresystem des Betriebs ist überschaubar, da die bereits vorhandene Datenstruktur erhalten bleibt.
- Der Schulungsaufwand für die Mitarbeiter ist überschaubar, Risiken für Fehlfunktionen und Fehleingaben während der Einführungsphase sind gering.

Gesamtbewertung

- Der erzielbare Nutzen übersteigt den Einführungsaufwand.
- Risiken durch mangelnde Akzeptanz und Fehler bei der Systemeinbindung sind gering.
- Die Umsetzbarkeit des Szenarios ist aus organisatorischer Sicht gegeben. Aus technischer Sicht besteht Entwicklungsbedarf im Bereich der Transpondertechnologie sowie im Handling der RFID-Tags. Bei derzeitigem Stand der Technik ist die Stör- und Fehleranfälligkeit noch hoch.

Fazit: Hoher erzielbarer Nutzen. Umsetzbarkeit abhängig von technischen Weiterentwicklungen



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ RFID-Einsatz in der Holzlogistikkette Wald-Werk Praxiseinschätzung (I)

Fazit: Prozesseseitig

- **Generell hoher erzielbarer Nutzen** durch Reduzierung manueller Eingabe- und Kontrollvorgänge, beschleunigte Datenverfügbarkeit
- z.T. verringerte Reaktionszeiten auf Fehlbestände
- verbesserte Steuerung der internen & externen Logistikprozesse, bessere Rückverfolgbarkeit des Holzes (Stämme) bis zur Ernte insb. für Sägewerk
- Der Umsetzungsaufwand ist beim Sägewerk konzentriert und dort hoch, daher vergleichsweise geringe **Akzeptanzrisiken bei Partnern in der Logistikkette**
- Jedoch: Generelle Akzeptanz und **Technologie- und Wissenstransfer für die Branche ist weiterhin entwicklungsfähig im Bereich Identifikationstechnologien** und deren realistischem Einsatzspektrum



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ RFID-Einsatz in der Holzlogistikkette Wald-Werk Praxiseinschätzung (II)

Fazit: Technisch

- **Technischer und branchenspezifischer Entwicklungsstand erlaubt derzeit keine Einführbarkeit in die Praxis**
- Es bedarf der Weiterentwicklung im Bereich branchenspezifischer Transponder, die auch betriebswirtschaftlich im Prozess einsetzbar und prozesssicher sind
- Handling der RFID-Tags ist derzeit nicht realisierbar, da Zusammenspiel von Technologie und Mensch noch zu hoch ist, der vorhandene Technologiestand ist zu störanfällig im Prozess und nicht prozesssicher
- Die RFID-Technologie ist Hilfsmittel für mehr Transparenz im Prozess, jedoch nur ein Bestandteil im Zusammenspiel mit weiterem Software- und Hardwareeinsatz

159

© VARMA, 2017

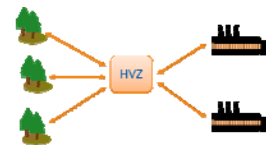


Holzindustrie **TEMPLIN**



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ Rolle der RFID-Technologie in einem Holzverteilzentrum (HVZ) und mögliches Dienstleistungsangebot

- **Aufgabe:**
 - Erarbeitung, welche Rolle die RFID-Technologie in einem Holzverteilzentrum (HVZ) bzgl. neuer Services und Geschäftsmodelle spielen kann
 - Ableitung, welcher Mehrwert sich für die Industrie ergeben kann
 - Einbindung von Dienstleistungsangeboten aus dem VARMA Servicekatalog
- **Grundlage: Szenario in Brandenburg für ein physisches HVZ**
 - **Ausprägung:**
 - intermodales HUB (Umschlagspunkt für Holz mit Anschluss an mind. 2 Verkehrsträger)
 - Lagerplatz, Pufferlager
 - **Ziele, z.B.:**
 - optimierte Bündelung und Verteilung von Rohstoffen für optimierte Versorgung der Abnehmer
 - Optimierung Holztransport, z.B. bei Bahnverladung



160

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ Rolle der RFID-Technologie in einem Holzverteilzentrum (HVZ) und mögliches Dienstleistungsangebot

- Mehrwert durch den Einsatz der RFID-Technologie für die Industrie unter der Annahme eines physischen HVZ über das die Holzbeschaffung abgewickelt wird:
 - Eindeutige, moderne und sichere Holzkennzeichnung
 - Sichere Holzidentifikation
 - Rückverfolgbarkeit zum Ursprung (Thema Zertifizierung)
 - Sicherstellung, dass das richtige Holz zum richtigen Abnehmer gelangt, Ausschluss Fehllieferungen
 - Digitalisierung von Datensätzen zugehörig zum Einsatz der RFID-Technologie optimiert das Holzlistenmanagement (Digitalisierung der Holzliste), was die wesentliche Grundlage für ein optimiertes Bestandsmanagement ist

161



Fallstudie: Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“ Rolle der RFID-Technologie in einem Holzverteilzentrum (HVZ) und mögliches Dienstleistungsangebot

- Ergebnis:
 - Möglichkeiten der Erweiterung der Dienstleistungen eines physischen HVZ durch Einsatz der RFID-Technologie:
 - Holzkennzeichnung, Eigentümerzuordnung (Herkunftsnachweis, Rückverfolgbarkeit)
 - Eindeutige Holzidentifizierung
 - Bestandsmanagement
 - RFID-gestütztes Datenmanagement der Sortierungs- und Vermessungsvorgänge
 - Datenmanagement zwischen Holzlieferant und Holzabnehmer
 - RFID-gestützte Zuweisung der Stämme zum Holzabnehmer auf Basis optimierter Holzverteilung hinsichtlich Qualitätskriterien und Menge
 - Anlieferungsavis für Holzabnehmer
 - Dokumentation Eigentumsübergang (z.B. für Lieferanten)
 - Holzlistenmanagement

162



Fallstudie Deutschland

Durchführung: Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien

- Fallstudie
 - Durchführung der Versuche
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien:
Szenarien des inner- bzw. überbetrieblichen Einsatzes von Kennzeichnungstechnologien
 - Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“: RFID-Objektkennzeichnung in der Logistikkette Wald-Werk
 - Szenario 2 „Holzeinkauf“: Kennzeichnung von Begleitdokumenten mit Bar-/QR-Code in der Holzbeschaffung/Einkauf eines Sägewerkes
 - Szenario 3 „Schnittholz“: Kennzeichnung von Schnittholz innerhalb der Produktion eines Sägewerkes (ab Säge bis Versand) mit QR Code
 - Ableitung von Schlussfolgerungen / Praxishandreichung

163

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**

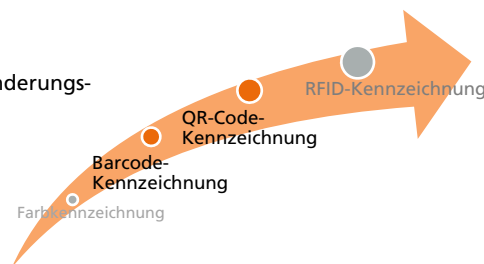


Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Zielstellung der Untersuchung

- Planung und Durchführung von Testszenario (2) „Kennzeichnung von Begleitdokumenten mit Bar-/QR-Code in der Holzbeschaffung/Einkauf eines Sägewerkes“ (kurz: Holzeinkauf) für den Vergleich ausgewählter Kennzeichnungssysteme in Sägewerken unter Annahme eines HVZ
- Untersuchung der erzielbaren Effekte durch Einsatz von Kennzeichnungen auf Begleitpapieren im Holzeinkaufprozess von Sägewerken
 - Ermittlung prozessbezogener Änderungspotenziale und -bedarfe
 - Ermittlung und Abschätzung des Änderungsaufwands und von Nutzeffekten
 - Praxistests / Eignungsversuche
 - Auswertung
 - Zusammenfassung



164

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Vorgehen

Vorgehen Szenario 2 „Holzeinkauf“

- Analyse der IST-Abläufe
- Veränderung der IST-Prozesse
 - Identifikation von notwendigen Änderungen zur Erreichung des Soll-Prozesses
- Beschreibung der Soll-Prozesse
- Ausgewählte Praxistests
 - Durchführung spezifischer Untersuchungen zur Ermittlung der Praxistauglichkeit vorgesehener Änderungen in ausgewählten Prozessschritten
- Wertung des Soll-Szenarios
- Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse

165

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Analyse der IST-Abläufe - Vorbemerkungen

- Die **Holzeinkaufsprozesse im Sägewerk HIT** sind durch einen erheblichen Aufwand im Informationsaustausch – sowohl innerbetrieblich als auch überbetrieblich – gekennzeichnet. Im Rahmen der Prozessanalyse sollten all diejenigen Prozessschritte und Abläufe identifiziert werden, innerhalb derer prozessbegleitende Dokumente erstellt, verarbeitet und ausgetauscht werden. Zu ermitteln waren dabei u.a. jeweils beteiligten Akteure, der prozessbezogene Anlass des Informationsaustausches, Übertragungs- und Verarbeitungswege der Information mit dem Ziel, diese Prozesse perspektivisch durch Einsatz von Kennzeichnungen auf den Dokumenten effizienter zu gestalten.
- Die durchgeführte **Prozessanalyse** zum Ablauf des Holzeinkaufsprozesses bei der HIT basiert auf einer Prozessanalyse, die durch TUAS [Osdoba, A.-K. (2016)] für das Testszenario (1) „RFID-Objektkennzeichnung in der Logistikkette Wald-Werk“ in einem sehr hohen Detaillierungsgrad durchgeführt wurde. Zur Vermeidung von Doppelarbeit und im Sinne der Aufwandsreduzierung für die industriellen Projektpartner wurden die Prozessbeschreibungen von Szenario (1) im Rahmen der Prozessanalyse für Szenario (2) zugrunde gelegt und einem Änderungsprozess in Zusammenarbeit mit HIT auf die wesentlichen Aspekte reduziert, Szenario-bezogen ergänzt und modifiziert.

166

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Analyse der IST-Abläufe - Begriffsbestimmungen



Abkürzungen:

- FMA = Forstmitarbeiter
- HAB = Holzaufnahmebuch
- AFS = Abfuhrschein
- HL = Holzliste
- HE = Holzeinkäufer
- LS = Lieferschein
- RHV = Rundholzvermessung
- Forst = Holzlieferant (Forstbetrieb, HVZ, ...)



