

VALUE ADDED BY OPTIMAL WOOD RAW MATERIAL ALLOCATION & PROCESSING



Kennzeichnungstechnologien in der Holzlogistik Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Arbeitspaket	WP4: Modelling, simulation and optimisation of wood material flows in business networks
Deliverable	4.1.
Autoren	Fraunhofer IFF, Technische Hochschule Wildau

KENNZEICHNUNGSTECHNOLOGIEN IN DER HOLZLOGISTIK



Der folgende Technologieatlas „Kennzeichnungssysteme“ wurde im Rahmen des Projektes VARMA vom Fraunhofer IFF und der Technischen Hochschule Wildau als Hilfsmittel für Praktiker der Bereiche Forst-Holz erarbeitet.

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.).

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

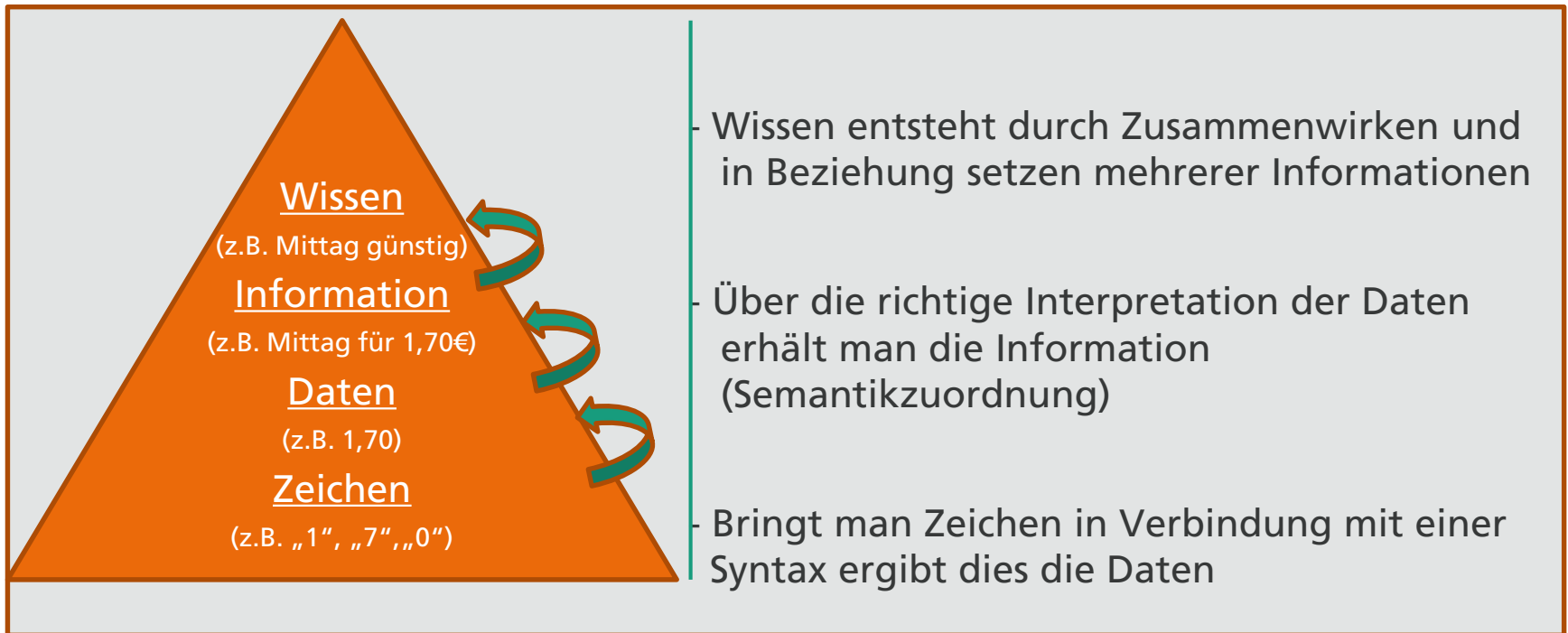
Aufgabenstellung und Gliederung

- Grundlagen zu Kennzeichnung und Identifikation
- Beschreibung charakteristischer Herausforderungen der Kommunikation und des Informationsaustausches in der Wood Supply Chain
 - Chancen, Risiken, Good Practices
- Untersuchung und Vergleich verschiedener Kennzeichnungssysteme für die Identifikation und (Rück-)Verfolgbarkeit von Holz
 - Vor- und Nachteile aus Anwender- und Betreibersicht
- Einsatzbereiche verschiedener Technologien im Prozess der Holzbereitstellung

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Grundlagen

■ Der Unterschied zwischen Daten, Information und Wissen



Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Grundlagen

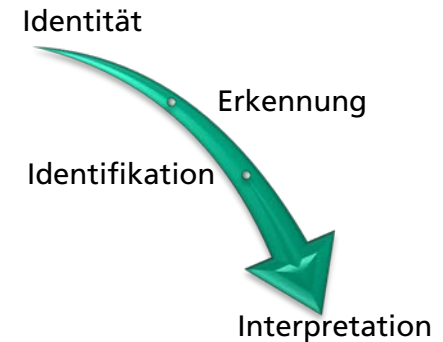
- Kennzeichnungssysteme dienen der Identifikation eines Objektes entlang der gesamten Supply Chain
- Identifikatoren werden zur Feststellung der Identität genutzt
 - Natürliche Identifikatoren sind bspw. Fingerabdruck und DNA
 - Künstliche Identifikatoren sind bspw. Siegel oder Gießereizeichen
 - Werden zur Unterstützung der natürlichen Identifikatoren eingesetzt
- Kennzeichnung
 - Ist ein Objekt oder eine Person mit einem Zeichen versehen, welches Rückschlüsse auf bestimmte Merkmale des Objekts/ der Person ermöglicht
 - Kennzeichnungen stellen einen wichtigen Bestandteil der Prozesse in Produktion und Logistik dar

➤ Kennzeichnung erfolgt über künstliche Identifikatoren

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Grundlagen

- Interpretation der Kennzeichnung erfolgt in 3 Schritten
 - Erkennung
 - Ist die Anwendung von Methoden und Hilfsmitteln zum Erkennen eines Objektes
 - Identifikation
 - Feststellung der Identität eines Objektes durch Vergleich gewonnener charakteristischer Merkmale mit Referenzmerkmalen
 - Interpretation
 - Subjektive Deutung und Verstehen der Kennzeichnung



Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zielstellung bei der Verwendung von Kennzeichnungen

- Allgemein in einer Prozesskette
 - Objekte und ihre Eigenschaften in und zwischen einzelnen Prozessschritten identifizieren
 - Bsp. Rückverfolgung von Produkten in Metallbranche, Wiedererkennung von Möbelteilen für Weiterverarbeitung

- Speziell in der Holzlogistik
 - Beitrag zum optimierten und durchgängigen Informationsfluss bezüglich des Rohstoffs Holz vom Waldbesitzer bis zum Abnehmer (z.B. Herkunft, Menge, Qualität)
 - Gestiegene Anforderungen an die Holzbereitstellung erfüllen
 - Eine kostenminimale Lösung zum Informationsaustausch finden

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Herausforderungen in der Holzlogistik

- **Bedarflagen für Kennzeichnung und Identifikation in der Holzlogistik**
 - Vereinfachte Informationsübertragung, z.B. Infos zu:
 - Herkunft des Holzes (Rückverfolgbarkeit)
 - Holzart und -menge
 - Maßkennzahlen (Länge, Durchmesser, Volumen usw.)
 - Qualitätskennzahlen (Sortimente, Güte)
 - Prozessbeteiligte Partner (z.B. Anbieter , Abnehmer)
 - Vertragszuordnung/Vertragsnummer
- **Prozessbeteiligte Partner**
 - Waldeigentümer
 - Dienstleister
 - (Roh-)Holzabnehmer
 - Händler

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Durch Einsatz von Kennzeichnungssystemen zu überwindende Herausforderungen der Holzlogistik

