

# Anwendungsgebiete, Möglichkeiten und Grenzen der RFID-Integration in Ladungssicherungsmittel

Dipl.-Ing. Jörg Loges

Stellv. Leiter des Instituts für Verpackungstechnik  
des VVL e. V., Dortmund



**Institut für Verpackungstechnik (IfV)**  
des Vereins zur Förderung innovativer  
Verfahren in der Logistik (VVL) e. V.  
**Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Rolf Jansen**

**Kontakt:**

Giselherstr. 34

44319 Dortmund

Tel.: +49 231 560779-80

Fax: +49 231 560779-88

[www.vvl-ev.de](http://www.vvl-ev.de)



Verein zur Förderung innovativer Verfahren in der Logistik (VVL) e. V.,

 Institut für Verpackungstechnik

 Institut für Distributions- und Handelslogistik

 Institut für Kreislaufwirtschaft und Umwelttechnik

### Akkreditierte Forschungsstelle

- des DVEU e. V. (Deutscher Forschungsverbund Verpackungs-, Entsorgungs- und Umwelttechnik e. V., Hamburg)
- der GVB e. V. (Gesellschaft für Verkehrsbetriebswirtschaft und Logistik e. V., München)

### Verpackungs-Testlabor

- Mechanisch-klimatische Tests
- Transportsimulation inkl. Ladungssicherung
- Prüfungen von
  - Produkten
  - Verpackungen
  - Ladungsträgern
  - Ladeeinheiten, ...

**PackLab<sup>®</sup>**

### Logistisches Identifikationslabor

- RFID- und Warensicherungstests
- Tests zur Performance
- Tests zu den elektromagnetischen Eigenschaften
- Anwendungen und Pilotrealisierungen
  - Halle
  - Absorberkammer
  - Warensicherungs-Testlabor nach VDI-Richtlinien

**LogIDLab<sup>®</sup>**



Im Verpackungslabor PackLab® werden einzelne Packstücke sowie ganze Ladeeinheiten verschiedensten klimatischen und mechanischen Einflüssen ausgesetzt, mit dem Ziel, deren Widerstandsfähigkeit gegenüber solchen Belastungen zu ermitteln.

Zudem wird die Funktionsfähigkeit von AutoID-Technologien beim Einsatz in/an Produkten bzw. in/an Verpackungen oder Ladeeinheiten und Ladungen nachgewiesen.

### Mechanische Belastungen (I)

- **Packstück- und Ladeeinheitenprüfung**
  - Horizontalstoßprüf-einrichtung
  - Schwingtische (elektrodynamisch und servohydraulisch)
- **Produkt- und Verpackungstests**
  - Schock-Test-System
  - Elektromechanische Stauchdruckpresse

### Mechanische Belastungen (II)

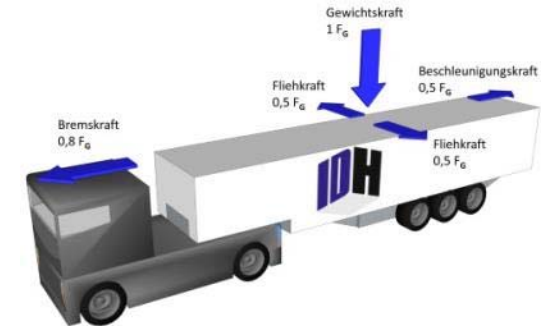
- **Materialprüfung**
  - Wellpappe-Prüfgeräte
    - 4-Punkt-Biege-steifigkeitsprüfer
    - Durchreißfestigkeits-prüfmaschine
    - Berstfestigkeits-prüfgerät
  - Zug-Druck-Prüfmaschine

### Klimatische Belastungen

- **Packstück- und Ladeeinheitenprüfung**
  - Klimakammer mit integrierter Schwingtischanlage z. B. Simulation von Schienen- bzw. Straßentransporten in allen gegebenen Klimazonen

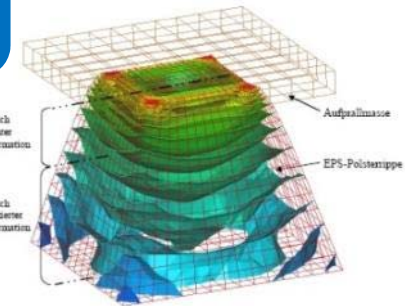
Prozesskosten Ladungssicherung	
<input type="checkbox"/> Zuschneiden der ARM	0,3 min/Pal.
<input type="checkbox"/> Auflegen der ARM	0,33 min/Pal.
<input type="checkbox"/> Anzahl der Zurrmittel	1 min/L5
<input type="checkbox"/> Zurrgurte identifizieren	0,33 min/ZG
<input type="checkbox"/> Zurrgurte prüfen	0,17 min/ZG
<input type="checkbox"/> Ladung verzurren	3 min/ZG
<input type="checkbox"/> Zurrgurte nachspannen	0,17 min/ZG
Lohnkosten	€/Std.