Teilprozess/-ablauf im Prozess „Holzeinkauf“

167

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Allgemeine Beschreibung des Szenarios

Hintergrund

- Ermittlung von Prozessen im Sägewerk mit Verbesserungspotenzial durch den Einsatz von Kennzeichnungstechnologien
- „Holzeinkauf“ als Prozess mit Verbesserungspotenzial identifiziert, da dieser derzeit gekennzeichnet ist durch:
 - Viele Medienbrüche und Doppelerfassungen von Daten
 - Analogen Datenaustausch mit Partnern und innerhalb des Unternehmens
 - Hohen Kontrollaufwand
 - i.W. nur analoger Datenverarbeitung/-verwaltung Holzeinkaufsdaten
- Darüber hinaus ist der „Holzeinkauf“ als Prozess eine mögliche Ursache dafür, dass:
 - Derzeit kein durchgängiges Bestandsmanagement im Unternehmen möglich ist

168

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Allgemeine Beschreibung des Szenarios

- Zielstellung
 - Erhöhung des Anteils von Prozessen mit elektronischem Datenaustausch im Unternehmen
- Idee / Ansatz
 - Einsatz von Bar-/QR-Codekennzeichnungen auf Begleitpapieren im Prozess des Holzeinkaufs (Holzbeschaffung) zum schnellen Zugriff auf und zur schnellen Zuordnung zu elektronischen Dokumenten
- Vision:
 - elektronische Gestaltung unternehmensübergreifender Informations- und Datenschnittstellen, z.B. zu:
 - Forstbetrieben
 - Holzverteilzentren
 - Transporteuren

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Analyse der IST-Prozesse



Foto: Fraunhofer IFF, 2016

- Vorgehen
 - Erhebung des IST-Ablaufes inkl. zugeordneter Dokumente und Informationsübertragungswege im Prozess des Holzeinkaufs einschließlich Holzabfuhr und Werkseingang [Basis: Analyse Szenario (1)]
 - Unterteilung in aufeinanderfolgende Teilprozesse und Kennzeichnung der jeweils beteiligten Partner
 - Anmerkung: die internen Verfahren auf Zulieferseite (Forst, HVZ) finden bei der Analyse keine Berücksichtigung, relevante Schnittstellen werden jedoch berücksichtigt

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Analyse der IST-Prozesse (1)

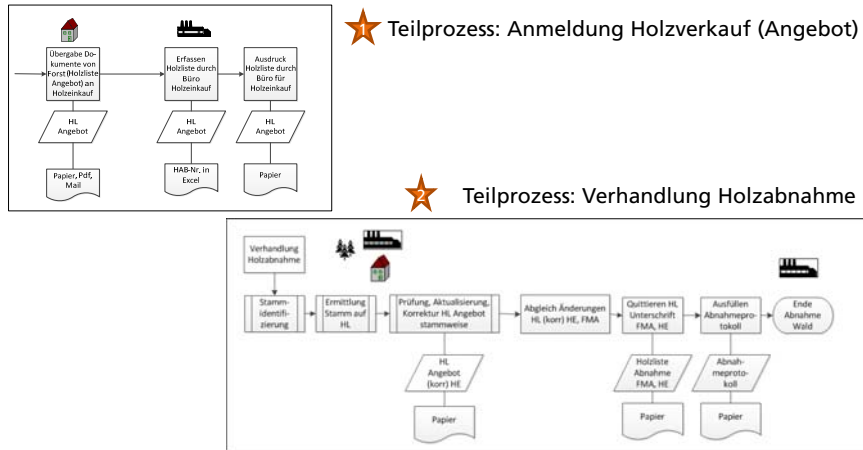


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF modifiziert nach [Osdoba, A.-K. (2016)]

171

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Analyse der IST-Prozesse (2)

Teilprozess: Interne Erfassung Holzeinkaufsdaten und Abrechnung

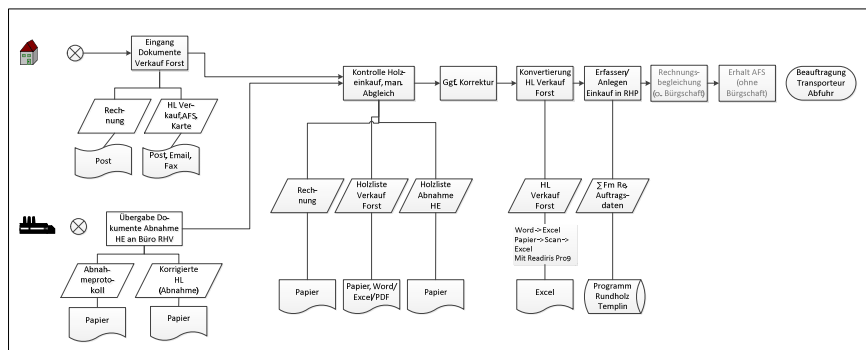


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF modifiziert nach [Osdoba, A.-K. (2016)]

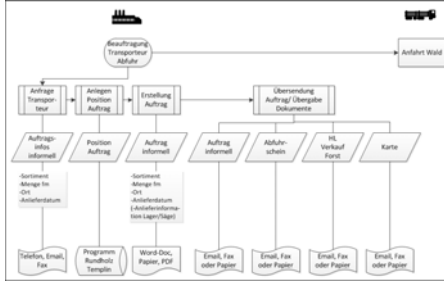
172

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Analyse der IST-Prozesse (3)

★ Teilprozess: Beauftragung Transporteur



★ Teilprozess: Transport Wald-Werk

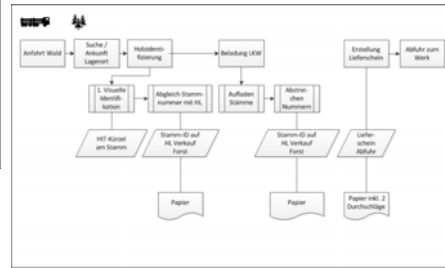


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF modifiziert nach [Osdoba, A.-K. (2016)]

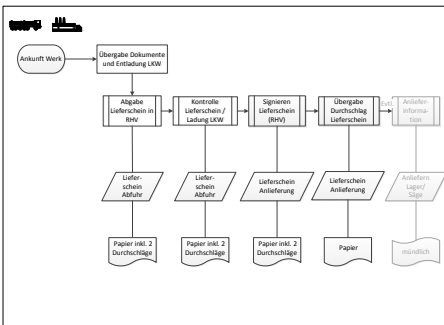
173

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017



Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Analyse der IST-Prozesse (4)

★ Teilprozess: Ankunft Transport Werk



★ Teilprozess: Übernahme Holz im Werk und Abrechnung Transport

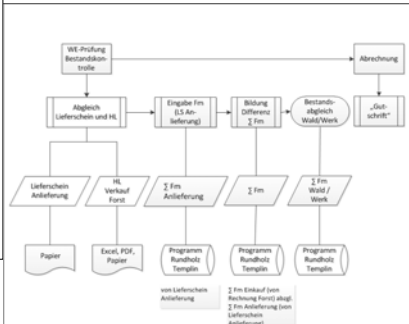


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF modifiziert nach [Osdoba, A.-K. (2016)]

174

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017



Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Veränderung der IST-Prozesse

■ Ziele durch Einsatz Kennzeichnungstechnologie

- Frühzeitige elektronische Erfassung der Holzeinkaufsinformationen und Zuordnung einer elektronischen Kennzeichnung zu den Stammdatensätzen (z.B. HAB-Nr.)
- Ausstattung aller Begleitdokumente im Holzeinkauf mit der elektronischen Kennzeichnung um in den jeweiligen Teilprozessen eine schnelle Zuordnung der Dokumente zum Stammdatensatz zu ermöglichen
- Erweiterung der betriebsinternen Software inkl. Hardware zum Handling der elektronischen Kennzeichnung für einen durchgängigen elektronischen Datenfluss von der Holzverkaufsmeldung bis zur Produktion
- Berücksichtigung der Option (Vision) einer elektronischen Datenübernahme der Holzverkaufsinformationen vom Holzverkäufer (Forstbetrieb, HVZ,...) über eine standardisierte Datenschnittstelle (z.B. ELDAT)



175

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Veränderung der IST-Prozesse

■ Ausgangslage bzgl. der Kennzeichnung

- Barcode / QR-Code werden im Szenario gleichrangig betrachtet, da diese Kennzeichnungen bezogen auf den Anwendungsfall nur geringe (technologische) Unterschiede aufweisen:
 - Ähnliche technische Anforderungen an Erzeugung und Verarbeitung
 - Anwendbarkeit / Lesbarkeit der Codes im Nahbereich (wie Begleitdokumente) für beide Arten gleichermaßen gut gegeben
 - Freie Verfügbarkeit von Software für Erzeugen und Lesen der Codes
 - Unterschied: Umfang codierbarer Informationen bei QR-Code höher

■ Vorgehen zur Definition und Wertung der Soll-Prozesse

- Beschreibung und Visualisierung der Veränderungen im Prozessablauf gegenüber dem IST-Prozess (Soll-Prozess)
- Ermittlung des technischen und organisatorischen Änderungsaufwands
- Ermittlung und Wertung von Chancen, Risiken und Effekten der Änderungen

176

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Soll-Prozess (1)

★ Teilprozess: Anmeldung Holzverkauf

Änderungsbedarf

- Erweiterung und Änderung des Programms Rundholz Templin
- Erweiterung technische Ausstattung Büro Holzeinkauf (Bar-/QR-Code-Reader)
- Erfassen der Holzlisten durch Mitarbeiter Büro Holzeinkauf
- Schulung der Mitarbeiter (Erstellen, speichern, drucken der Codes)
- Implementierung Schnittstelle (Vision: ELDAT)

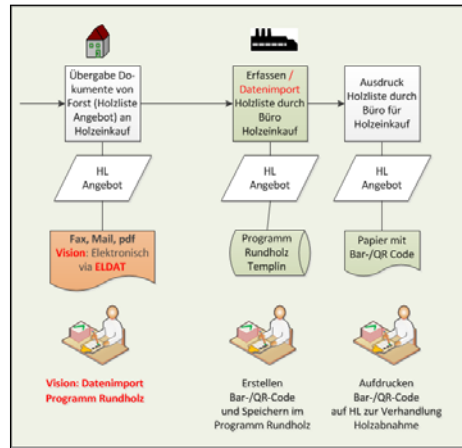


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF

177

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Soll-Prozess (2)