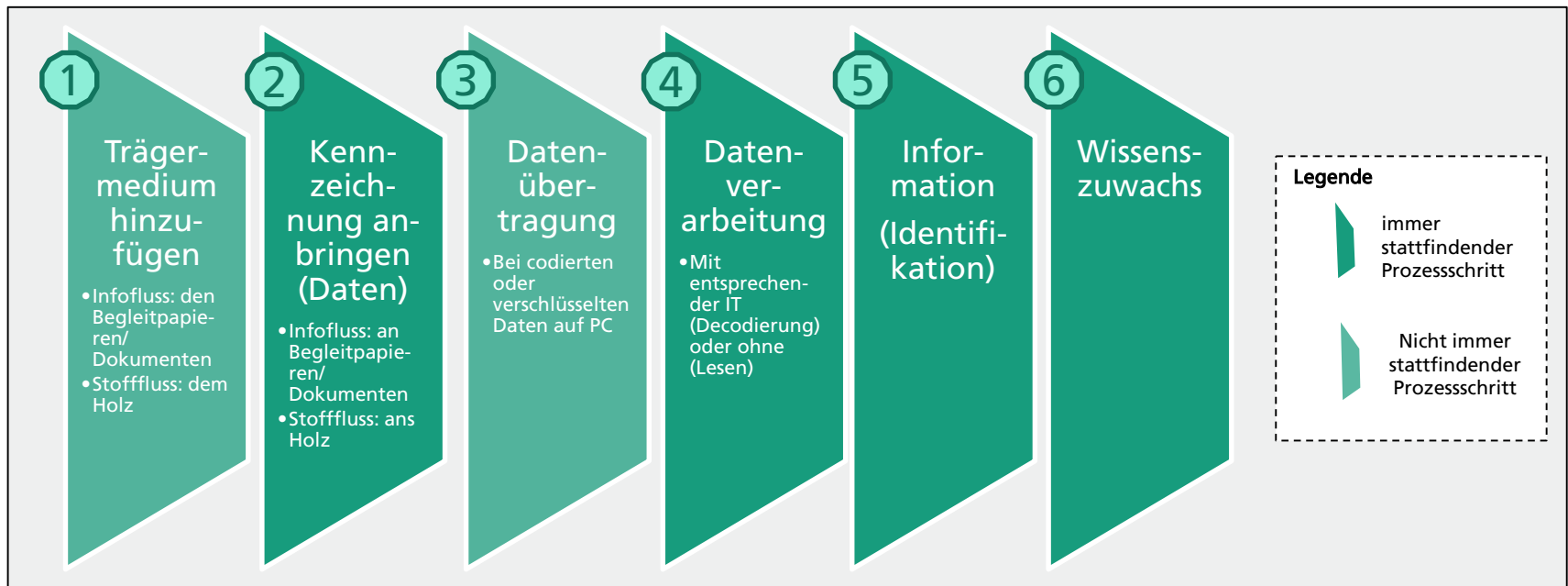
- Allgemeine Wünsche der Prozessbeteiligten:
 - Reduzierung von Mengenverlusten (Holzverluste, Schwund) beim Rohstoff im Prozess (Vollständigkeitskontrolle)
 - Vermeidung von Doppelarbeit bei der Datenerfassung, Reduzierung von Informations- und Medienbrüchen, Reduzierung manueller Tätigkeiten
 - Verkürzung von Abrechnungszeiträumen und Vereinfachung der Abrechnung
 - Verbesserung und Unterstützung der Abfuhr- und Bestandkontrolle
 - Vermeidung von Fehlabfuhr und Suchzeiten im Wald, Vereinfachung der Identifikation des Holzes im Bereitstellungsprozess
- Spezielle Wünsche der prozessbeteiligten Partner
 - Datenschutz, Datensicherheit, Vertraulichkeit
 - Transparenz, Standardisierung, ...

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Analyse und Vergleich verschiedener Kennzeichnungstechnologien

■ Der Informationsprozess:

- Die zur Information dienende Kennzeichnung kann entweder dem Informations- oder Stofffluss hinzugefügt werden
- Der entsprechende Prozess läuft in beiden Fällen gleich ab:



Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Analyse und Vergleich verschiedener Kennzeichnungstechnologien

Vorgehen zur Untersuchung

- 1) Vorstellung unterschiedlicher Technologien zur Kennzeichnung und Identifikation in der Holzlogistik
- 2) Auswahl praxistauglicher Kennzeichnungstechniken für die Identifikation von Holz innerhalb der Holzwertschöpfungskette
- 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile
- 4) Praxisnahe Aufbereitung
- 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Kennzeichnungen

■ Farbe

- Farbmarkierungen können direkt auf's Holz aufgebracht werden
 - Kein Trägermedium notwendig
- Anbringung über aufsprühen oder anschreiben
 - Sprühmedium: Forstmarkierfarbe
 - Schreibmedium: Kreide/ wasserfeste Markierungsstifte
- Dabei vielfältige Markierungszeichen möglich, auch unterschiedliche Farbwahl
- Anwendbarkeit: derzeit am häufigsten in Holzlogistik eingesetzt

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Kennzeichnungen

- **Stanzung und Gravur**
 - Einstanzen/ eingravieren erforderlicher Informationen
 - Klassisch: mittels Nummerierhämmern
 - Nummer wird direkt ins Holz gestanzt
 - Kein Trägermedium notwendig
 - Bedienung des Hammers erfolgt manuell ohne Stromzufuhr
 - Bestandteile: Nummerierhammer mit auswechselbaren Stempeln
 - Anwendbarkeit: in Rundholzlogistik etabliert

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Kennzeichnungen

- **Stanzung und Gravur**
 - Zukünftig denkbar: mittels Lasergravur
 - Alphanumerische Zeichen und Codes direkt in das Holz lasern
 - Kein Trägermedium notwendig
 - Verwendung eines mobilen Beschriftungslasers zur Kennzeichnung von Holz über Karbonisierung möglich
 - Laserkennzeichnung färbt Holz dunkel, sodass entstandene Markierungen sich von Ursprungsmaterial abhebt
 - Anwendung: bisher nur für metallische Werkstücke, unerforscht für Holzlogistik

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Kennzeichnungen

- **Schilder/ Fähnchen**
 - Häufig auch als „Plättchen“ bezeichnet
 - Anbringung über mechanische Verbindung meist an Stirnseite des Stammes
 - Könnten auch neben Polter aufgestellt werden
 - Dienen als Trägermedium für Daten
 - Unterschiedlichste Kennzeichnungen auf/ an Plättchen möglich (Zeichen, Codes)
 - Auch Integration von Chips mit verschlüsselten Informationen möglich

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Kennzeichnungen

- **Schilder/ Fähnchen**
 - Bestandteile bei Holzmarkierungsplättchen:
 - Einschlaghammer
 - Magazin
 - Vorratsbehälter
 - Plättchen
 - Anwendung: insbesondere Verwendung von Kunststoffplättchen zur Kennzeichnung des Holzes etabliert

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Kennzeichnungen

■ Nanopartikel

- Stoffe welche in der Regel eine Größe von bis zu 100 Nanometer besitzen
- Anwendung: enormes Anwendungsspektrum aufgrund hoher Reaktivität der Partikel
- Bspw. Partikel mit lumineszierender Wirkung in Farbe integrierbar (keramische Nanopartikel)
 - Bestehen meist aus: Oxiden, Nitriden, Carbiden
 - Partikel können aufgesprüht werden
 - Kein Trägermedium notwendig

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Kennzeichnungen

■ Nanopartikel

- Aktuell Nanopartikel vor allem für Elektronikbranche, Pharmazie, Medizin, Kosmetik, Flächenveredelung und Chemie von großem Interesse
- Holzindustrie noch relativ unbekanntes Gebiet für Nanotechnologien
- Erste Untersuchungen in Schweden, Frankreich über Projekt „Indisputable Key“ vorgenommen
 - Partikel führen zur Verklumpung der Farbe
- Inwiefern Partikel Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben ist noch weitgehend unerforscht

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Kennzeichnungen

■ Künstliche DNA

- Besteht aus: synthetisch hergestellten Oligonukleotiden bzw. Micro-Dots
 - Partikel auf denen eindeutige Buchstaben- oder Zahlenkombination
- Farbe mit inkludierten Micro-Dots wird aufgesprüht oder aufgepinselt
 - Kein Trägermedium notwendig

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Kennzeichnungen

■ Künstliche DNA

- Bei Diebstahl an Täter oder Tatwerkzeugen anhaftend
- Ermöglicht Herkunftsermittlung eines Teils über Zusammensetzung der Markierungsflüssigkeit
- Anwendung:
 - Bisher ausschließlich in Kriminalistik und Eigentumsmarkierung

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Wege zur Informationsübertragung

- Durch die verschiedenen Kennzeichnungen kann die Informationsübertragung auf unterschiedliche Art und Weise vollzogen werden, wie mit Hilfe von:
 - Klarschrift
 - Barcodes
 - QR-Codes
 - RFID-Chips
 - Chipkarten
 - Sonstiges (Marker, Symbole)

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Wege zur Informationsübertragung



■ Strichcode (Barcode)

- Ist eine optoelektronisch lesbare Schrift
- Code besteht aus unterschiedlich breiten Strichen und Lücken (Siehe Bild)
- Unterschiedliche standardisierte Codearten vorhanden
 - Häufigste Art in Europa ist EAN 13 (ermöglicht eindeutige Identifikation von Artikeln und enthält Informationen über Herstellungsland, Hersteller, Produktart und Preis)
 - Im industriellen Bereich v.a. Code128, Code 39 und Code 2/5 eingesetzt

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Wege zur Informationsübertragung



■ Strichcode (Barcode)

- Durch Entschlüsselung des Codes wird Datensatz abgerufen
- Dann erfolgt fixe Zuordnung der zugehörigen Information
- Aufbringung des Codes direkt auf zu kennzeichnende Objekte oder über Trägermedium
- Anwendung: In allen Bereichen der Industrie, der Logistik, des Handels und in der Dienstleistung

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Wege zur Informationsübertragung



■ 2D-Code

- Zweidimensionaler Strichcode
- Einsatz: Codierung größerer Daten- und/oder Textmengen in einem Code (z.B. Internetadresse)
- Verschiedene Codearten möglich:
 - Stapelcode: mehrzeiliger Strichcode
 - Matrixcode: regelmäßige zweidimensionale Matrix mit gesetzten und nicht gesetzten Zellen codiert (Siehe Bild)
 - Composite Codes: Verknüpfung aus 1D-Code, und 2D-Code (Strichcode dient Artikelkennzeichnung und 2D-Code beinhaltet Zusatzdaten, wie z. B. Gewicht)

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Wege zur Informationsübertragung



■ 2D-Code

- Stapel- und Matrixcodes ermöglichen Datensicherheit durch Prüf- und Fehlerkorrekturalgorithmus
- Anbringung über Trägermedium ermöglicht sehr hohe Leserate
- Direktmarkierungsverfahren bei Matrixcodes in Industrie immer häufiger
- Trotz Rastergrafik ohne Qualitäts- oder Informationsverlust skalierbar (durch Pixelwiederholung)
- Beispiele: QR-Code, DataMatrix, Shotcode

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Wege zur Informationsübertragung



■ RFID-Chip

- RFID = Radio Frequency Identifikation
- Ermöglicht berührungslose Identifikation – Übertragung von Daten über elektromagnetisches Feld
- Besteht aus:
 - Elektronischem Datenträger (Transponder, Tag)
 - Sende- und Empfangseinrichtung (Antenne)
- Unterscheidung bzgl. Energieversorgung:
 - Aktive Transp. mit eigener Stromversorgung
 - Passiven Transponder ohne Stromversorgung
 - Semiaktive Transp. ...