Untersuchung von klimatischen Einflüssen auf den Gleitreibwert von Antirutschmatten (IGF-Nr. 16794 N)



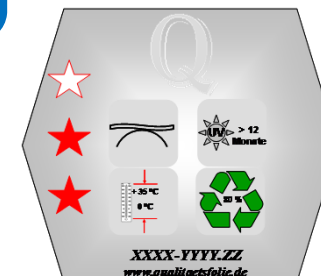
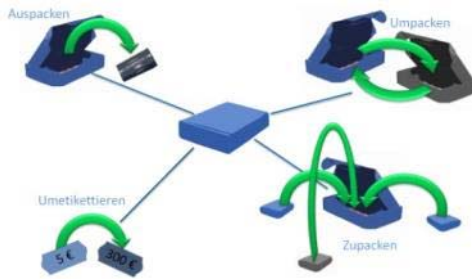
Entwicklung eines Kostenmodells zur wirtschaftlichen Ermittlung von Ladungssicherungsmaßnahmen im Straßentransport (IGF-Nr.15930 N)

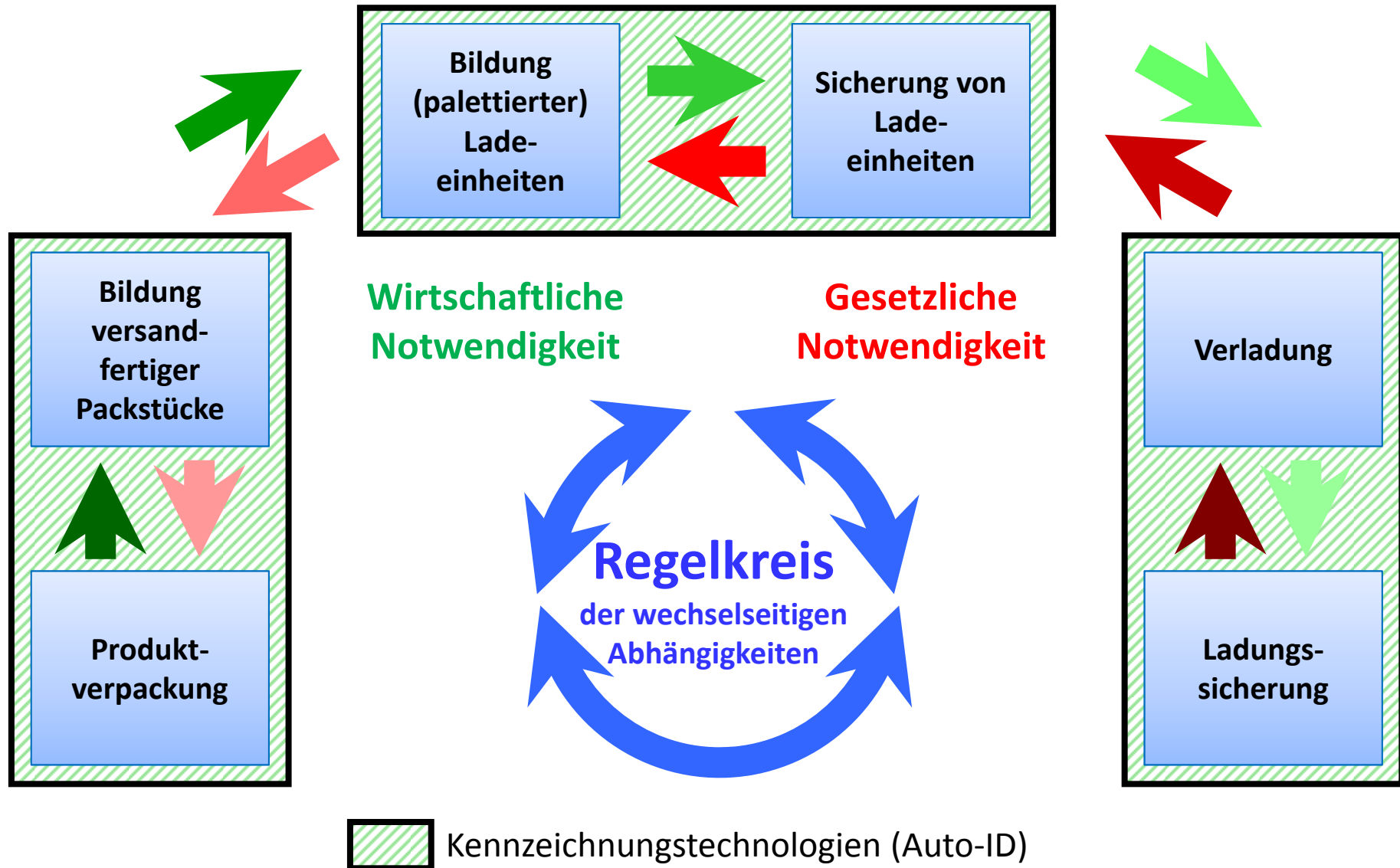
[... ] Entwicklung und belastungsgerechte(n) Dimensionierung von formgeschäumten Verpackungspolstern mit Hilfe der Finite-Elemente Methode (IGF-Nr. 13926 N)