★ Teilprozess: Verhandlung Holzabnahme

- Keine Änderung durch Einführung der Kennzeichnung

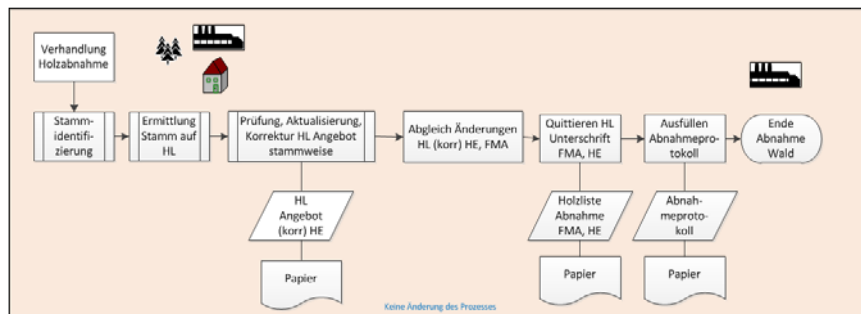


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF modifiziert nach [Osdoba, A.-K. (2016)]

178

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Soll-Prozess (3)

★ Teilprozess: Interne Erfassung Holzeinkaufsdaten und Abrechnung

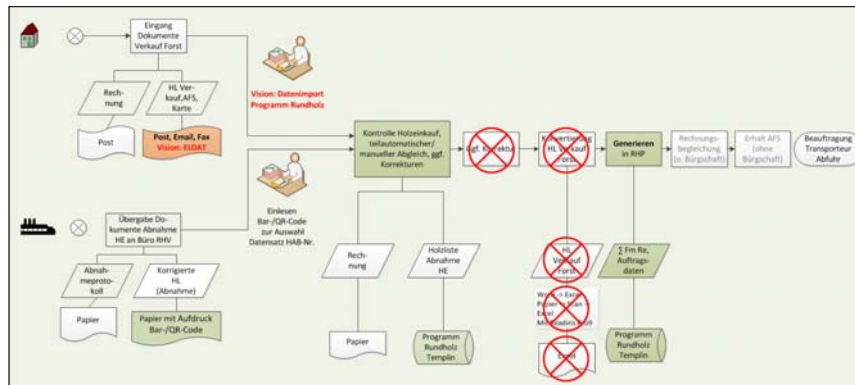


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF

179

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Soll-Prozess (3)

★ Teilprozess: Interne Erfassung Holzeinkaufsdaten und Abrechnung

Änderungsbedarf

■ enthalten in Teilprozess 1

- Erweiterung und Änderung des Programms Rundholz Templin
- Erweiterung technische Ausstattung Büro Holzeinkauf
- Schulung der Mitarbeiter
- Implementierung Schnittstelle (Vision: ELDAT)

■ ergänzend zu Teilprozess 1

- Abgleich und Korrektur der Holzlisten durch Mitarbeiter Büro Holzeinkauf
- Weitere Anpassungen am Programm Rundholz Templin
- Weitere Schulung der Mitarbeiter (Programm Rundholz Templin)

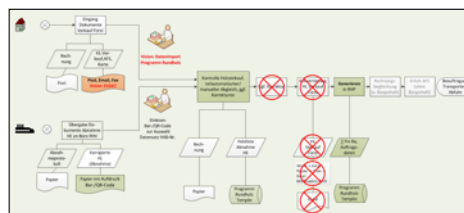


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF

180

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Soll-Prozess (4)

4 Teilprozess: Beauftragung Transporteur

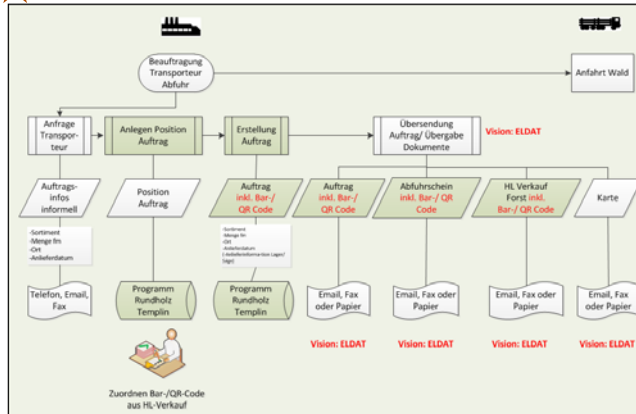


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF

181

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Soll-Prozess (4)

4 Teilprozess: Beauftragung Transporteur

Änderungsbedarf

- Erweiterung und Änderung des Programms Rundholz Templin zur Erzeugung Auftragspapiere Transport
- Schulung der Mitarbeiter
- Implementierung Schnittstelle Transport (Vision: ELDAT)

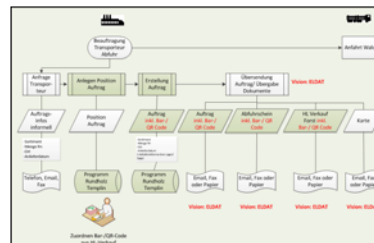


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF

182

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Soll-Prozess (5)

★ Teilprozess: Transport Wald-Werk

- Keine Änderung durch Einführung der Kennzeichnung

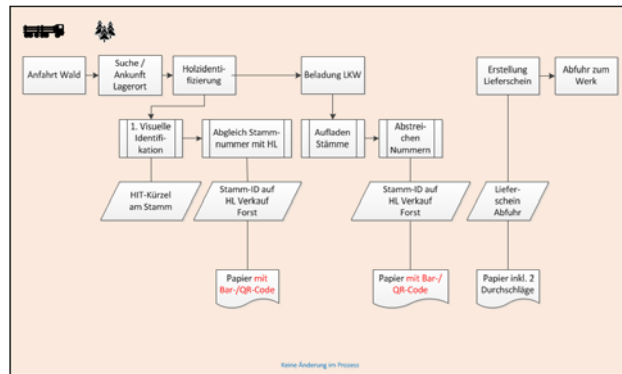


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF modifiziert nach [Osdoba, A.-K. (2016)]

183

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Soll-Prozess (6)

★ Teilprozess: Ankunft Transport Werk

★ Teilprozess: Übernahme Holz im Werk und Abrechnung Transport

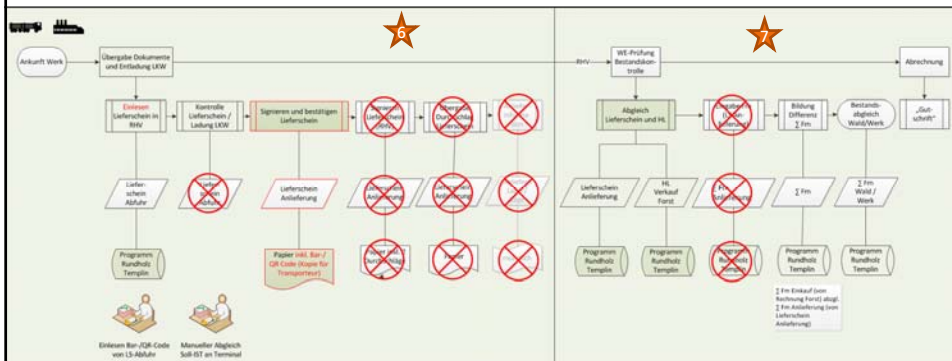


Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF

184

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Soll-Prozess (6)

- ★ Teilprozess: Ankunft Transport Werk
- ★ Teilprozess: Übernahme Holz im Werk und Abrechnung Transport

Änderungsbedarf

- Anpassung des Programms Rundholz Templin
- Erweiterung der technischen Ausstattung am Werkseingang (Terminal zur Erfassung Lieferschein mit Bar-/QR-Code)
- Abstimmung neues Verfahren inkl. Einweisung und Schulung der Transporteure
- Schulung eigene Mitarbeiter (Kontrolle und Bestätigung Lieferung für Transporteur, Bestandkontrolle im Programm Rundholz Templin)



Abbildung Prozessbeschreibung: Fraunhofer IFF

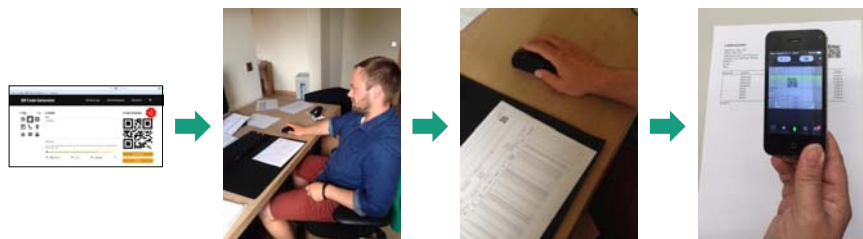
185

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“ Ausgewählte Praxistests

- Ermittlung der Praxistauglichkeit in ausgewählten Prozessschritten
 - Erzeugung Bar-/QR-Code durch Mitarbeiter Büro Holzeinkauf
 - Zuordnung Bar-/QR-Code zu Begleitpapieren (Holzliste Einkauf)



Fotos: Fraunhofer IFF, 2016

186

© VARMA, 2017

GEORG FEHRENSSEN
Holzwerkzeuge

Holzindustrie **TEMPLIN**

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Ausgewählte Praxistests

- Ermittlung der Praxistauglichkeit in ausgewählten Prozessschritten
 - Erzeugung Bar-/QR-Code durch Mitarbeiter Büro Holzeinkauf
 - Zuordnung Bar-/QR-Code zu Begleitpapieren (Abfuhrschein Holztransport)



Fotos: Fraunhofer IFF, 2016⁸⁷

© VARMA, 2017

GEORG FEHRENSSEN

Holzindustrie **TEMPLIN**

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Ausgewählte Praxistests

- Ermittlung der Praxistauglichkeit in ausgewählten Prozessschritten
 - Versuche zum Auslesen der Codes mit Smartphone bzw. Spezialreadern (Demo am Terminal Werkseingang)



Fotos: Fraunhofer IFF, 2016

188

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Ausgewählte Praxistests

- Ermittlung der Praxistauglichkeit in ausgewählten Prozessschritten
 - Versuche zum Auslesen der Codes mit Smartphone bzw. Spezialreadern (Demo am Terminal Werkseingang)