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Wege zur Informationsübertragung

■ RFID-Chip

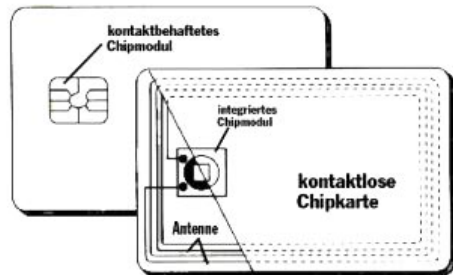
- Unterscheidung der Frequenzbereiche in LF, HF, UHF, MW
 - Legen Reichweite, Datenübertragungsgeschwindigkeit usw. fest (siehe Bild)
- Einsatz: bisher für Zugriffskontrolle, Zutrittskontrolle, Zeiterfassung, Behältermanagement, zukünftig auch für Rundholzlogistik denkbar

Kriterium	LF	HF	UHF	MW
Frequenz	125 bis 135 kHz	13,56 MHz	865 bis 868 MHz	2,45 GHz
Energieversorgung	passiv	passiv	passiv und aktiv	passiv und aktiv
Maximale Lesereichweite	max. 100 cm	max. 170 cm	6 m (passiv)100 m (aktiv)	6 m (passiv)100m (aktiv)
Einfluss von Feuchtigkeit	sehr gering	gering	stark	Stark
Einfluss von Metall	mäßig	stark	sehr stark	sehr stark
Pulkerfassung	möglich, selten realisier t	möglich, häufig realisiert	i.d.R. realisiert	i.d.R. realisiert
Baugröße	klein	groß	Mittel (passiv) Sehr groß (aktiv)	Klein (passiv) Sehr groß (aktiv)
Datentransferrate	niedrig	hoch	Sehr hoch	Sehr hoch

Quelle: [KAU-07], [WAG-09]

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Wege zur Informationsübertragung



■ Chip (in Chipkarte)

- Chipkarte (auch Smartcard/ Integrated Circuit Card (ICC) =Kunststoffkarte mit eingebautem Chip
- Chip enthält Hardware-Logik, Speicher oder Mikroprozessor
- Unterscheidung von kontaktbehafteten und kontaktlosen Chipkarten
- Entsprechend elektronische Datenübertragung berührungslos möglich oder nicht
- Kontaktlose (RFID-)Chipkarten müssen nicht in Kartenleser gesteckt werden, sondern funktionieren bei Entfernungen bis 1m
 - Wie passive RFID im LF-Bereich

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Wege zur Informationsübertragung

■ Chip (in Chipkarte)

■ Einsatz:

- Kontaktbehaftet: Bank-, Zahlungs- und Kundenkarten, Gesundheitskarten, Krankenversichertenkarten, Telekommunikationsapplikationen
- Kontaktlos: Zutrittskontrolle und Zeiterfassung

Unterschiedliche Arten kontaktloser Chipkarten im Vergleich

	Close Coupling	Proximity	Vicinity (Long Range)
Schreibdistanz	wenige mm	100 mm	> 20 mm
Lesedistanz	wenige mm	100 mm	1000 mm
Frequenz	4.91 MHz	13.56 MHz	135 kHz, 13.56 MHz und 2.45 GHz
Datenrate	>100 kBit/s	100 kBit/s	wenige kBit/s
Datenübertragung	induktiv, kapazitiv	induktiv	induktiv
Standard	ISO/IEC 10536	ISO/IEC 14443	ISO/IEC 15693

Quelle: https://www.hochschule-trier.de/fileadmin/groups/12/Fernstudium/PDFs/Leseproben/lp_its5.pdf.

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Wege zur Informationsübertragung

■ Marker

- Viereckige Markierung in Graustufen
- Ermöglicht Detektion und Lokalisation von Objekten
- Keine Datenübertragung möglich
- Anwendung: bisher nicht in Forst

■ Symbole

- Verschiedenste Formen und Farben möglich
 - Bspw. Punkte als Zählzeichen, Striche zur Kennzeichnung von Bäumen für einen Hieb
- Keine Datenübertragung möglich
- Anwendung: typisch in Forst

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Identifikationstechnologien

- Den vorab genannten Kennzeichnungen können zur **Identifikation** (Informationserfassung) verschiedene Technologien zugeordnet werden:
 - OCR-Reader
 - RFID-Reader
 - Barcode-Reader
 - Chipkarten-Reader
 - Kamerabasiertes Sensorsystem
 - Auge

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Identifikationstechnologien

- **OCR-Reader**
 - OCR = Optical character recognition
 - Lesegerät zur automatisierten Erkennung von Maschinschrift
 - Decodierung einzelner Schriftzeichen
 - Korrektur der OCR-Ergebnisse über ICR möglich
 - Weiterverarbeitung der Daten mittels übergeordnetem Informationssystem möglich

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Identifikationstechnologien

■ RFID-Reader

- Lesegerät zum Datenabruf von RFID-Chips und kontaktlosen Chipkarten
 - Funktion: Elektromagnetische oder elektrostatische Kopplung, um Daten des Transponders zu lesen
 - Erkennung abhängig von Reichweite
- Elektronische Datenübertragung zwischen Lesegerät und mobilem Datenträger
- Empfangene Daten werden über zusätzliche Schnittstelle an anderes System (z.B. PC) zur Verarbeitung der Daten weitergeleitet

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Identifikationstechnologien

■ RFID-Reader

- Zur Kopplung mit PCs von Herstellern unterschiedliche Arbeitsprotokolle sowie Hardwareanschlüsse unterstützt
 - Herausforderung: Kopplung der IT-Systeme der unterschiedlichen Akteure
- Auswerteeinheit entscheidet über Leistungsfähigkeit des RFID-Systems
 - Einige Auswerteeinheiten ermöglichen Pulkerfassung, d. h. Erfassung mehrerer Transponder im Feldbereich
- Anpassung der IT-Systeme von „Sender“ und „Empfänger“ erforderlich

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Identifikationstechnologien

■ Barcode-Scanner

- Lesegerät für Datenabruf von Strichcodes
- Besteht aus: Leseinheit und Decodiereinheit
- Code wird durch eine einzige Abtastlinie ermittelt
- Direkter Sichtkontakt zum Lesegerät beim Auslesevorgang nötig
- Dekodierte Daten werden anschließend an übergeordnetes System weitergeleitet
- Vergleichsweise sehr hohe Leseraten, Leseentfernung bis ca. 2 m
- Mobile Lesegeräte besitzen meist noch kleine Tastatur und Display, mit denen weitere Daten eingegeben werden können

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Identifikationstechnologien

■ Kamerabasierter Sensor

- Ermöglicht Erkennung von 2D-Codes und Barcodes
- Besteht aus Leseinheit und Decodiereinheit
- 2D-Code nicht durch eine einzige Abtastline ermittelbar – aufwändigere teurere Lesegerätetechnik
- Lesesoftware für Code-Übersetzung auf mobilem Endgerät notwendig
- Weiterverarbeitung der Daten mittels übergeordnetem Informationssystem möglich (z.B. über geräteeigenen Internetanschluss)
- Bsp. Alles direkt über Smartphone

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Identifikationstechnologien

■ Kartenleser

- Lesegerät zur Ermittlung der Daten auf einer Chipkarte
- Chipkarten mit kontaktbehafteten Modulen werden vom Chipkartenleser kontaktiert
- Datenübertragung erfolgt seriell
- Weiterverarbeitung der Daten mittels übergeordnetem Informationssystem möglich
- Art des Kartenlesers von Anwendungszweck abhängig – Art der Daten muss bekannt sein
- Bsp: Kartenleser im Geldautomat
- Anwendung in Holzlogistik nicht zielführend

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Vorstellung von Identifikationstechnologien

■ IR/UV-Licht

- Licht anderer Wellenlänge als das Tageslicht
- Verwendung zur „Decodierung“ von künstlicher DNA- oder Nanopartikel-Aufdrucke
- Ablesen der Daten kann
 - Bei Klarschrift über's Auge erfolgen
 - Bei 1D- oder 2D-Codes über entsprechende Leseinheit erfolgen
- Anwendung: Plagiatschutz in Automobilbranche, private Eigentumserkennung

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Kennzeichnungen und ihre Identifikationsmöglichkeiten

Kennzeichnung		Identifikation
Farbe	2D-Code	Kamerabasiertes Sensorsystem
	Barcode	Barcode-Scanner, Kamerabasiertes Sensorsystem
	Klarschrift	Manuell: Auge Automatisch: OCR-Reader
	Symbole	Auge
Stanzung	2D-Code	Kamerabasiertes Sensorsystem
	Barcode	Barcode-Scanner, Kamerabasiertes Sensorsystem

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Kennzeichnungen und ihre Identifikationsmöglichkeiten

Kennzeichnung		Identifikation
Stanzung	Klarschrift	Manuell: Auge Automatisch: OCR-Reader
	2D-Code	Kamerabasiertes Sensorsystem
Schilder	Barcode	Barcode-Scanner, Kamerabasiertes Sensorsystem
	Klarschrift	Manuell: Auge Automatisch: OCR-Reader
	RFID-Chip	RFID-Reader
	Chipkarte	Kontaktbehaftet: Kartenleser Kontaktlos: RFID-Reader
	Marker	Kamerabasiertes Sensorsystem

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Kennzeichnungen und ihre Identifikationsmöglichkeiten