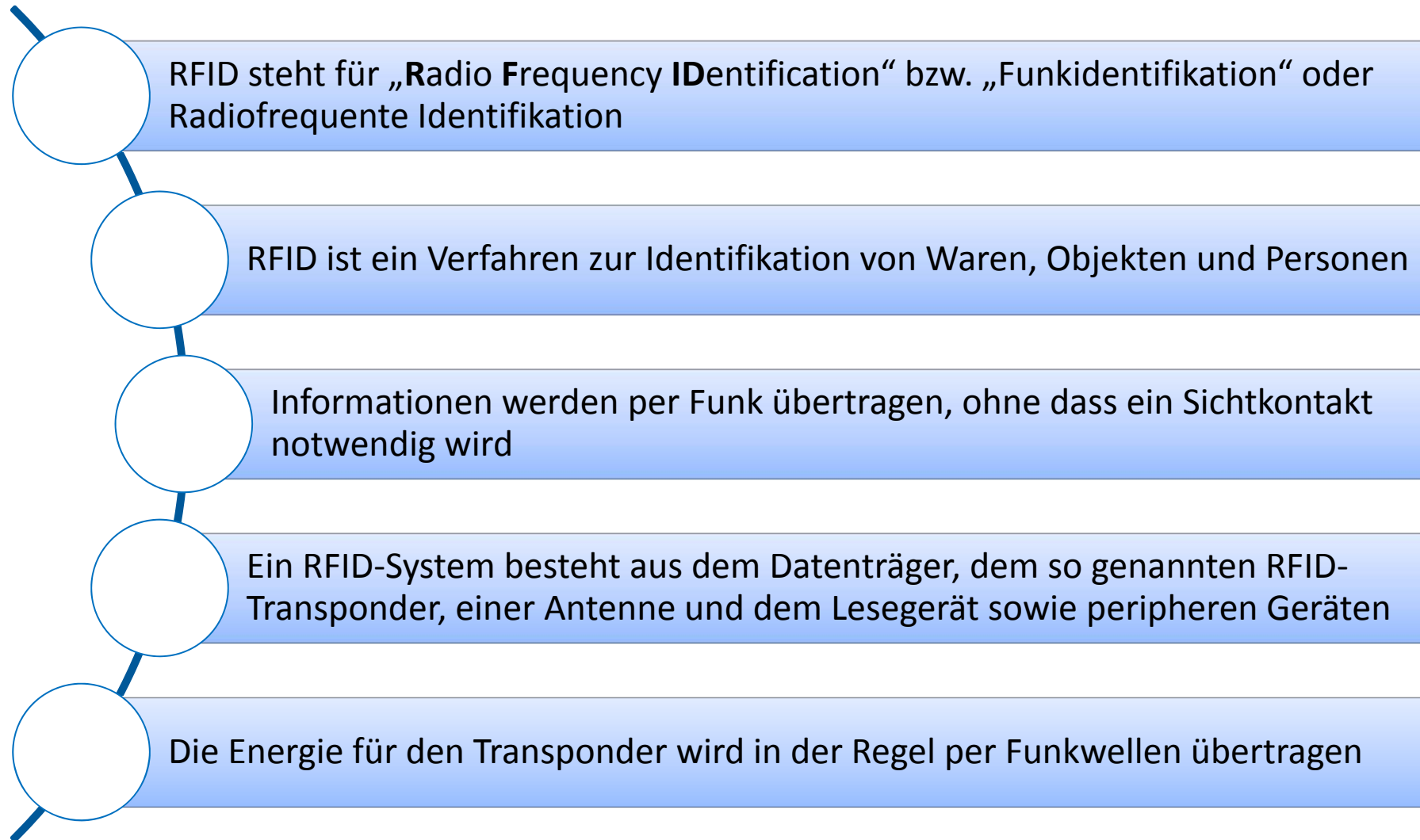


Erarbeitung einer Prüf-systematik zur Bestimmung der Manipulationssicherheit von Verpackungen [...] (IGF-Nr. 17160 N)