Fotos: Fraunhofer IFF, 2016

189

© Fraunhofer IFF, Magdeburg 2017

 Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Ausgewählte Praxistests

Wertung aus Unternehmenssicht

- Fazit der Versuche
 - Machbarkeit und Praxistauglichkeit der Prozesse zum Erzeugen und Lesen der Codes durch Mitarbeiter der HIT bestätigt
 - Potenzial zur Beschleunigung der Prozesse und zur Reduzierung der Fehleranfälligkeit ist gegeben
- Vergleich Bar-Code vs. QR-Code ergab, dass für eine Umsetzung des Szenario der QR-Code zu empfehlen wäre, weil
 - Dieser eine höhere Zukunftsfähigkeit aufweist, falls künftig mehr nur die HAB-Nummer (als derzeit absehbar) zu codieren wäre
 - Lesequalität (-sicherheit) für ein Terminal am Werkseingang besser geeignet (vgl. auch Laborversuche IFF)

190

© VARMA, 2017

 GEORG FEHRENSSENS

Holzindustrie **TEMPLIN**

 Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Wertung des Soll-Szenarios

Tabellarische Übersicht der notwendigen Änderungen in den Teilprozessen

Teilprozess 1	Teilprozess 3	Teilprozess 4	Teilprozesse 5 und 6
<ul style="list-style-type: none"> –Erweiterung und Änderung des Programms Rundholz Templin –Erweiterung technische Ausstattung, z.B. Büro Holz-einkauf, Rundholzplatz, Terminal (Bar-/ QR-Code-Reader) –Erfassen der Holzlisten durch Mitarbeiter Büro Holzeinkauf –Schulung der Mitarbeiter (Erstellen, speichern, drucken der Codes) –Implementierung Schnittstelle (Vision: ELDAT) 	<ul style="list-style-type: none"> –Abgleich und Korrektur der Holzlisten durch Mitarbeiter Büro Holzeinkauf –Weitere Anpassungen am Programm Rundholz Templin –Weitere Schulung der Mitarbeiter (Programm Rundholz Templin) 	<ul style="list-style-type: none"> –Erweiterung und Änderung des Programms Rundholz Templin zur Erzeugung Auftragspapiere Transport –Schulung der Mitarbeiter –Implementierung Schnittstelle Transport (Vision: ELDAT) 	<ul style="list-style-type: none"> –Anpassung des Programms Rundholz Templin –Erweiterung der technischen Ausstattung am Werkseingang (Terminal zur Erfassung Lieferschein mit Bar-/QR-Code) –Abstimmung neues Verfahren inkl. Einweisung und Schulung der Transporteure –Schulung eigene Mitarbeiter (Kontrolle und Bestätigung Lieferung für Transporteur, Bestandkontrolle im Programm Rundholz Templin)

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Wertung des Soll-Szenarios

Geschätzte Aufwände zur Umsetzung des Soll-Szenarios bei HIT

- **Personalaufwand:** rd. 1 Personenmonat
- **Kosten für ext. IT-Dienstleistungen:**
 - Anpassung Software
 - Erstellung Schnittstellen (Vision: ELDAT*)
- **Investitionen:**
 - Hardware
- **Schulungen:**
 - Eigene Mitarbeiter
 - Unterweisung Transporteure
- **Gesamtaufwand: > 35.000 Euro**
- **Wertung:** Das Kostensenkungspotenzial rechnet den Aufwand (grundsätzlich), wenn eine reibungslose Umsetzung laut Planung erfolgen kann
(* vorausgesetzt eine **einheitliche** ELDAT-Schnittstelle ist verfügbar!)

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**

192

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Wertung des Soll-Szenarios

Chancen der Umsetzung der Soll-Szenarios

- Interne Chancen:
 - Erhöhung der Transparenz: Erzielung eines gleichmäßigen akteursübergreifenden Kenntnisstands zu laufenden Prozessen und eigenen Beständen
 - Beschleunigung der Prozessabläufe und des Austausches aktueller Prozessdaten
 - Potenziale zur Stammverfolgung im innerbetrieblichen Ablauf vom Einkauf bis zum Halbfertigprodukt (speziell bei Sondersortimenten)
- Externe Chancen:
 - Erhöhung der IT- und Vernetzungsfähigkeit auch der Partner
 - Potenziale zur Verbesserung der Prozesse der Partner durch Verfügbarkeit elektronischer Prozessdaten zur individuellen Nutzung
 - Kostensenkungspotenzial für die Partner und den Gesamtprozess der Holzbereitstellung

193

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Wertung des Soll-Szenarios

Risiken der Umsetzung der Umsetzung der Soll-Szenarios

- Interne Risiken:
 - Abhängigkeiten und Unschärfe in Bezug auf Leistungsspezifikation und Kostenkalkulation IT-Bereich
 - Abhängigkeit von Funktionsstabilität der Technik in internen Prozessen (auch bei Updates)
 - Begrenzte Nutzungsdauer (Lebenszyklus) von Hard- und Software verbunden mit dauerhaften Folgekosten
 - Zunehmende Risiken bzgl. Daten- und IT-Sicherheit
- Externe Risiken:
 - ELDAT, kein einheitlicher Standard
 - Akzeptanz und Umsetzungswille bei den Partnern

194

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Wertung des Soll-Szenarios

Chancen und Risiken der Umsetzung der Umsetzung Vision (Szenario HVZ mit Datenaustausch über ELDAT)

- Chance (intern und extern):
 - Einbeziehung von Partnern auch mit geringer IT-Ausstattung, Innovationsfähigkeit und Investitionskraft in den elektronischen Datenaustausch innerhalb der Holzbereitstellungsprozesse
- Risiken:
 - ELDAT ist/wird nicht als einheitlicher Standard umgesetzt
 - Akzeptanz und Umsetzungswille bei den Partnern

195

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**

Fallstudie: Szenario 2 „Holzeinkauf“

Zusammenfassung

Zusammenfassendes Fazit

- Nach Abwägung Chancen/Risiken, Aufwand/Nutzen ist festzustellen, dass mittel- und langfristig der Nutzen und die Chancen (Prozessverbesserung, Zeitersparnis, Erhöhung der Genauigkeiten) überwiegen – sowohl für das eigene Unternehmen, als auch für die Partner und den Gesamtprozess.

Fazit für Holzverteilzentren (Vision ELDAT)

- Eine durchgängig einheitliche ELDAT-Schnittstelle ist Grundvoraussetzung für die Hebung von Effizienzsteigerungspotenzialen im elektronischen Datenaustausch durch HVZ.
- HVZ bieten für Holzabnehmer den Vorteil der Bündelung und des Zugangs zu kleinteiligem Waldbesitz (Aufwand im Holzeinkauf sinkt).
- HVZ reduzieren für kleine Waldeigentümer den Aufwand zur Holzvermarktung und überwinden bestehende Hemmnisse des Einsatzes individueller IT-Lösungen.
- Im Ergebnis fördern HVZ die Mobilisierung „kleiner“ Marktpartner.

196

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fallstudie Deutschland

Durchführung:

Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien

■ Fallstudie

■ Durchführung der Versuche

- **Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien:**
Szenarien des inner- bzw. überbetrieblichen Einsatzes von Kennzeichnungstechnologien
 - Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“: RFID-Objektkennzeichnung in der Logistikkette Wald-Werk
 - Szenario 2 „Holzeinkauf“: Kennzeichnung von Begleitdokumenten mit Bar-/QR-Code in der Holzbeschaffung/Einkauf eines Sägewerkes
 - **Szenario 3 „Schnittholz“: Kennzeichnung von Schnittholz innerhalb der Produktion eines Sägewerkes (ab Säge bis Versand) mit QR Code**
- Ableitung von Schlussfolgerungen / Praxishandreichung

197

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“

Vorgehen

Vorgehen Szenario 3: „Schnittholz“

- IST-Analyse der Prozesse bei der Holzindustrie Templin GmbH von der Säge bis zum Versand (innerbetriebliche Prozesse)
- Test der QR-Code Technologie im Prozess
- Aufzeigen von Möglichkeiten der Integration einer anwendbaren Kennzeichnungstechnologie (QR-Code) zur Prozessoptimierung (SOLL-Darstellung)
- Bewertung des Einsatzes der Kennzeichnungstechnologie

198

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“

Allgemeine Informationen

- Szenario 3 enthält die Prozessaufnahme und Sollkonzeption innerbetrieblicher Prozesse bei der Holzindustrie Templin GmbH im Bereich Schnittholz für die Prozesse von der Säge bis zum Versand
- HIT GmbH produziert Schnittholz (besäumt und unbesäumt) aus hauptsächlich Buche und Eiche, sowie aus anderen Laubholzarten
- Holzeinkauf insgesamt ca. 100.000 fm pro Jahr
- Produktion auf Vorrat, gemäß Kenntnis des Absatzmarktes
- So gut wie keine auftragsbezogene Produktion
- Kein Stamm bleibt nach der Säge als Stamm zusammen -> Zerlegung
- Exportquote Schnittholz > 80%
- Sägeequipment:
 - Blockbandsäge mit nachgestellter Trennbandsäge
 - 1 Gattersäge

199



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“

Gliederung folgender IST-Darstellung

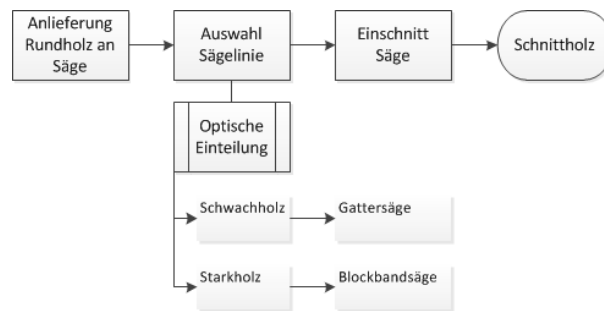
- Schnittholzproduktion – Übersicht Prozessablauf
- Schnittholz 1. Sortierung, Trocknung – Prozessdarstellung
- Schnittholz 2. Sortierung, Aufmaß – Übersicht Prozessablauf
- Schnittholz 2. Sortierung, Aufmaß – Prozessdarstellung
 - Halbautomatische Sortierung und Aufmaß durch Anlage und Mitarbeiter
 - Manuelle Sortierung und Aufmaß durch Mitarbeiter
- Kennzeichnungen im Einsatz für Schnittholz
- Schnittholzverkauf – Prozessdarstellung
- Test von Kennzeichnungssystemen