Kennzeichnung		Identifikation
Nanopartikel, künstliche DNA	2D-Code	Kamerabasiertes Sensorsystem
	Barcode	Barcode-Scanner, Kamerabasiertes Sensorsystem
	Klarschrift	Manuell: Auge Automatisch: OCR-Reader

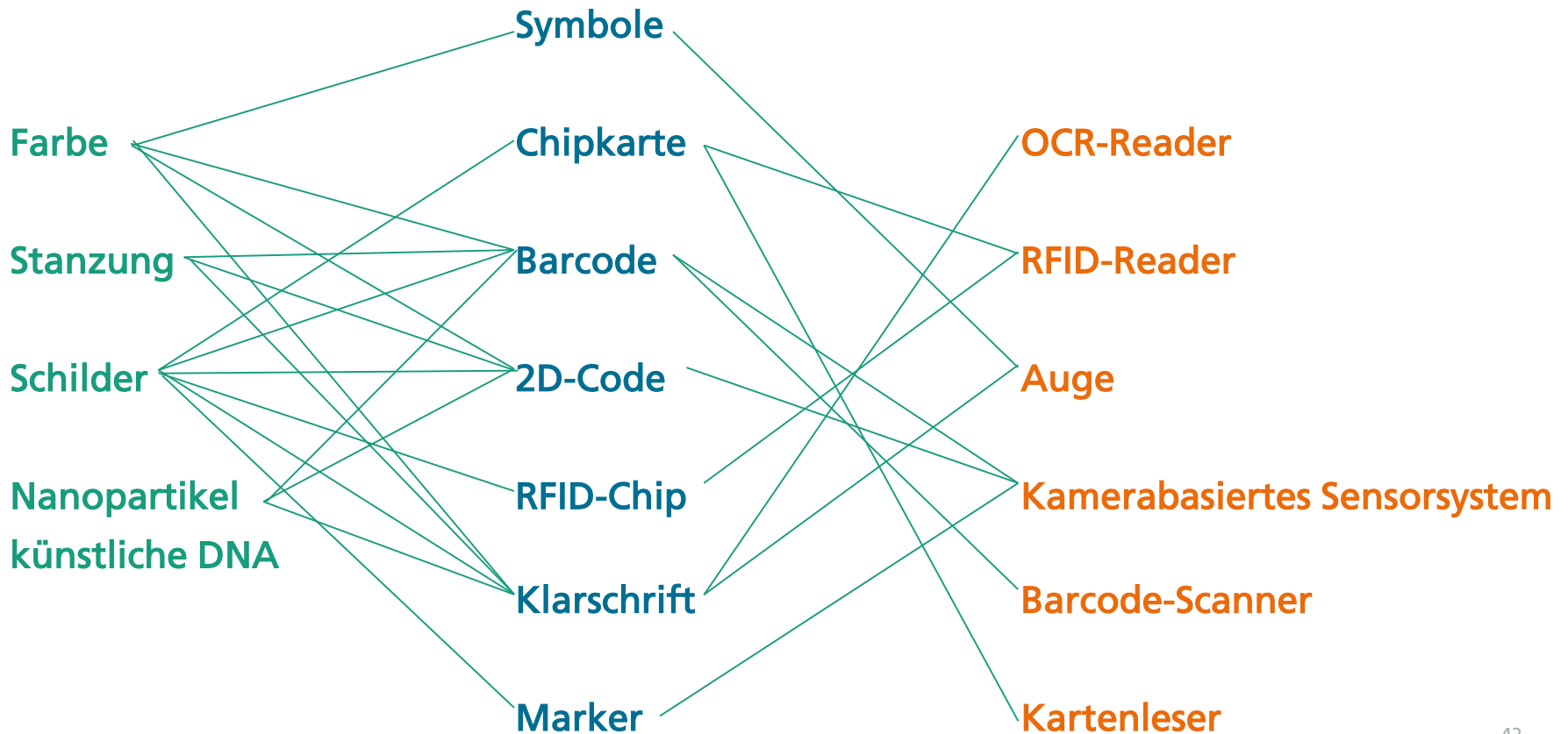
Technologietatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 1) Kennzeichnungen und ihre Identifikationsmöglichkeiten

Kennzeichnung

„Codierung“

Identifikation



Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 2) Auswahl praxistauglicher Kennzeichnungstechniken für die Identifikation von Holz innerhalb der Holzwertschöpfungskette

- **Frage:** Welche der verschiedenen Technologien ist für die Holzerntekette anwendbar?
 - Besondere Anforderungen in der Holzlogistik
 - Auswahl nach Good Practice-Lösungen
 - Selektion über Anwendbarkeit der Technologie

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 2) Auswahl praxistauglicher Kennzeichnungstechniken für die Identifikation von Holz innerhalb der Holzwertschöpfungskette

■ Besondere Anforderungen in der Holzlogistik

- Bei Verbindung der Kennzeichnung mit dem Stofffluss (Holz)
 - Robustheit (Wetter, Temperaturen, Verunreinigung, Beschädigung)
 - Lesbarkeit bei Direktaufbringung
 - Keine Verunreinigung des Holzes durch Trägermaterial
- Bei Verbindung der Kennzeichnung mit dem Informationsfluss (Begleitpapiere)
 - Lesbarkeit für entsprechende Empfänger

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 2) Auswahl praxistauglicher Kennzeichnungstechniken für die Identifikation von Holz innerhalb der Holzwertschöpfungskette

■ Good Practices

- Farbmarkierungen direkt auf dem Holz aufbringen - sowohl ID als auch Klarschrift
- Plättchen mit ID – auch Barcode (Bsp. Latschbacher)
- Stanzung über Nummerierhammer

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 2) Auswahl praxistauglicher Kennzeichnungstechniken für die Identifikation von Holz innerhalb der Holzwertschöpfungskette

■ Einschränkung Anwendbarkeit

■ Kennzeichnung:

- Nanopartikel: Wirkung auf Umwelt bisher weitgehend unbekannt
- Lasergravur: Bisher unerforscht für die Holzlogistik
- Marker, Symbole: Ungeeignet da wir Infos und Daten übertragen wollen
- Chipkarte: Ungünstig da anfällig für Umwelteinwirkungen an Oberfläche

■ Identifikationstechnik:

- Kartenleser: Gefahr der Verunreinigung, nicht zielführende Anwendung

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 2) Auswahl praxistauglicher Kennzeichnungstechniken für die Identifikation von Holz innerhalb der Holzwertschöpfungskette

■ Fazit

- Entsprechend der vorhergehenden Anforderungen und Einschränkungen bezüglich Kennzeichnungen in der Holzlogistik werden für weitergehende Untersuchung
 - Kennzeichnungen über Marker, Symbole und Chipkarten sowie
 - Identifikation über Kartenleser ausselektiert

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 2) Auswahl praxistauglicher Kennzeichnungstechniken für die Identifikation von Holz innerhalb der Holzwertschöpfungskette

■ Fazit (verbleibende Konstellationen)

Kennzeichnungstechnik

Farbe
Stanzung
Schilder
Nanopartikel
künstliche DNA

2D-Code
Barcode
RFID-Chip
Klarschrift

The diagram shows a complex network of connections between marking techniques and identification techniques. Lines connect 'Farbe' to '2D-Code', 'Barcode', 'RFID-Chip', and 'Klarschrift'. 'Stanzung' connects to '2D-Code', 'Barcode', and 'RFID-Chip'. 'Schilder' connects to '2D-Code', 'Barcode', 'RFID-Chip', and 'Klarschrift'. 'Nanopartikel' connects to '2D-Code', 'Barcode', and 'RFID-Chip'. 'künstliche DNA' connects to '2D-Code', 'Barcode', and 'RFID-Chip'. Additionally, '2D-Code' connects to 'Barcode-Scanner', 'Barcode' connects to 'Barcode-Scanner', 'RFID-Chip' connects to 'RFID-Reader', and 'Klarschrift' connects to 'Kamerabasiertes Sensorsystem'.

Identifikationstechnik

OCR-Reader
RFID-Reader
Auge
Kamerabasiertes Sensorsystem
Barcode-Scanner

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

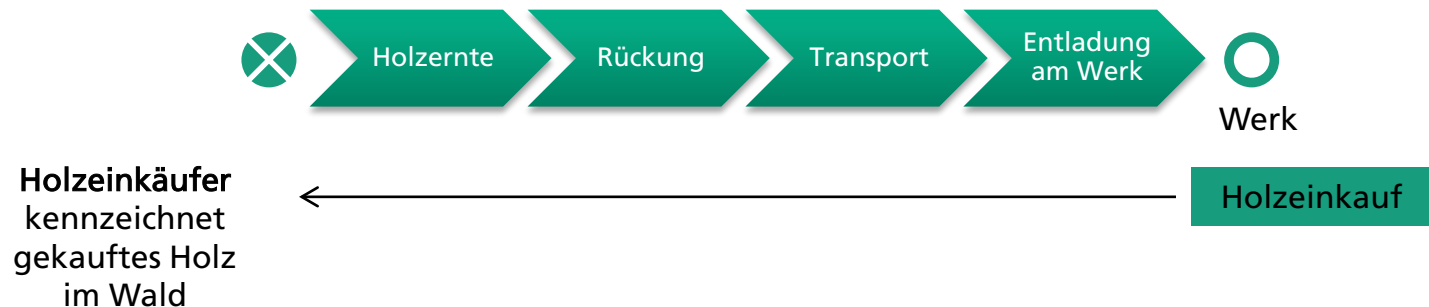
Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

- **Mögliche Anwendungen in der Holzlogistikkette**
 - Herkunftskennzeichnung
 - Schnellere Abrechnung
 - Abfuhrkontrolle
 - Eigentümersnachweis
 - Diebstahlschutz
 - Prozessverbesserung
 - Datenaustausch (Überwindung von Medienbrüchen, Vermeidung von Doppelarbeit)
 - Navigationsunterstützung