Entwicklung eines Qualitätslabels für Folien zur Sicherung von Ladeeinheiten (IGF-Nr. 15037 N)

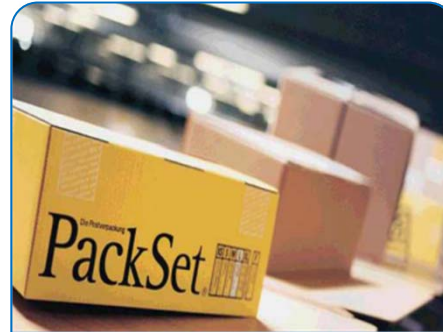








Identifikation  
von Haustieren



Verfolgung von  
Paketen



Inventuren von  
Produkten durch  
RFID



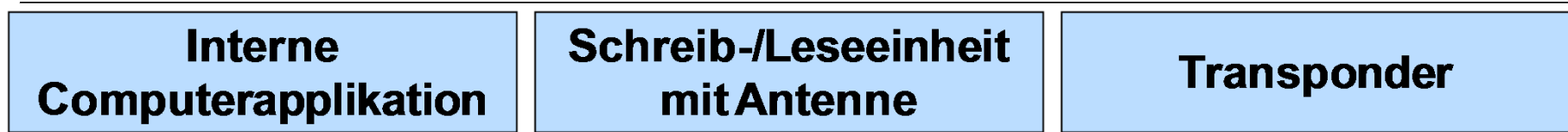
Gepäckverfolgung  
an Flughäfen



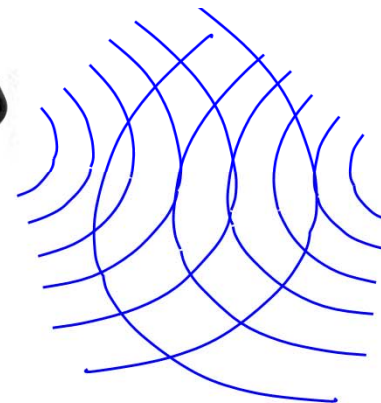
Pulkerfassung von  
Ladeeinheiten



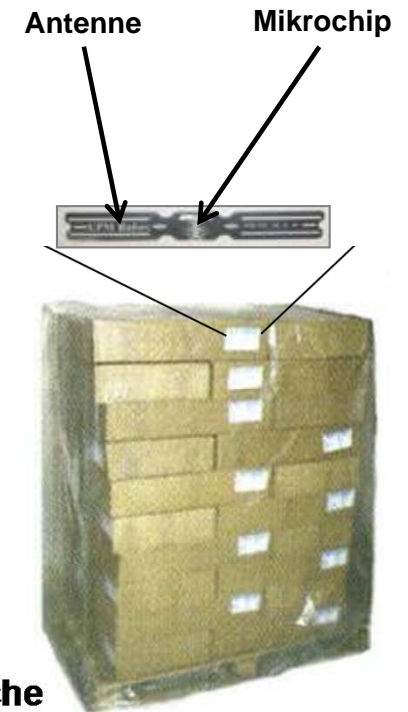
Elektronische  
Mauterfassung



**Steuerung und Datenverarbeitung (Backend)**



**Magnetisches Feld (induktive Kopplung) oder elektromagnetische Wellen (Backscatter-Kopplung)**





Arbeitsfrequenz	100 – 135 kHz (LF)	13,56 MHz (HF)	866-868 MHz (UHF)
Energieversorgung der Transponder	Passiv	Passiv oder semiaktiv (Batterie für Sensorik)	Passiv und aktiv
Reichweite	Niedrig (z.B. 0,1 m)	Niedrig (z. B. 1 m)	Hoch (z. B. 10 m, passiv; bis 100 m, aktiv)
Transponderbauformen	Glasröhrchen, Stick, Nagelform	Label	Label, Kunststoffgehäuse

	Aktiv	Passiv
Energieversorgung	Batterie	Antennenfeld (Induktion/Schwingkreis)
Kommunikation	Aktives Senden	Rückkopplung mit Antennenfeld
Sendereichweite	Bis zu 100 m	Max. 3 m – 10 m
Lebensdauer	Ca. 1 – 2 Jahre	Theoretisch unendlich
Kosten pro Transponder	Ab 25 € und mehr Häufig zwischen 50 – 150 €	Ca. 0,03 – 0,50 €

### Ortung

- Lokalisierung an definierten Erfassungspunkten, wie bspw. Hallentor oder Ladebordwand