200



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholzproduktion – Übersicht Prozessablauf (IST)

- In 2 Sägelinien wird Rundholz eingeschnitten und dabei das Schnittholz produziert, mit dem sich das nachfolgende Szenario beschäftigt



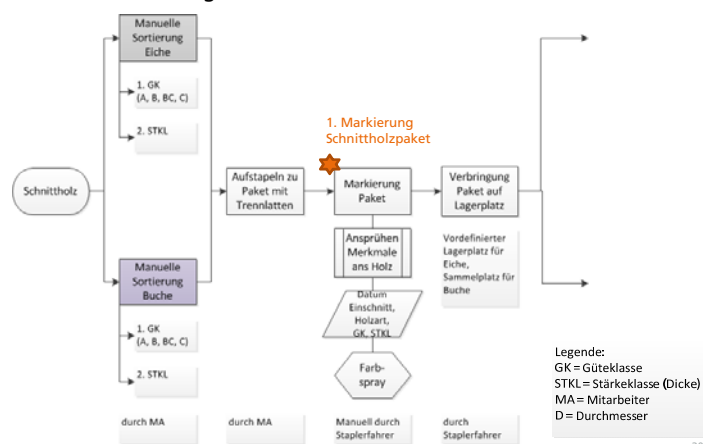
201

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholz 1. Sortierung, Trocknung – Prozessdarstellung (IST)

- Das Schnittholz wird nach der Säge das erste Mal sortiert, markiert und danach getrocknet



Legende:
GK = Güteklasse
STKL = Stärkeklasse (Dicke)
MA = Mitarbeiter
D = Durchmesser

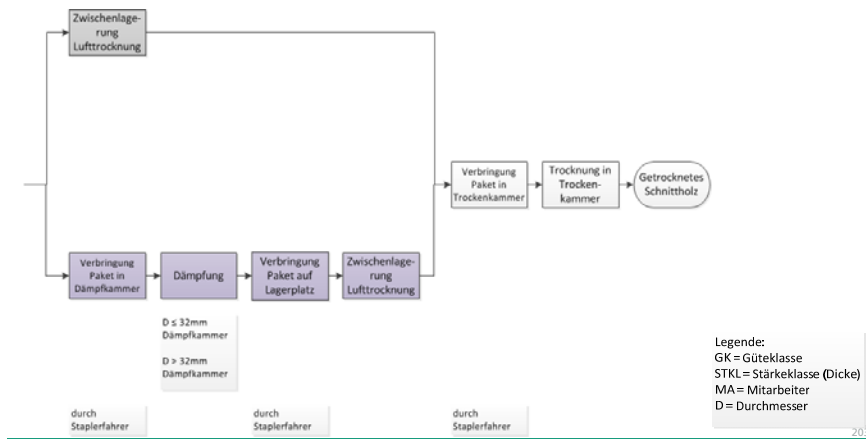
202

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholz 1. Sortierung, Trocknung – Prozessdarstellung (IST)

- Getrocknetes Schnittholz entsteht



© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholz 1. Sortierung, Trocknung – Prozessdarstellung (IST)

- Unterschiede im Prozessablauf für Eiche und Buche:
 - Unterschiedliche Lagerplätze zur Lufttrocknung, angepasst an benötigte Bedingungen (Eiche wenig Luft, Buche viel Luft)
 - Eiche wird, nachdem nach dem Einschnitt die erste Sortierung, Aufstapelung als Paket und Markierung erfolgt ist, luftgetrocknet
 - Buche wird vor der Lufttrocknung noch in der Dämpfkammer gedämpft für eine einheitliche rötliche Färbung und Vermeidung von Farbflecken
 - Beide Holzarten werden aber luftgetrocknet, bevor die Trocknung in der Trockenkammer erfolgt und getrocknetes Schnittholz entsteht
- Prozessschritte der Schnittholzmarkierung:
 - Die erste Markierung des Schnittholzpakets erfolgt nachdem das Schnittholz das erste Mal zu einem Paket gestapelt wird. Die Markierung erfolgt mit Farbe.

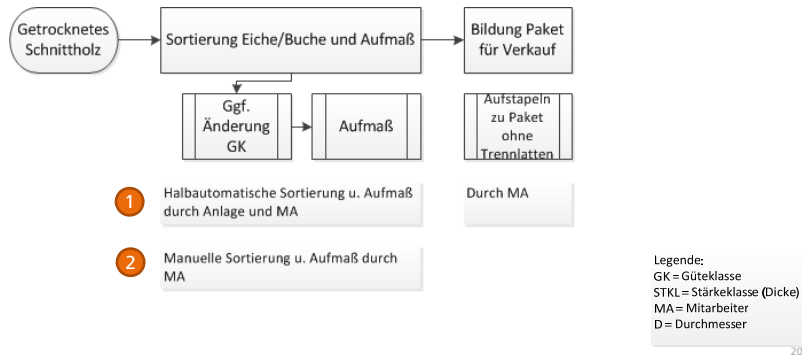
204

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholz 2. Sortierung, Aufmaß – Übersicht Prozessablauf (IST)

- Nach der Trocknung wird das Schnittholz nochmals sortiert und aufgemessen. Ggf. verändert sich die Güte nach der Trocknung, wenn z.B. Risse oder Schimmel sichtbar sind. In diesem Prozess werden die Pakete für den Verkauf zusammengestellt.

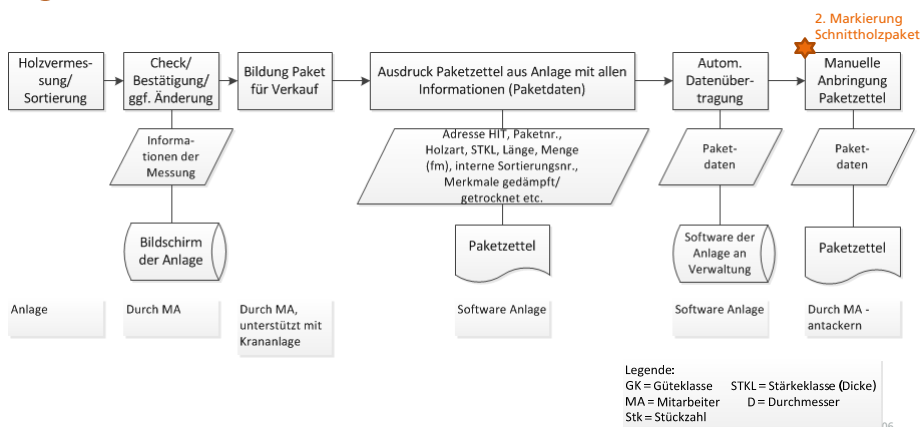


© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholz 2. Sortierung, Aufmaß – Prozessdarstellung (IST)

- 1 Halbautomatische Sortierung und Aufmaß durch Anlage und Mitarbeiter

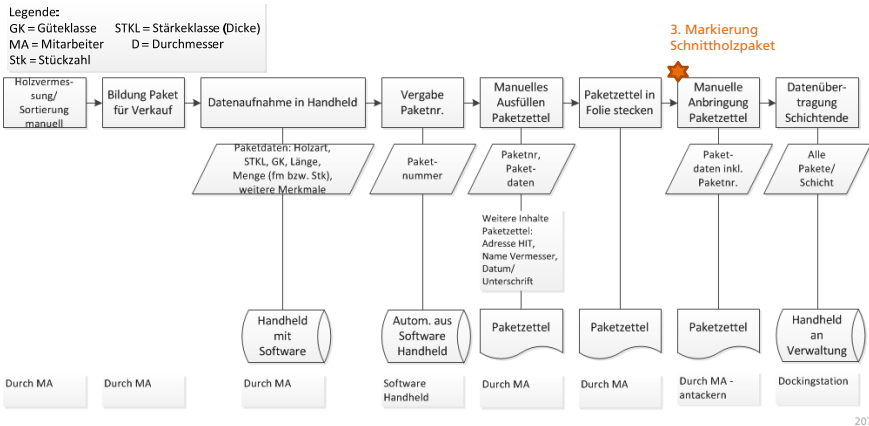


© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholz 2. Sortierung, Aufmaß – Prozessdarstellung (IST)

2 Manuelle Sortierung und Aufmaß durch Mitarbeiter



© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholz 2. Sortierung, Aufmaß – Prozessdarstellung (IST)

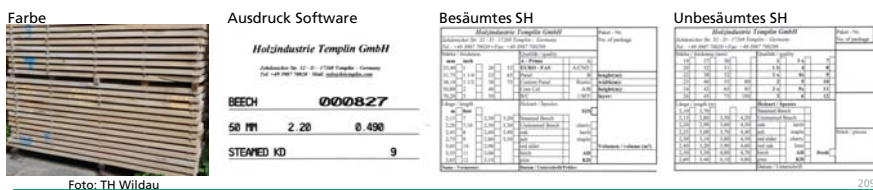
- Bei der halbautomatischen Sortierung und Aufmaß wird ein Teil der Arbeiten durch eine Anlage verrichtet und das Ergebnis durch Mitarbeiter bestätigt/überprüft sowie die Bildung der Pakete durch einen Mitarbeiter gesteuert und durchgeführt. Die Daten werden in einer Software der Anlage verwaltet. Der Paketzettel zur Markierung der Verkaufspakete wird automatisch in der Software mit allen Daten generiert und ausgedruckt. Die Anbringung erfolgt durch einen Mitarbeiter. Die Datenübertragung an die Verwaltung für den Verkauf erfolgt automatisch.
- Bei der manuellen Sortierung und Aufmaß sind Mitarbeiter für die Prozessschritte verantwortlich. Die Daten werden in eine Software auf einem Handheld eingegeben und über eine Dockingstation an die Verwaltung für den Verkauf übertragen. Der Paketzettel muss manuell ausgefüllt und angebracht werden.
- Prozessschritte der Schnittholzmarkierung:
 - Bei beiden Verfahren findet die Markierung der Schnittholzpakete statt, nachdem das Aufmaß und die Sortierung stattgefunden hat und die Pakete für den Verkauf gebildet wurden. Diese Pakete werden nicht mehr aufgelöst. Die Markierung erfolgt mit Paketzetteln, die angetackert werden.