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

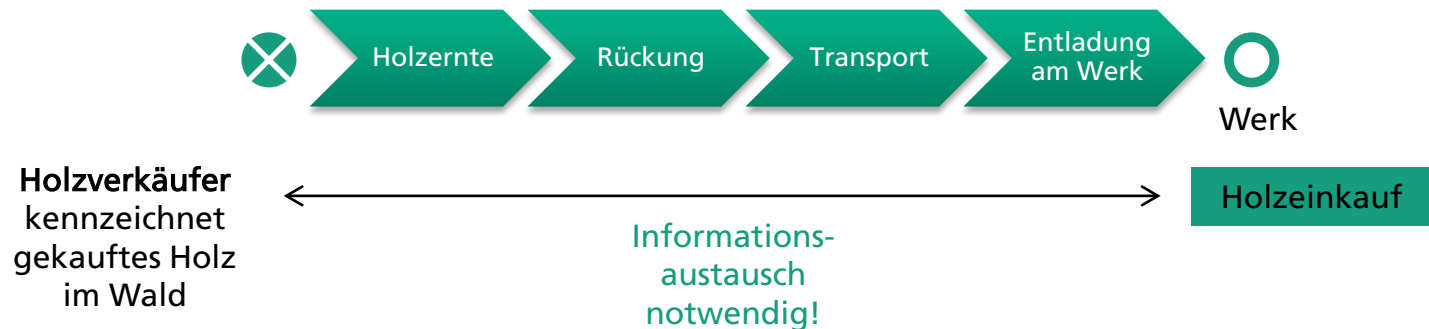
- Anforderungen zur IT-Integration - Mögliche Ausgangssituationen
 - Möglichkeit 1: Betriebsinterner Einsatz
 - Holzbereitstellung über eigene Prozesse



Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

- Anforderungen zur IT-Integration - Mögliche Ausgangssituationen
 - Möglichkeit 2: Betriebsübergreifender Einsatz
 - Holzbereitstellung über Einbindung mehrerer Betriebe



Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

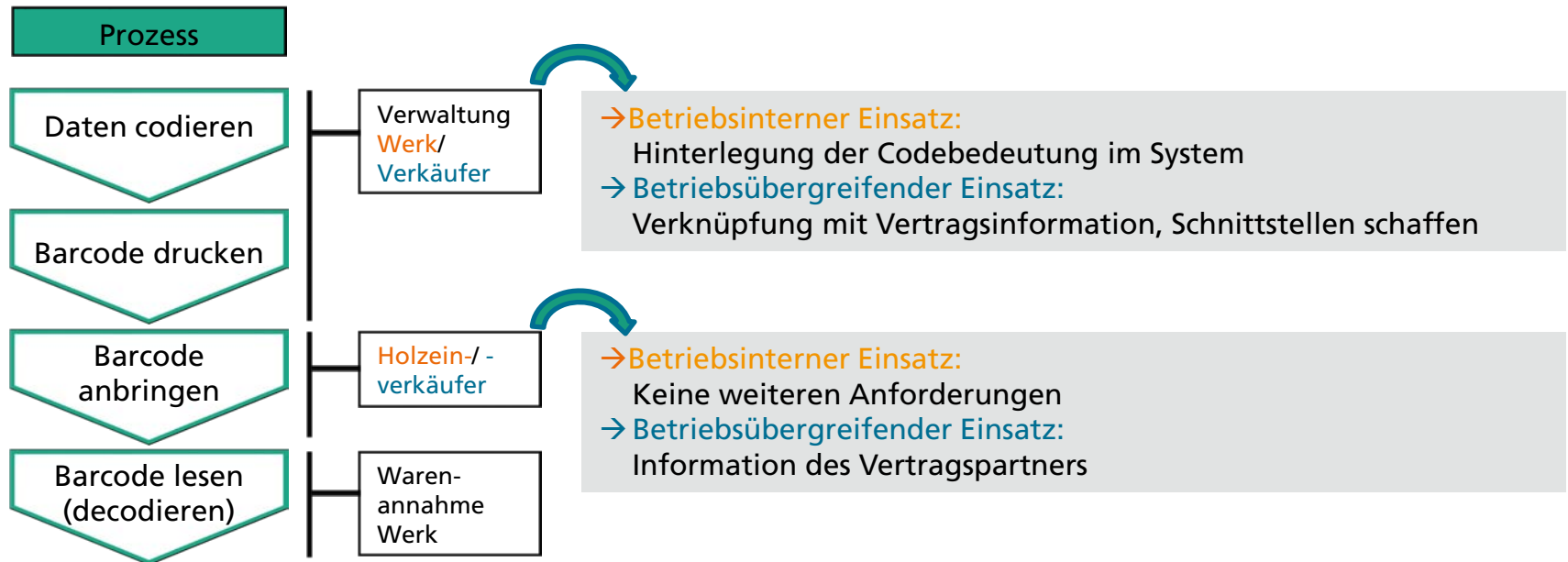
Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

- **Anforderungen zur IT-Integration für Kennzeichnung über Farbe**
 - Bei klassischem Verfahren keine IT-Integration möglich
 - Funktioniert durch austauschen
 - Theoretisch auch automatische Erkennung mit Sensor möglich
 - Dazu Zuordnung im System zu hinterlegen

Technologietlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Anforderungen zur IT-Integration für Kennzeichnung über Barcode



Betriebsinterner Einsatz | Betriebsübergreifender Einsatz

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Anforderungen zur IT-Integration für Kennzeichnung über Barcode

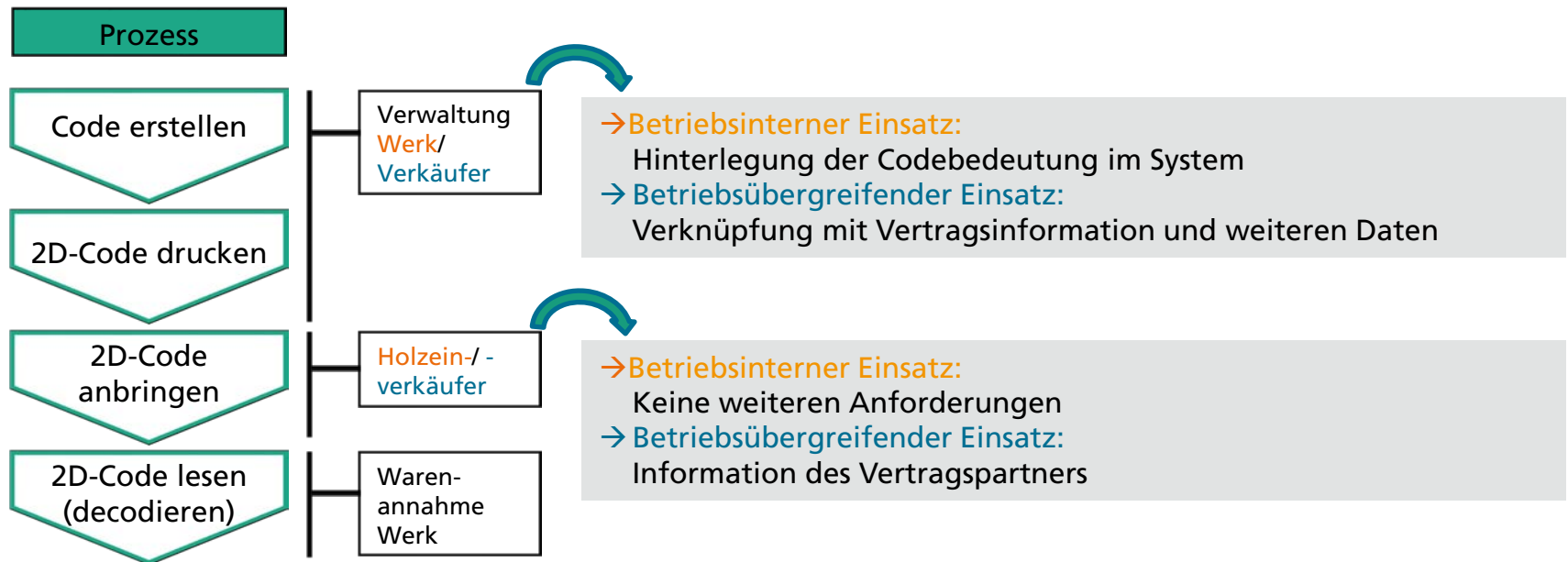
■ Beachte:

- Codierungs-, Decodierungssoftware, Barcode-Drucker bereithalten
 - Schnittstellen schaffen
 - Standards schaffen
- } Nur bei betriebsübergreifendem Einsatz

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Anforderungen zur IT-Integration für Kennzeichnung über 2D-Code



Betriebsinterner Einsatz | Betriebsübergreifender Einsatz

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Anforderungen zur IT-Integration für Kennzeichnung über 2D-Code

■ Beachte:

- Codierungs-, Decodierungssoftware, 2D-Code-Drucker bereithalten
- Austausch zu Bedeutung der Daten
- Informations-Schnittstellen schaffen
- Standards schaffen