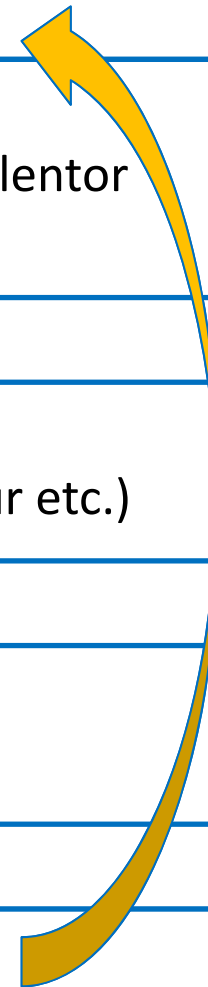
### Zustandserfassung

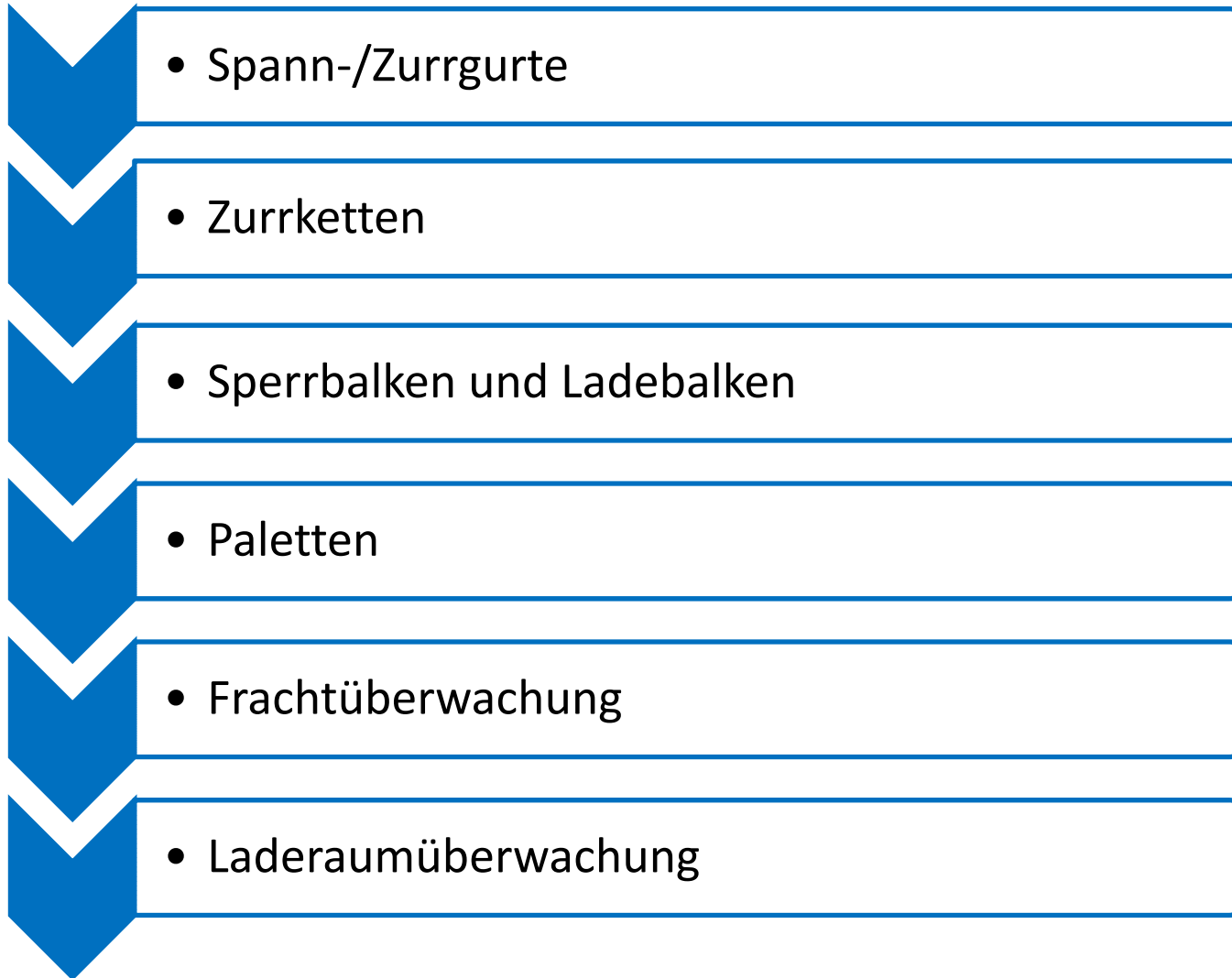
- Kombination von RFID-mit Sensorik (z. B. Dehnung, Temperatur etc.)