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Kennzeichnungen im Einsatz für Schnittholz (IST)

- In dem Prozessablauf sind folgende Kennzeichnungssysteme im Einsatz:
 - Farbe zur Kennzeichnung der Pakete vor der Trocknung. Diese Pakete werden später nochmal aufgelöst
 - Paketzettel (Papier) als Ausdruck aus der Software der Anlage bei der halbautomatischen Sortierung und Aufmaß
 - Paketzettel zum händischen Ausfüllen bei manueller Sortierung und Aufmaß
 - Version 1: besäumtes Schnittholz
 - Version 2: unbesäumtes Schnittholz
 - Unterschiede: Informationen auf dem Zettel

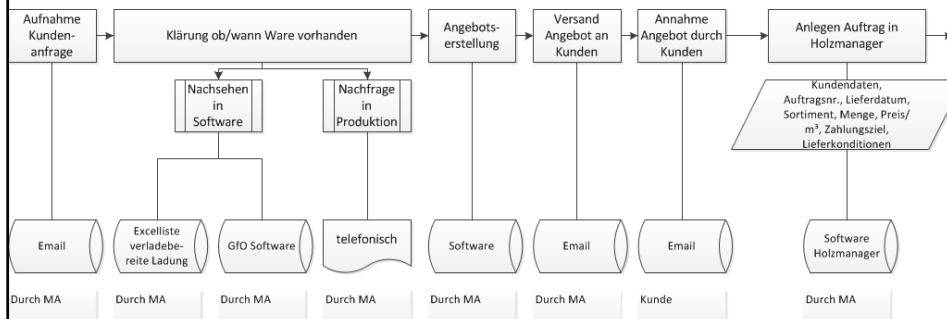


© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholzverkauf – Prozessdarstellung (IST)

- Der Verkauf beginnt mit der Kundenanfrage. Ein Angebot wird erstellt, an den Kunden gesendet und nach Angebotsannahme ein Auftrag in einer Software angelegt.

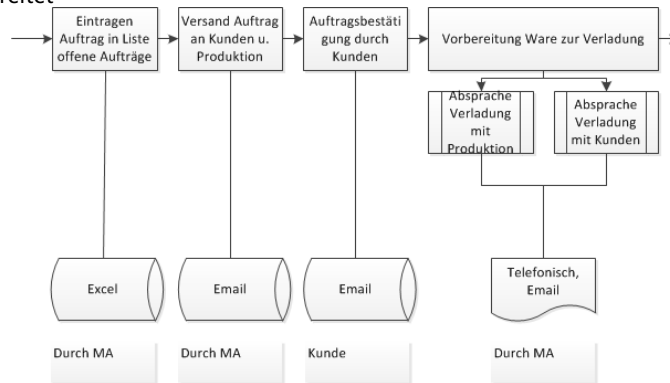


© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholzverkauf – Prozessdarstellung (IST)

- Die offenen Aufträge werden in einer Excelliste geführt. Der Auftrag wird an den Kunden versendet und nach Auftragsbestätigung die Ware zum Versand vorbereitet



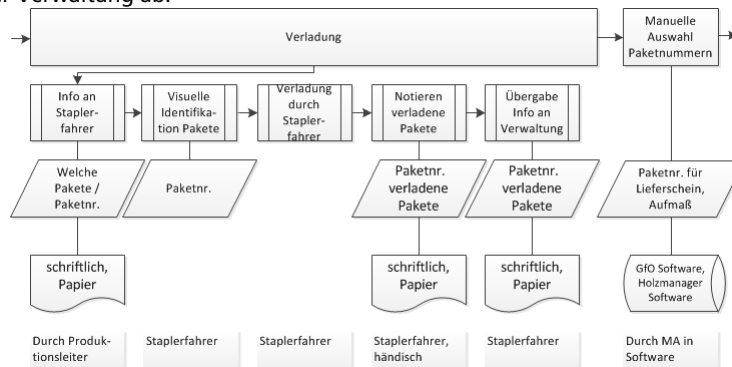
211

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholzverkauf – Prozessdarstellung (IST)

- Für die Verladung gibt der Produktionsleiter die zu verladenden Paketnummern schriftlich an den Staplerfahrer, der die Pakete auf dem Lagerplatz herausucht, die Paketnummern visuell abgleicht, die Pakete verlädt und die verladenen Paketnummern händisch notiert. Nach der Verladung gibt er diese Information in der Verwaltung ab.



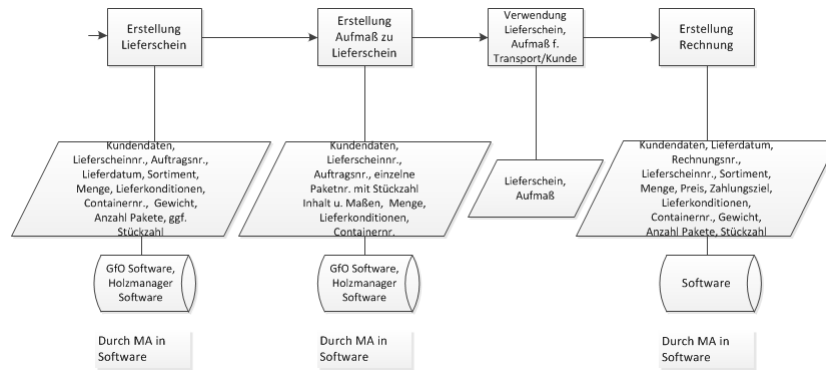
212

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Schnittholzverkauf – Prozessdarstellung (IST)

- Die Verwaltung erstellt einen Lieferschein aus den Informationen des Staplerfahrers, sowie ein Aufmaß zum Lieferschein. Der innerbetriebliche Prozess des Verkaufs endet mit der Rechnungstellung.



213

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Test von Kennzeichnungssystemen

- Als Möglichkeit zur Prozessoptimierung der Auslagerung der Pakete durch den Staplerfahrer und Informationsweitergabe an die Verwaltung über die verladenen Pakete (Nachweis der Verladung) wurde der QR-Code ausgewählt und getestet
- QR-Codes wurden dafür in Versuchen an Paketen angebracht und mit einem Smartphone und Handheldreader ausgelesen sowie deren möglicher Einsatz im Prozess eruiert



Fotos: TH Wildau

214

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“

Gliederung folgender SOLL-Darstellung

- Integration QR-Code – SOLL-Zustand Übersicht
- Integration QR-Code – Schnittholz 2. Sortierung, Aufmaß
 - Halbautomatische Sortierung und Aufmaß durch Anlage und Mitarbeiter
 - Manuelle Sortierung und Aufmaß durch Mitarbeiter
- Integration QR-Code – Schnittholzverkauf (Verladung)
- Bewertung QR-Code-Einsatz

215



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“

Integration QR-Code – SOLL-Zustand Übersicht

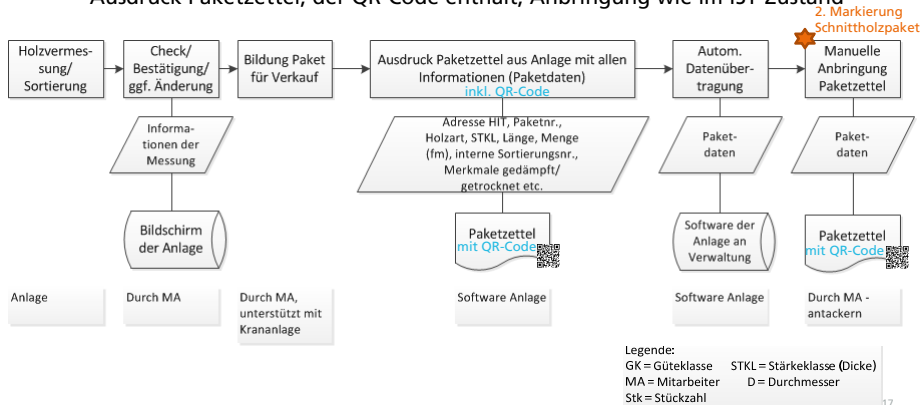
- Ziel: Reduzierung des innerbetrieblichen manuellen Aufwands bei der Verladung (manuelle Informationsübergabe, manuelles Aufschreiben verladener Pakete)
- Voraussetzung: Integration QR-Code Technologie auf Paketzettel zusätzlich zu den bisherigen Informationen, Ausstattung der Staplerfahrer mit Handheld (oder ggf. Smartphone) inklusive Software zum Scan des QR-Codes der verladenen Pakete, Schaffung von Schnittstellen zu vorhandener Software
- Bisherige Informationen auf dem Paketzettel müssen bestehen bleiben, da diese zum einen für den Staplerfahrer zur visuellen Identifikation wichtig sind, als auch für den Kunden
- Einsatz der QR-Code Technologie auf dem Paketzettel betrifft die endgültige Paketmarkierung zum Verkauf, d.h. die Paketzettel, die bei der halbautomatischen oder manuellen Sortierung und Aufmaß an die versandbereiten Pakete angebracht werden.
- Möglichkeiten der QR-Code Erzeugung:
 - Weiterentwicklung der bestehenden Software, aus der bei der halbautomatischen Sortierung/Aufmaß der Paketzettel ausgedruckt wird, sodass dieser bereits einen QR-Code enthält
 - Nutzung einer extra Software zur QR-Code Erzeugung (kostengünstig), Einsatz eines QR-Code Druckers und entsprechender Klebeetiketten. QR-Code wird in Software erzeugt, ausgedruckt und auf die vorhandenen Paketzettel geklebt (z.B. bei der manuellen Sortierung/Aufmaß)
- Information auf dem QR-Code: Paketnummer

216



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Integration QR-Code – Schnittholz 2. Sortierung, Aufmaß

- Halbautomatische Sortierung und Aufmaß durch Anlage und Mitarbeiter
 - Ausdruck Paketzettel, der QR-Code enthält, Anbringung wie im IST-Zustand