Nur bei
betriebsübergreifendem
Einsatz

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

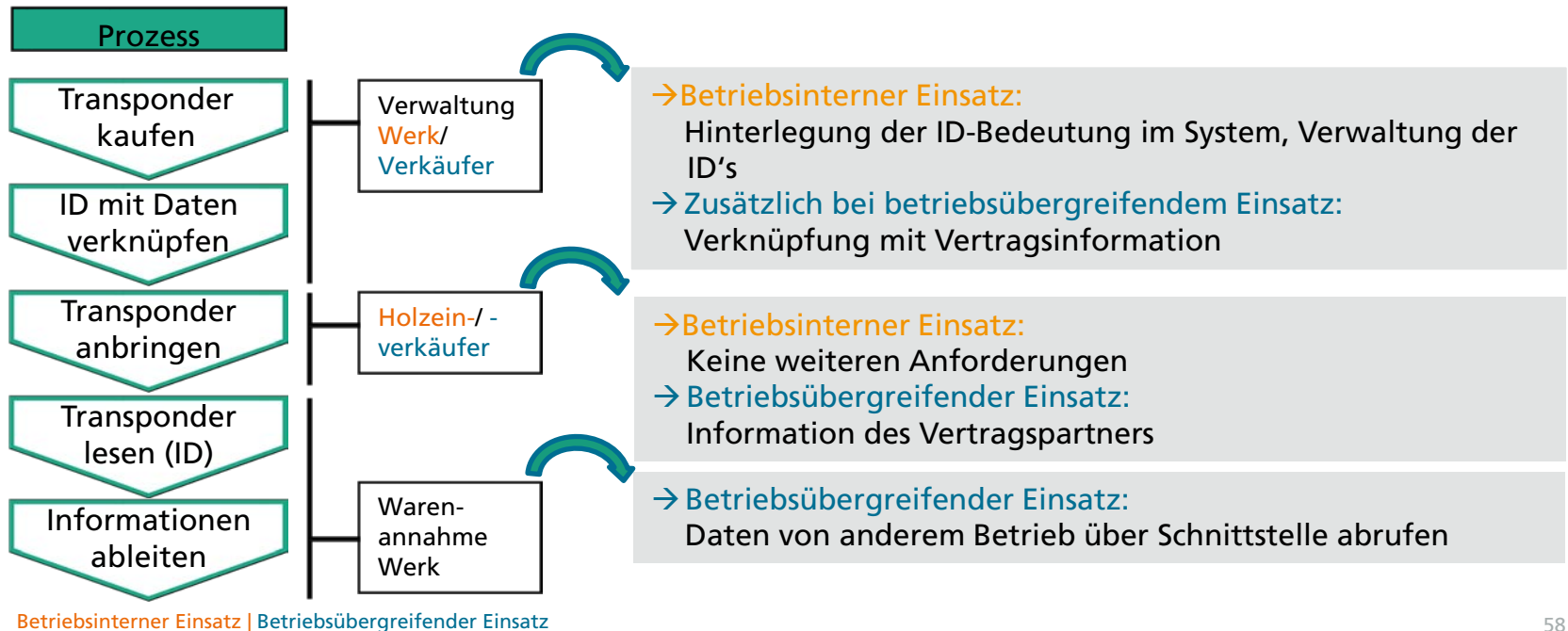
- **Anforderungen zur IT-Integration für Kennzeichnung über RFID**
 - Verwendung von RFID auf zwei Arten möglich
 - Variante 1: Ohne Daten auf Transponder, nur mit eindeutiger ID
 - Variante 2: Mit Daten auf Transponder (wie bspw. zu Auftrag, Holzart, Messergebnissen)
 - Auslesegeschwindigkeit hängt unmittelbar von Menge der gespeicherten Daten ab

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Anforderungen zur IT-Integration für Kennzeichnung über RFID

■ Variante 1: Ohne Daten auf Transponder, nur mit eindeutiger ID

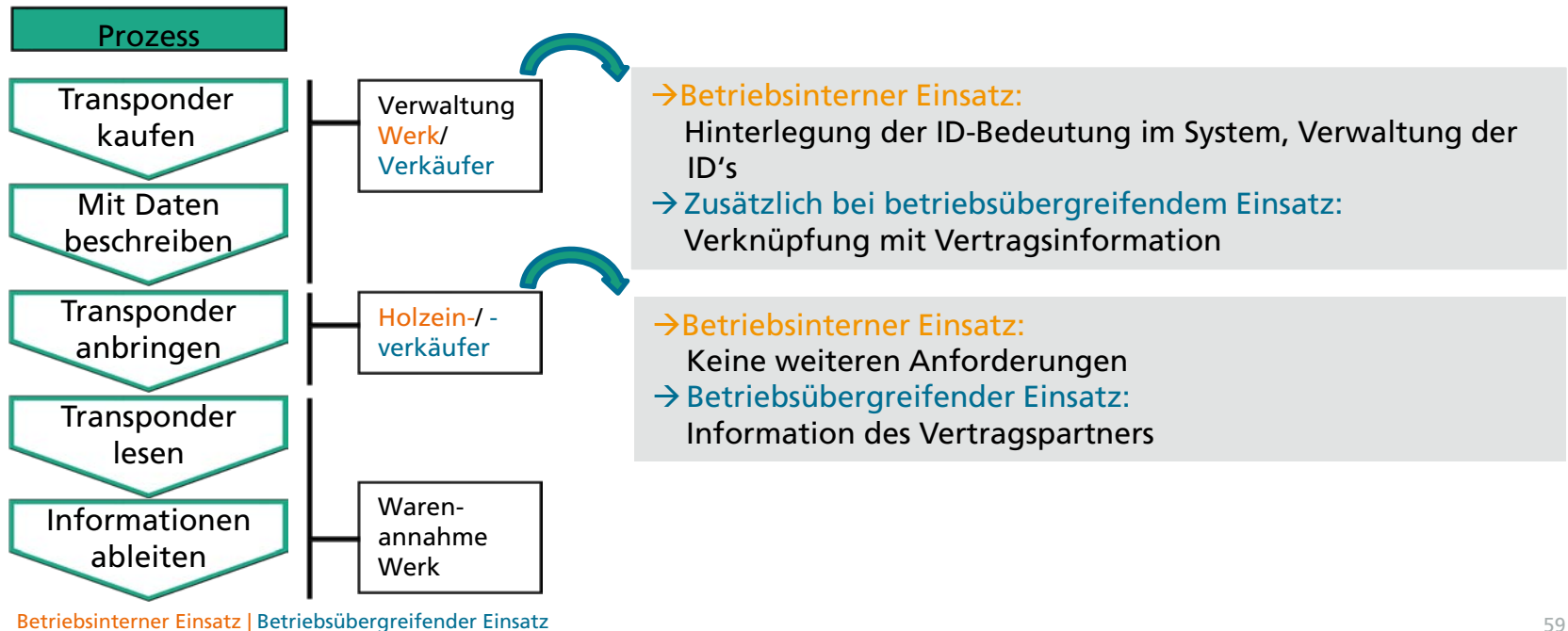


Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Anforderungen zur IT-Integration für Kennzeichnung über RFID

■ Variante 2: mit Daten auf Transponder



Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Anforderungen zur IT-Integration für Kennzeichnung über RFID

■ Beachte:

■ Bei Variante 1:

- IT-Systeme sind zu koppeln
- Schnittstellen schaffen
- Datenformate anpassen
- Standards einführen

Nur bei betriebsübergreifendem Einsatz

- Lesegerät auf Transponder abstimmen (Frequenz)

■ Zusätzlich bei Variante 2:

- Programm zur Beschreibung mit Daten und zum Auslesen anschaffen

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

- **Ableitung von Anforderungen aus den Anwendungsfeldern (Vergleichs,- und Analyse Kriterien)**
 - Eindeutige und fehlerfreie Identifizierung durch gute Lesbarkeit und Lesereichweite sowie schnelle Informationsbereitstellung, standardisierte Datenerfassung, -übertragung und -bereitstellung
 - Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Belastungen (Robustheit) sowie Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzungen, Feuchtigkeit, Nässe, Temperatur- und metallischen Einflüssen
 - Praxistaugliche Befestigungsmöglichkeit für Forstpraxis, Praxistauglichkeit bzgl. Größe, Gewicht und Anschaffungskosten
 - Entfernbare und Wiederverwendbarkeit der Kennzeichnung bzw. Einsatz Trägermaterials, das keine Verunreinigung des Holzes für die Weiterverarbeitung darstellt
 - Möglichkeit zur Pulkerfassung der Kennzeichnung

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

- **Ableitung von Anforderungen aus den Anwendungsfeldern**
 - Kennzeichnungseffizienz
 - Wenig Aufwand zur Datenerfassung
 - Geringe Abrechnungsdauer
 - Ermöglichung Abfuhrkontrolle
 - Geringe Kosten

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

- Erstellung praxistauglicher Entscheidungshilfen
 - Bewertungsmatrix
 - Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile aus Anwendungssicht
 - Entscheidungsbaum für Einsatzbereiche

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Bewertungsmatrix

- Bewertung der identifizierten Anforderungskriterien anhand von vier möglichen Erfüllungsgraden

Erfüllungsgrad	Symbol
günstig	++
durchschnittlich	+
ungünstig	-
nicht möglich	--



Ermöglichung eines übersichtlichen Vergleichs der Kennzeichnungssysteme

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile aus Anwendersicht

	Vorteile	Nachteile
Farbe (Klarschrift)	<ul style="list-style-type: none">• Sehr einfache Handhabung• Geringe Kosten• Hohe Lesereichweite• Einfache Befestigung ->kein Trägermedium	<ul style="list-style-type: none">• Sichtverbindung erforderlich• Schlechte Lesbarkeit bei Verschmutzung• Nicht standardisiert
Farbe (QR-/Barcode)	<ul style="list-style-type: none">• Sehr einfache Handhabung• Geringe Kosten• Hohe Lesereichweite• Einfache Befestigung• Weltweit verbreitete Technologie	<ul style="list-style-type: none">• Sichtverbindung erforderlich• Schlechte Lesbarkeit bei Verschmutzung• Decodierung notwendig• Zusätzliches manuelles Lesegerät erforderlich