### Datenspeicherung

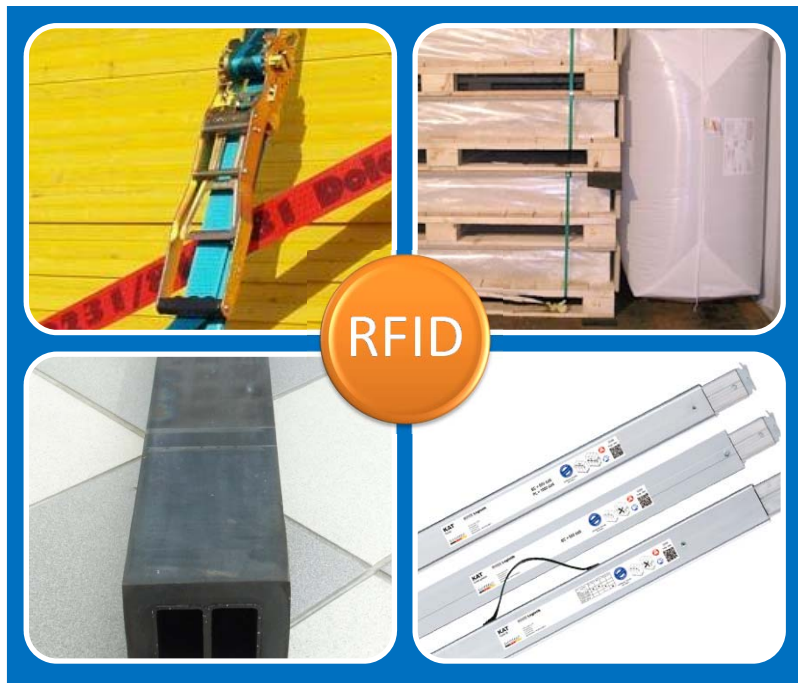
- Dezentrale Erfassung von (dynamischen) Daten

### Identifikation



- 
- Spann-/Zurrgurte
  - Zurrketten
  - Sperrbalken und Ladebalken
  - Paletten
  - Frachtüberwachung
  - Laderaumüberwachung

## Anwendungsbeispiele



Quelle: Dolezych, Rothschenk,  
Allsafe, Marotech

Kontaktloses Auslesen von Daten

Eindeutige Identifizierung von Produkten

Produkt- und Prüfdokumentation

Rückverfolgbarkeit des Artikels  
(Traceability)

Fälschungssicherheit / Plagiatsschutz

Zustandserfassung und -übertragung  
(Temperatur, Kraft etc.)

Vereinfachte Inventarisierung

Vereinfachte Kontrolle der  
Ladungssicherung

### Eindeutige Identifikation

- „Eineindeutige“ Erkennung von Objekten

### Digitalisierter Informationsfluss

- Durchgängige Dokumentation; keine Medienbrüche

### Dezentrale Datenhaltung

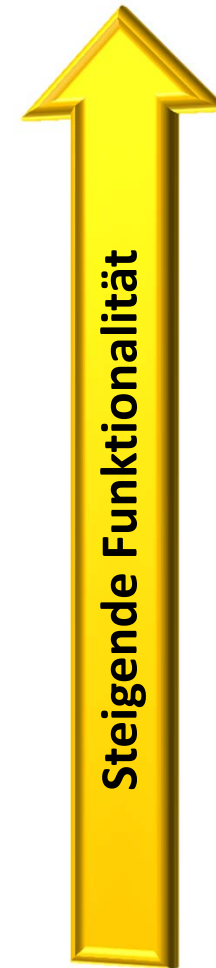
### Transparenter Lebenszyklus; Objekt-Historie nachvollziehbar

### Reduzierung der „Papierflut“

...

Funktionale Klassifizierung der Transponder

<b>Aktoren</b>	Temperaturregelung
<b>Sensoren</b>	Temperaturlogging
<b>Kryptographie</b>	Echtheitsprüfung
<b>Antikollision</b>	Pulbfähigkeit
<b>Read Only</b>	Individualisierung (SN)
<b>RF Etikett</b>	Diebstahlschutz