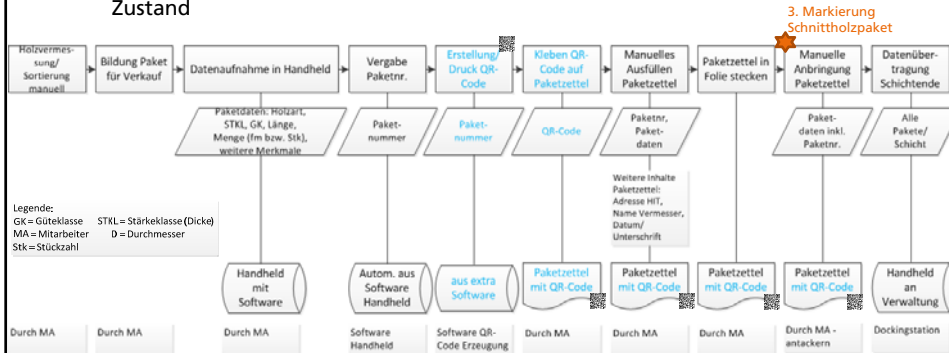


© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ Integration QR-Code – Schnittholz 2. Sortierung, Aufmaß

- Manuelle Sortierung und Aufmaß durch Mitarbeiter
 - Erstellung QR-Code in extra Software, Ausdruck auf QR-Code Drucker auf Klebetketten, Kleben auf Paketzettel, Anbringung Paketzettel wie im IST-Zustand



© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ SOLL-Zustand Integration QR-Code – Schnittholzverkauf (Verladung)

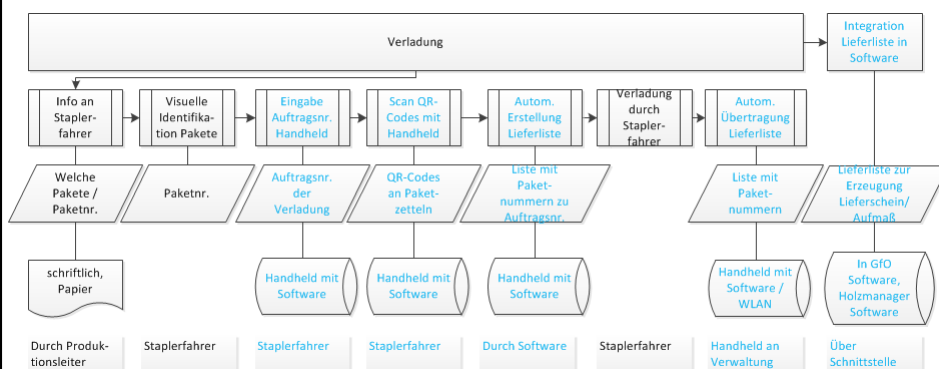
- Für die Verladung gibt der Produktionsleiter die zu verladenden Paketnummern für den Auftrag schriftlich an den Staplerfahrer, der die Pakete auf dem Lagerplatz herausucht und zunächst visuell identifiziert anhand der Paketnummern an den Paketzetteln.
- Auf seinem Handheld gibt der Staplerfahrer die Auftragsnummer ein, zu der die Verladung gehört.
- Mit seinem Handheld scannt er die QR-Codes an den Paketzetteln und verlädt die Pakete. Aus diesen Paketnummern wird eine Lieferliste erstellt (Auflistung der Paketnummern zur Auftragsnummer)
- Die Lieferliste wird automatisch über WLAN an die Verwaltung übertragen, die diese für die Lieferschein- und Aufmaßerstellung nutzt.
- Verwaltung: Integration Lieferliste in vorhandene Software zur anschließenden Lieferscheinerstellung und Aufmaßgenerierung auf Basis der Lieferlistedaten (Auswahl der verladenen Paketnummern)
- Voraussetzung:
 - Anschaffung Handheld für Staplerfahrer mit QR-Code Reader
 - Software auf Handheld zur Erstellung der Lieferliste und Datenübertragung an Verwaltung
 - Schnittstelle zur derzeit eingesetzten Software in der Verwaltung, sowie ggf. Erweiterung der Software zur Nutzung der Lieferlistedaten
 - Erweiterungsmöglichkeiten: Übergabe des Verladeauftrags vom Produktionsleiter an den Staplerfahrer elektronisch auf das Handheld des Staplerfahrers (erweiterte Softwarelösungen notwendig für Produktionsleiter und Handheld Staplerfahrer)

219

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“ SOLL-Zustand Integration QR-Code – Schnittholzverkauf (Verladung)



220

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Fallstudie: Szenario 3 „Schnittholz“

Bewertung QR-Code Einsatz

- Reduzierung des manuellen Aufwands bei der Verladung und im Verkauf durch besseres Datenmanagement der verladenen Paketnummern
 - Vereinfachung in der Verwaltung, da kein händisches Abtippen der verladenen Paketnummern für Lieferschein-/Aufmaßerstellung mehr notwendig
 - Vereinfachung für den Staplerfahrer: keine Schreibtätigkeiten mehr notwendig, keine manuelle Abgabe von Zetteln in der Verwaltung mehr
- Reduzierung Fehleranfälligkeit (z.B. Zahlendreher in Paketnummern etc.)
- Zeitnahe Bereitstellung der Verladeinformationen im Verkauf sofort nach Datenübertragung
- QR-Code Erzeugung mittels extra Software, Drucker und Klebeetiketten ist eine vergleichsweise kostengünstige Alternative
- Einfache Umsetzbarkeit
- Leichte Handhabung für alle Beteiligten

221

© Technische Hochschule Wildau, Wildau 2017



Inhalt der Dokumentation

Gliederung

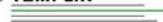
- Aufgaben und Zielstellung
- Grundlagen
 - Allgemeine Grundlagen zum RFID-Einsatz
 - Erkenntnisse aus Vorprojekten zum RFID-Einsatz in der Holzlogistik
- Fallstudie
 - Festlegung von Untersuchungsschwerpunkten
 - Allgemeine Untersuchungen
 - Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien
 - Zusammenfassung wichtiger Erkenntnisse und Ableitung von Schlussfolgerungen

222

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



 **Fraunhofer**
IFF

Fallstudie Deutschland Ableitung von Schlussfolgerungen

■ Zielstellung

- Vergleich der Szenarien auf Basis von Indikatoren zur Leistungsbewertung (vgl. VARMA Arbeitsschwerpunkt 3)
- Bewertung der Möglichkeiten der Übertagung /bzw. Umsetzung der Szenarien in HVZ unter Berücksichtigung aktueller und künftiger Anforderungen
- Bewertung der (über-)betrieblichen Umsetzbarkeit und Tauglichkeit

223

© VARMA, 2017

GEORG FEHRENSSEN
Holztechnologie

Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Fallstudie Deutschland Ableitung von Schlussfolgerungen

Wirkung der Kennzeichnungstechnologien auf betriebliche Leistungsindikatoren

- | | |
|--|--|
| ■ Effektivität/Auslastung: | positive Wirkung, sehr hohes Potenzial |
| ■ Flexibilität: | kaum bzw. keine spürbaren Wirkungen |
| ■ Qualität: | positive Wirkungen zu erwarten |
| ■ Finanzen: | positive Wirkungen zu erwarten |
| ■ soziale Faktoren: | positive Wirkungen zu erwarten |
| ■ Kundenverhältnis
und Marktfaktoren: | kaum bzw. keine spürbaren Wirkungen |

224

© VARMA, 2017

GEORG FEHRENSSEN
Holztechnologie

Holzindustrie **TEMPLIN**



Fraunhofer
IFF

Fallstudie Deutschland Ableitung von Schlussfolgerungen

Indikator	Beschreibung	Szenario 1 RFID	Szenario 2 Begleitpapier	Szenario 3 Schnittholz
Effektivität/Auslastung				
Koordinations- und Administrationsaufwand	Komplexität der Koordination und Administration der Auftragsabwicklung in der Rohstoffbeschaffung (speziell bei Rohholzeinkauf „auf Stock“ bzw. wenn Biomasse (Kronenholz) im Wald akquiriert wird)	+	+	
Anzahl der Informationsschnittstellen (elektronisch/ analog/ +standardisiert)	Durchgängigkeit der elektronischen Datenverarbeitung innerhalb des Unternehmens	+	+	+
Leistungsfaktor	Güte und Zuverlässigkeit der Hauptprozesse		+	+
Mittlere Durchlaufzeit	Zeitspanne von Auftragsbeginn bis Distribution; Interne Durchlaufzeit der Aufträge in Abhängigkeit der Zusammensetzung der Kunden und Mengen, geographischen und organisatorischen Rahmenbedingungen			+(unvermessenes Schnittholz)
Liegezeit/Lagerzeit	Zeitspanne, in der Material zwischen zwei Prozessschritten "lagert"; betrifft hier insbesondere NaBlager		+	+(unvermessenes Schnittholz)
Ressourceneffizienz (Personal, Technik, Rohstoffe, Energie u.a.)	Prozentualer Anteil der eingesetzten Ressourcen im Verhältnis zum max. möglichen Einsatz (alle Ressourcen)	+	+	+
Qualität				
Prozesssicherheit (Ausfall-Wahrscheinlichkeit)	Güte und Zuverlässigkeit der Prozesse und deren Resistenz ggü. Ausfällen/Störungen	+ im Sinne Fehleranfälligkeit Datenerfassung	+ im Sinne Fehleranfälligkeit Datenerfassung	+ im Sinne Fehleranfälligkeit Datenerfassung
Qualitätsfaktor	Resistenz ggü. Ausfällen, Störungen und Fehlern in der Prozesskette	+ im Sinne Fehleranfälligkeit Datenerfassung	+ im Sinne Fehleranfälligkeit Datenerfassung	+ im Sinne Fehleranfälligkeit Datenerfassung
Flexibilität				
Finanzen				
Logistikkosten	Kosten, die speziell durch betriebsinterne und -externe Logistikprozesse (Transport, Umschlag, Lagerung) verursacht werden	+	+	
Soziale Faktoren				
Beschäftigungsgrad - Hier arbeitszeitbezogen	Verhältnis IST-Arbeitszeit zu SOLL-Arbeitszeit der Mitarbeiter, ausgeglichene Arbeitszeitkonten der MA		+ Ausgleich von Saisonschwankungen, Reduzierung monotoner Arbeit (Listen erfassen)	
Kundenverhältnis/ Marktfaktoren				

Fallstudie Deutschland Schlussfolgerungen aus der Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien

Praxisbewertung der Szenarien (I)

- **Szenario 1 „Logistik Wald-Werk“**
RFID-Objektkennzeichnung in der Logistikkette Wald-Werk
 - **Fazit:**
Technischer und branchenspezifischer Entwicklungsstand erlaubt derzeit keine Einführbarkeit in die Praxis, da
das Handling RFID-Tags (aufwändiges Zusammenspiel von Technologie und Mensch) nicht realisierbar ist und die Störanfälligkeit im Prozess durch das Zusammenspiel von Technologie und Mensch zu hoch ist.