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile aus Anwendersicht

	Vorteile	Nachteile
Stanzung (mit Nummerierhammer)	<ul style="list-style-type: none">• Wiederholtes Anbringen identischer Informationen sehr schnell möglich• Robust ggü. Umwelteinflüssen• Kein Trägermedium notwendig	<ul style="list-style-type: none">• Sichtverbindung erforderlich• Aufwendiges Verfahren• Mitführen von Nummerierhämmern notwendig• Zeitintensiv
Lasergravur	<ul style="list-style-type: none">• Hochautomatisiert• Robust ggü. Umwelteinflüssen• Kein Trägermedium notwendig	<ul style="list-style-type: none">• Sichtverbindung erforderlich• Umfangreiches Equipment notwendig• Bisher noch nicht im Einsatz• Vergleichsweise sehr teuer

66

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile aus Anwendersicht

	Vorteile	Nachteile
Schilder (mit Klarschrift)	<ul style="list-style-type: none">• Hohe Informationsdichte• Hohe Lesereichweite• Einfache Befestigung• Robust ggü. Umwelteinflüssen	<ul style="list-style-type: none">• Sichtverbindung erforderlich• Nicht standardisiert• Einzelstammkennzeichnung ist sehr aufwendig• Trägermedium an Holz notwendig
Schilder (mit QR-/Barcode)	<ul style="list-style-type: none">• Automatische und schnelle Identifikation• Geringe Kosten• Weltweit standardisiert• Anwendbarkeit für Prozessüberwachung• Weltweit verbreitete Technologie	<ul style="list-style-type: none">• Sichtverbindung erforderlich• Sehr geringe Lesereichweite• Schlechte Lesbarkeit bei Verschmutzung• Zusätzliches manuelles Lesegerät (Scanner) erforderlich• Decodierung notwendig• Trägermedium notwendig

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

- Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile aus Anwendersicht

	Vorteile	Nachteile
Nanopartikel, Künstliche DNA	<ul style="list-style-type: none">• Sehr guter Diebstahlschutz• Gute Lesbarkeit	<ul style="list-style-type: none">• Umweltrisiken weitgehend unerforscht

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

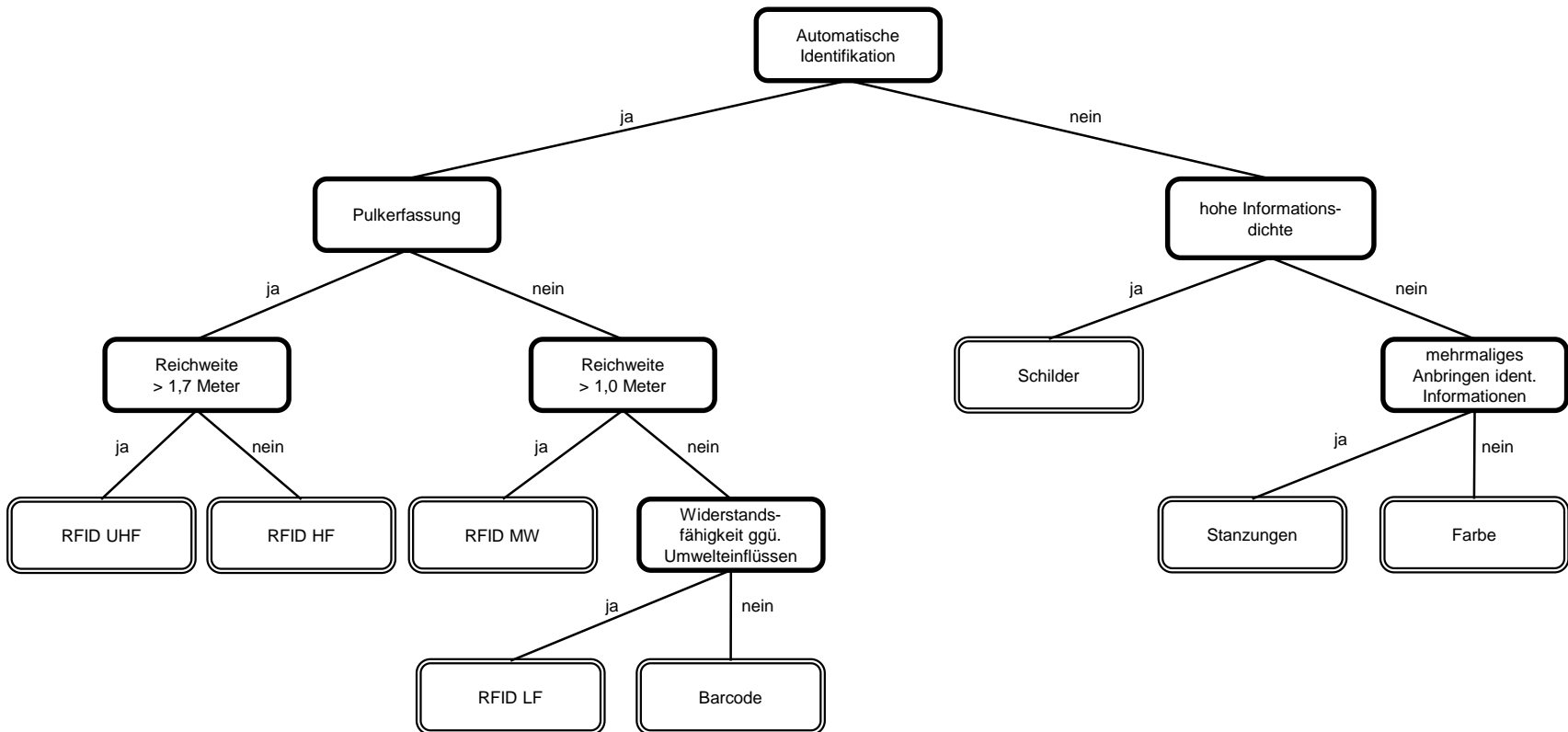
■ Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile aus Anwendersicht

	Vorteile	Nachteile
RFID-Chip	<ul style="list-style-type: none">• Automatische und schnelle Identifikation• Pulkerfassung möglich• Kein Sichtkontakt erforderlich• Unempfindlich gegenüber Verschmutzungen• Teilweise hohe Lesereichweite• Anwendbarkeit für Prozessüberwachung• Transparentes Bestandmanagement möglich• Möglichkeit der robusten Gestaltung des Gehäuses	<ul style="list-style-type: none">• i.d.R. teuer• Aufwand Systemintegration (IT-bezogen)• Metallische Einflüsse möglich• Elektromagnetische Strahlung → Gesundheitsrisiken• Verunreinigung des Holzes für Weiterverarbeitung• Rückführung aktiver Transponder• Trägermedium notwendig

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 3) Gegenüberstellung der Kennzeichnungssysteme hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile

■ Entscheidungsbaum für Einsatzbereiche (Beispiel)



Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

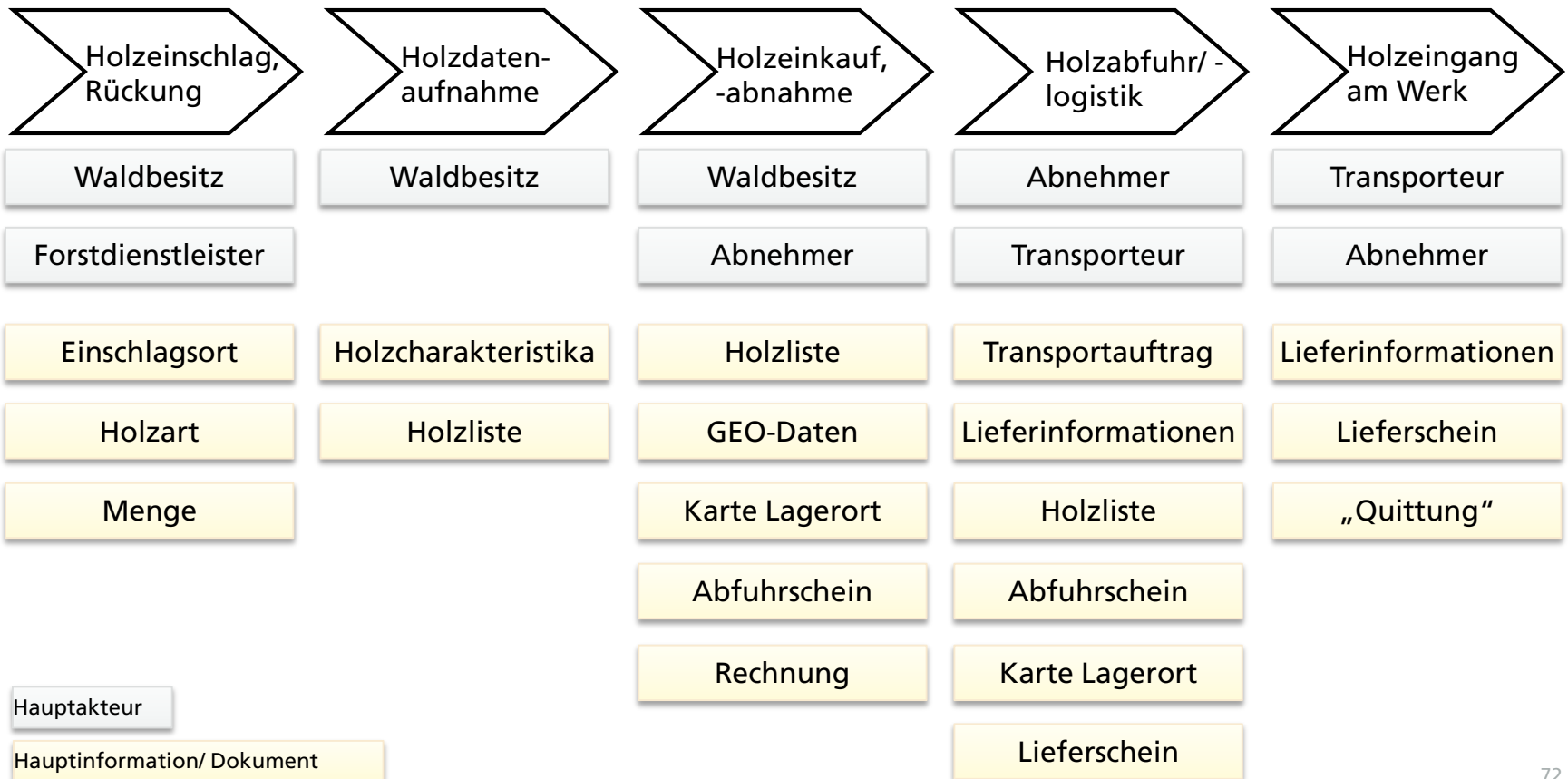
Zu 4) Praxisnahe Aufbereitung

- Welches Equipment muss für das jeweilige Kernzeichnungssystem verfügbar sein?
 - **Barcode:** Identifikationssystem besteht dabei mindestens aus einem Datenträger, welcher von einer Leseinheit abgetastet werden kann
 - **2D-Code:** PC mit der Software zur Generierung des Codes, Gerät zum Erstellen bzw. Aufbringen des Codes auf die Teile, Werkzeuge o.ä. (Drucker, Graviersystem etc.), mobiles Endgerät mit Kamera (z.B. Smartphone), Lesesoftware für 2D-Code auf dem mobilen Endgerät (meist Freeware), Internetzugang auf dem Endgerät (optional)
 - **RFID:** Transponder (Tags), Lesegerät (Reader), Antenne, ggf Multiplexer, Steuerungseinheit zur Weiterverarbeitung der Daten (DV-Systeme)
 - **OCR:** geeignete Träger, Forms Design, Data Integrity, Output Processing, OCR Reader
 - ...

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

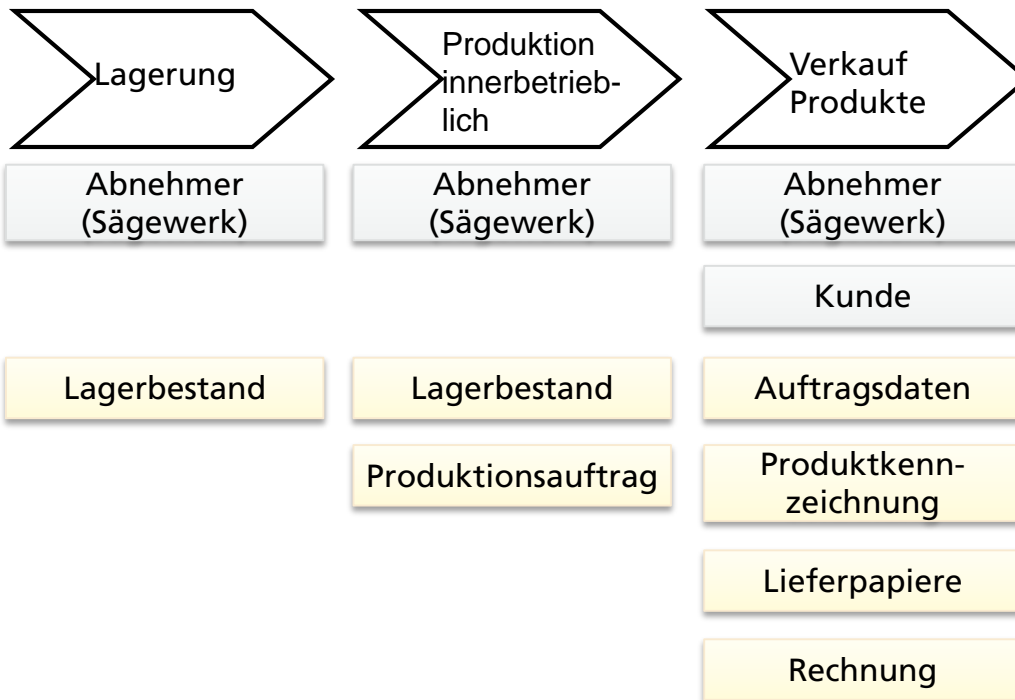
Übersicht Prozesskette aus Abnehmersicht (Sägewerk):



Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

Übersicht Prozesskette aus Abnehmersicht (Sägewerk):



Hauptakteur

Hauptinformation/ Dokument

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

Nummernplättchen [1/2]

Anwendungsfall in der Prozesskette (Beispiel):

- Holzlogistik
 - Holzkennzeichnung
 - Holzidentifikation

Vorteile:

- Sichtbarkeit und Lesbarkeit für alle Berechtigten
- Standardisierte Schreibweise der Nummern, Eindeutigkeit fast immer gegeben
- Hohe Nutzerakzeptanz, da in der Praxis etabliert
- Geringer Aufwand, geringe Kosten
- Haltbarkeit entspricht den Prozessanforderungen
- Rückverfolgbarkeit/Eigentümergehörigkeit solange Kennzeichnung am Holz ist
- Keine IT-Investitionskosten

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

Nummernplättchen [2/2]

Involvierte Akteure Technologieeinsatz:

- Waldbesitz/Forstdienstleister
- Transporteur
- Abnehmer (Sägewerk)

Was ist zu beachten:

- Mögliche Verunreinigung des Holzes bei der Verarbeitung abhängig vom Material
- Hilfsmittel zur Anbringung notwendig (auf dem Markt vorhanden)
- Kein geschlossener, digitaler Informationsfluss möglich

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

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

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

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)

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

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

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

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

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

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

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

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

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

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 Fehlabbuhren, 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)

Technologieatlas Kennzeichnungssysteme

Zu 5) Abbildung des möglichen Einsatzes verschiedener Technologien im Prozess der Holzbeschaffung, Produktion und Verkauf in Sägewerken

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

Literatur (1)

- [ARN08] Arnold, D. et. al. (2008): Handbuch der Logistik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [CRI14] Cristallight Software (2014): What is a barcode scanner?
<http://www.cristallight.com/barcode-generator/what-is-a-barcode-scanner.aspx>, zuletzt geprüft am 02.September 2015.
- [DAT03] Data ID Systems (2003): What's OCR?
<http://www.dataid.com/aboutocr.htm>, zuletzt geprüft am 02.September 2015.
- [EUR09] EUROPA: Research Information Centre (2009): Radio tags and invisible ink to rescue European forests.
http://ec.europa.eu/research/infocentre/printversion_en.cfm?id=/research/star/index_en.cfm?p=68&item=&artid=11893, zuletzt geprüft am 02.September 2015.
- [FOR14] Forestalis GmbH (2014): CODIMEX Kunststoffplättchen.
<http://www.forestalis.de/Produkte/markierungsplaettchen.htm>, zuletzt geprüft am 26.November 2014.
- [FOT14] Fotolia (2014). <http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheits/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/nanomaterial> , zuletzt geprüft am 14.September.2015.

Literatur (2)

- [GRU15] Grube KG (2015). <http://www.grube.de/signumat-hammer-3-k-35-020.html>, zuletzt geprüft am 14.August 2015.
http://www.forestalis.de/Produkte/markierung_splaettchen.htm
- [HOH-98] Hohmann (1998): Chipkarten - Kontaktlose Chipkarten. Fachhochschule München, Fakultät für Informatik, Seminararbeit.
- [KAU-07] Kaul (2007): Technische Anforderungen für einen Einsatz der RFID-Technologie in der Holzerntekette. Technische Universität München, Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement, Dissertation.
- [KWF-08] Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (2008): Holz-Nummeriersystem CODIMEX, Testbericht.
- [MAN13] Manske (2013): Warnschild an einem Mast der Deutsche Telekom AG.
https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliche_DNA#/media/File:TelekomSchild.jpg
- [MAN13a] Manske (2013): Tatwerkzeug aus Diebstahlhandlung von mit LinkDNA FIMS markierten Kabeln.
https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliche_DNA#/media/File:DBflex.JPG, zuletzt geprüft am 14.August 2015.
- [MAN15] Mankindofart (2015). <http://www.mankindofart.de/impressum.html>, zuletzt geprüft am 14.August 2015.

Literatur (3)

- [MIP15] Mips Dataline Technologies GmbH & Co. KG (2015). <http://www.mipsdataline.com/?wpsc-product=special-inks> , zuletzt geprüft am 14.August 2015.
- [NEW09] News aktuell GmbH (2009). <http://www.pfiffige-senioren.de/verfahren.htm>, zuletzt geprüft am 14.August 2015.
- [TRU15] Trumpf GmbH & Co. KG (2015): TruMark 5010 Mobile Marker. <http://www.de.trumpf.com/de/produkte/lasertechnik/produkte/beschriftungslaser/mobile-marker.html>, zuletzt geprüft am 14.August 2015.
- [VIR15] Expo Group (2015): RFID reader-writers. <http://www.directindustry.com/industrial-manufacturer/rfid-reader-writer-99195.html>, zuletzt geprüft am 14.August 2015.
- [WAG-09] Wagner (2009): Technische Konzepte zur RFID-gestützten Bauzustandsdokumentation in der Automobilindustrie. Technische Universität München, Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik, Dissertation.
- [WAL14] Wald-Prinz (2014): Baummarkierungen im Wald und was sie bedeuten. <http://www.wald-prinz.de/baummarkierungen-im-wald-und-was-sie-bedeuten/4412#Polter>, zuletzt geprüft am 14.August 2015.

Literatur (4)

[ZIE15] Ziesak (2015): Daten – Information – Wissen.

https://campus.tum.de/tumonline/LV_TX.wbDisplayTerminDoc?pTerminDocNr=7965,
zuletzt geprüft am 10.September 2015.