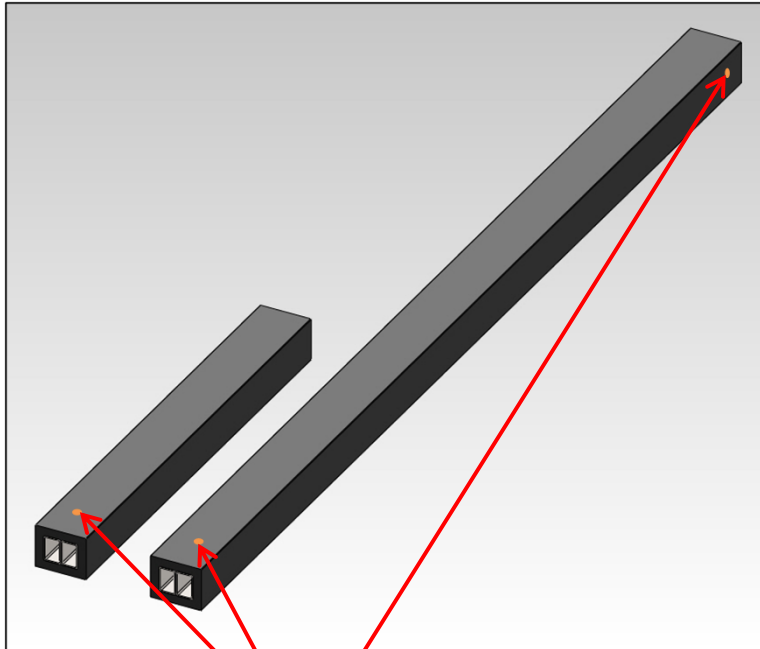
Bildquelle: [www.spanset.de](http://www.spanset.de)



Bildquelle: [www.rud.com](http://www.rud.com)

- Schnelle und einfache Identifikation des Zurrmittels

- Einfache Prüfdokumentation
  - Anstehende Prüfungen können auf den Endgeräten angezeigt werden
  - Lückenlose Dokumentation von Prüfungen und Reparaturen
  - Direkte Erstellung von Prüfdokumenten



Applikationsorte von  
RFID-Transpondern

- Schnelle und einfache Identifikation

- Bestandsverwaltung und -verfolgung  
(Asset Tracking)

- Einfache Prüfdokumentation

- Vereinfachte Kontrolle der Ladungssicherung  
durch Polizei, BAG, ...





Bildquelle: [www.falkenhahn.eu](http://www.falkenhahn.eu)



Bildquelle: [www.epal-pallets.org](http://www.epal-pallets.org)