226

Fallstudie Deutschland

Schlussfolgerungen aus der Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien

Praxisbewertung der Szenarien (II)

- **Szenario 2 „Holzeinkauf“:** Kennzeichnung von Begleitdokumenten mit Bar-/QR-Code in der Holzbeschaffung/Einkauf eines Sägewerkes
 - **Fazit:**
Praxistauglichkeit ist gegeben.
Großer Vorteil des Szenarios besteht in kürzeren Reaktionszeiten im Betrieb des Sägewerks (z.B. Echtzeitzugriff im Bestandsmanagement). Das größte Risiko besteht in der nicht vollständigen Nutzung der **Effizienzsteigerungspotenziale**, zum Beispiel auf Grund ausbleibender Umsetzung des ELDAT-Schnittstellen zu anderen Partnern.
Die bestehende Abhängigkeit von der Akzeptanz des Standards durch Partner und andere Akteure ist als Risiko einzustufen.
Die Amortisationszeit der Investition wird als realistisch eingeschätzt.

227

Fallstudie Deutschland

Schlussfolgerungen aus der Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien

Praxisbewertung der Szenarien (III)

- **Szenario 3 „Schnittholz“:** Kennzeichnung von Schnittholz innerhalb der Produktion eines Sägewerkes (ab Säge bis Versand) mit QR Code
 - **Fazit:**
Praxistauglichkeit ist grundsätzlich gegeben.
Größter Benefit aus dem Szenario besteht in der Reduzierung der Fehleranfälligkeit von Prozessen (z.B. Zahlendreher in Paketnummern etc.) sowie der Erhöhung der Inventurgenauigkeit für nichtvermessenes Schnittholz.

Gesamtwertung der untersuchten Szenarien aus Sicht der Sägewerke:

- Umsetzungspriorität besitzt **Szenario 2 „Holzeinkauf“**, da es für Sägewerke das höchste Verbesserungspotenzial birgt

228

Fallstudie Deutschland

Schlussfolgerungen aus der Untersuchung spezieller Anwendungsszenarien

Fazit für Holzverteilzentren (Vision vollständig elektronischer Datenaustausch mittels ELDAT-Schnittstelle)

- Eine durchgängig einheitliche ELDAT-Schnittstelle ist Grundvoraussetzung für die Hebung von Effizienzsteigerungspotenzialen im elektronischen Datenaustausch durch HVZ.
- HVZ bieten für Holzabnehmer den Vorteil der Bündelung und des Zugangs zu kleinteiligem Waldbesitz (Aufwand im Holzeinkauf sinkt).
- HVZ reduzieren für kleine Waldeigentümer den Aufwand zur Holzvermarktung und überwinden bestehende Hemmnisse des Einsatzes individueller IT-Lösungen.
- Im Ergebnis fördern HVZ die Mobilisierung „kleiner“ Marktpartner.

229

© VARMA, 2017

GEORG FEHRENSSEN

Holzindustrie **TEMPLIN**

 **Fraunhofer**
IFF

Fallstudie Deutschland

Ableitung weiterer Schlussfolgerungen

Allgemeine Wertung von Chancen und Risiken der Einführung (digitaler) Kennzeichnungssysteme:

- Potenzial zur Effizienzsteigerung ist gegeben
- Anfangsinvestitionen sind erforderlich, können sich aber schnell amortisieren
- Bei Anwendungen der Kennzeichnungstechnologien muss immer in innerbetriebliche Anwendung und Einsatz in überbetrieblichen Prozessen unterschieden werden
 - Der Einsatz in **betriebsübergreifenden** Prozessen und der regionale Aufbau von WAC kann nur unter enger Einbindung und Kooperation der Akteure entlang der Wertschöpfungskette gelingen. Nutzeffekte für den Gesamtprozess und für den Einzelnen müssen dabei gemeinsam herausgearbeitet werden.
 - Bei einem Einsatz zur Verbesserung **innerbetrieblicher Prozesse** ist das Unternehmen autark in Bezug auf Umsetzung (Zielstellung, Art, Umfang, Technologieauswahl,...) und das Verbesserungs-/Einsparpotenzial (z.B. Human Capital) ist im eigenen Unternehmen erkenn- und nutzbar. Auch die Integration in bestehende IT-Systeme ist i.d.R. mit adäquatem Aufwand möglich.

230

© VARMA, 2017

GEORG FEHRENSSEN

Holzindustrie **TEMPLIN**

 **Fraunhofer**
IFF

Fallstudie Deutschland

Ableitung weiterer Schlussfolgerungen

Eignung der Technologien vs. Erwartungshaltung in der Branche

- Die Branche erwartet derzeit noch eine „einheitliche Technologie“ für alle Anwendungsfälle – dies ist im Ergebnis der Betrachtungen und Analysen im Projekt VARMA jedoch nicht sinnvoll.
 - Problembezogen geeignete, einfache und kompatible Technologien sind zu suchen, zu synchronisieren und zu integrieren
- Bei unternehmensübergreifenden Prozessen müssen die Vorteile je Partner deutlich herausgearbeitet werden. Dies ist eine gemeinsame Aufgabe der Partner innerhalb der Holzbereitstellungskette.
 - Chancen und Risiken, z.B. Prozesstransparenz vs. Effizienzsteigerung sind gegeneinander abzuwägen. Hilfreich hierfür erweisen sich hierbei beispielweise die erarbeiteten Leistungsindikatoren.
- Ein Werk (z.B. Sägeindustrie) sollte als „Treiber“ der Technologieeinführung fungieren und müsste gegebenenfalls bezüglich der Investitionskosten in Vorleistung gehen.

231

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fallstudie Deutschland

Ableitung weiterer Schlussfolgerungen

Risiken der Einführung digitaler Kennzeichnungssysteme:

- Investitionskosten
- Fehlende Standards und/oder heterogene Schnittstellen
- Entstehen einer (ungewollten) Prozesstransparenz, die zu mangelnder Akzeptanz führt
- Geschäftsmodelle der IT-Anbieter (billige Software vs. teure Anpassungen, Integration, Update's)
- Versuche der Branche die „neuen“, digitalen Technologien auf bestehende Prozesse zu stülpen und Prozessänderungen, (die nötig wären) nicht in Angriff zu nehmen. Die Folge sind nach wie vor komplexe Prozesse, die einen hohen Aufwand beim Versuch der Abbildung in IT-gestützte Prozesse zur Folge haben.

232

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fallstudie Deutschland

Ableitung weiterer Schlussfolgerungen

Schlussfolgerungen für den Einsatz von Kennzeichnungstechnologien in Holzverteilzentren (I)

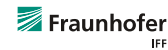
- Allgemein gilt:
Die Chancen bzw. Risiken für ein Holzverteilzentrum decken sich mit denen, die innerhalb der Szenarien für jedes Unternehmen der Holzbereitstellungskette dargestellt wurden.
- HVZ sind innerhalb der Holzbereitstellungskette „neue“ Marktpartner, die Kosten verursachen
- **Business-Modelle** müssen so gestaltet sein, dass die **Gesamtaufwände und -kosten** für die Holzbereitstellung (auch je Partner im Prozess) annähernd **gleich bleiben oder sinken**
 - In Zusammenarbeit mit den Industriepartnern konnte auf Basis von **Leistungsindikatoren** (Kennzahlenkatalog) der Nachweis erbracht werden, dass **Kostensenkungspotenziale** vorhanden und **Effizienzsteigerungen** im Holzbereitstellungsprozessen durch HVZ nachweisbar sind.

233

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fallstudie Deutschland

Ableitung weiterer Schlussfolgerungen

Schlussfolgerungen für den Einsatz von Kennzeichnungstechnologien in Holzverteilzentren (II)

- Ein Holzverteilzentrum, das als neuer Marktpartner innerhalb der Holzbereitstellungskette anzusehen ist, könnte als „Vorreiter“ bzgl. der Einführung und Anwendung von digitalen Kennzeichnungstechnologien agieren. Zur Umsetzung müsste das HVZ bzgl. Technologie in Vorleistung gehen, d.h. Investitionskosten tragen. Im Ergebnis könnte das HVZ entsprechende Dienstleistungen zur Kennzeichnung anbieten (z.B. im Miet-, Leihmodell).
- Je mehr Leistungen im bzw. durch ein HVZ gebündelt werden, um so höher ist das Potenzial den Gesamtprozess und die Einzelprozesse aller Akteure effizienter zu gestalten z.B. durch Vereinheitlichung und Homogenisierung der Prozesse einschließlich des Datenaustausches (Schnittstellen, Abläufe, ...).

234

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Fallstudie Deutschland

Ableitung weiterer Schlussfolgerungen

Schlussfolgerungen für den Einsatz von Kennzeichnungstechnologien in HVZ (III)

- Das Angebot von (Dienst-)Leistungen auf Basis von Kennzeichnungstechnologien durch ein HVZ kann einen Beitrag leisten, Potenziale innerhalb des Gesamtprozesses zu erschließen und die Einzelprozesse seiner Kunden effizienter zu gestalten, z.B. durch:
 - Auslastungsverbesserung, durch Bündelung von Kapazitäten für die Kennzeichnungstechnologien (Technik, Personal, Infrastrukturen,...)
 - Produktivitätssteigerung in der Wertschöpfungskette und geringeren Aufwand durch effizientere Prozesse z.B. in der Auftragsabwicklung
 - den Multiplikatoreffekt, den das HVZ ausübt. Informationsketten können vereinfacht und vereinheitlicht werden.
 - Kostensenkungen und/oder Aufwandsreduzierungen bei den Kunden des HVZ und weiteren Akteuren der Holzbereitstellungskette, die letztlich die Aufwände für die Leistungen des HVZ (Kosten) bei den Partnern rechtfertigen.

235

© VARMA, 2017



Holzindustrie **TEMPLIN**



Weitere Informationen zum Projekt:

<http://www.holzlogistik.iff.fraunhofer.de/varma.html>

oder unter <http://www.varma-eu.com>



236

© VARMA, 2017