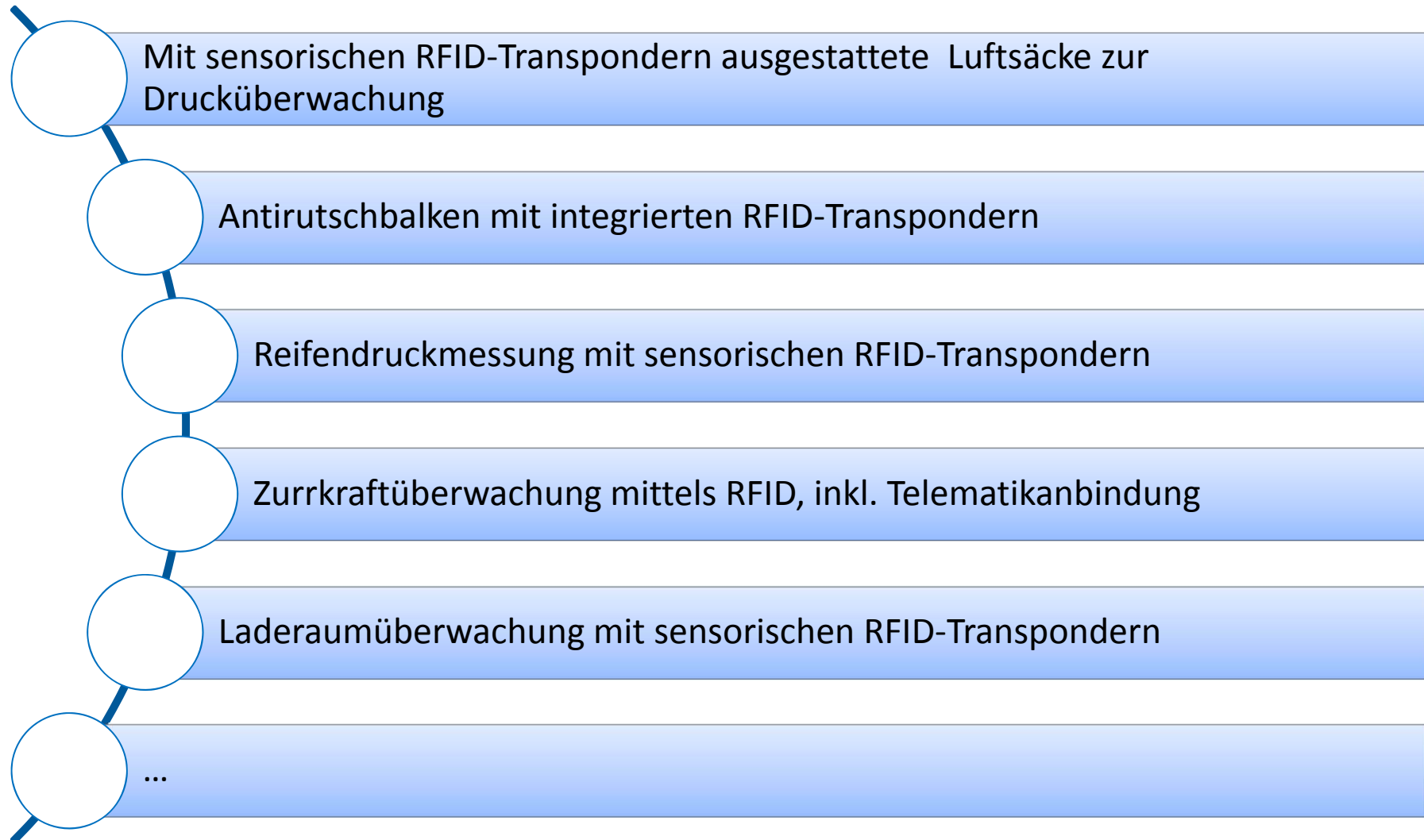


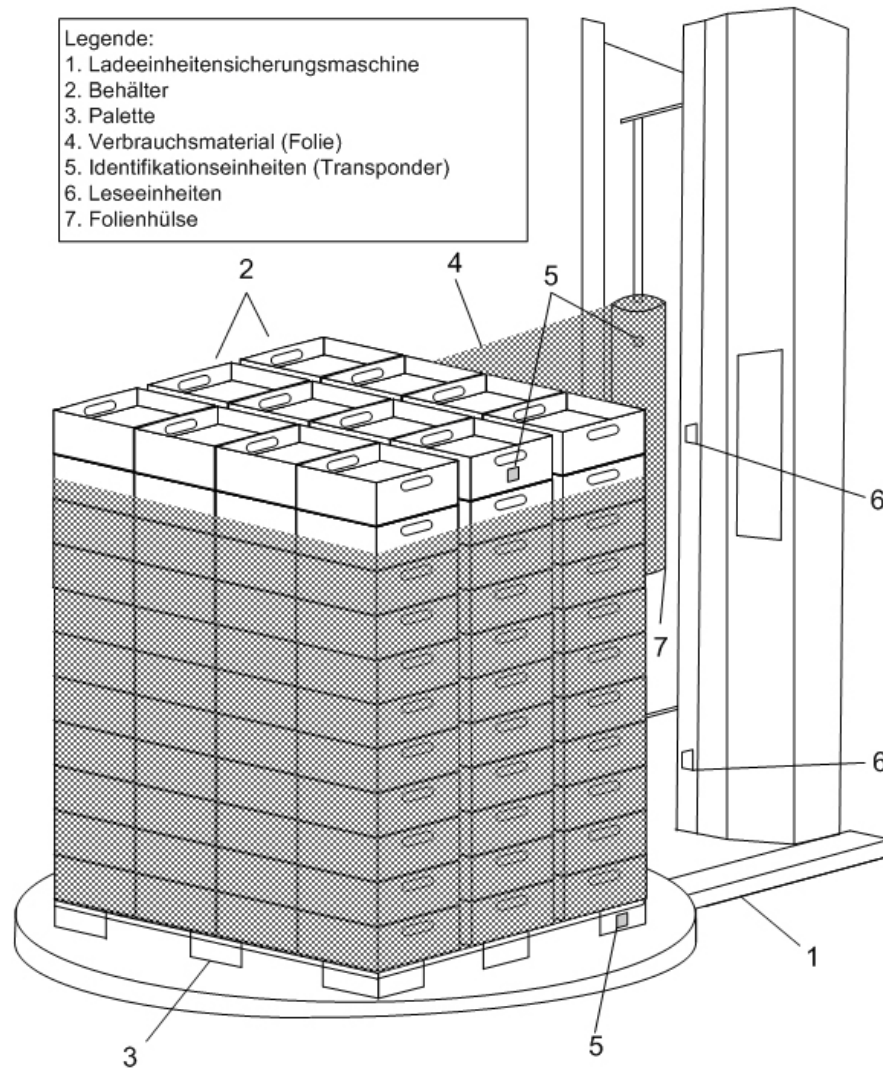
Bildquelle [www.craemer.de](http://www.craemer.de)

- Hinterlegung der Versandinformationen (NVE)

- Informationen zu notwendigen Ladungssicherungsmaßnahmen der palettierten Güter

- Dokumentation durchgeführter Maßnahmen zur LES/LAS → Rückverfolgbarkeit



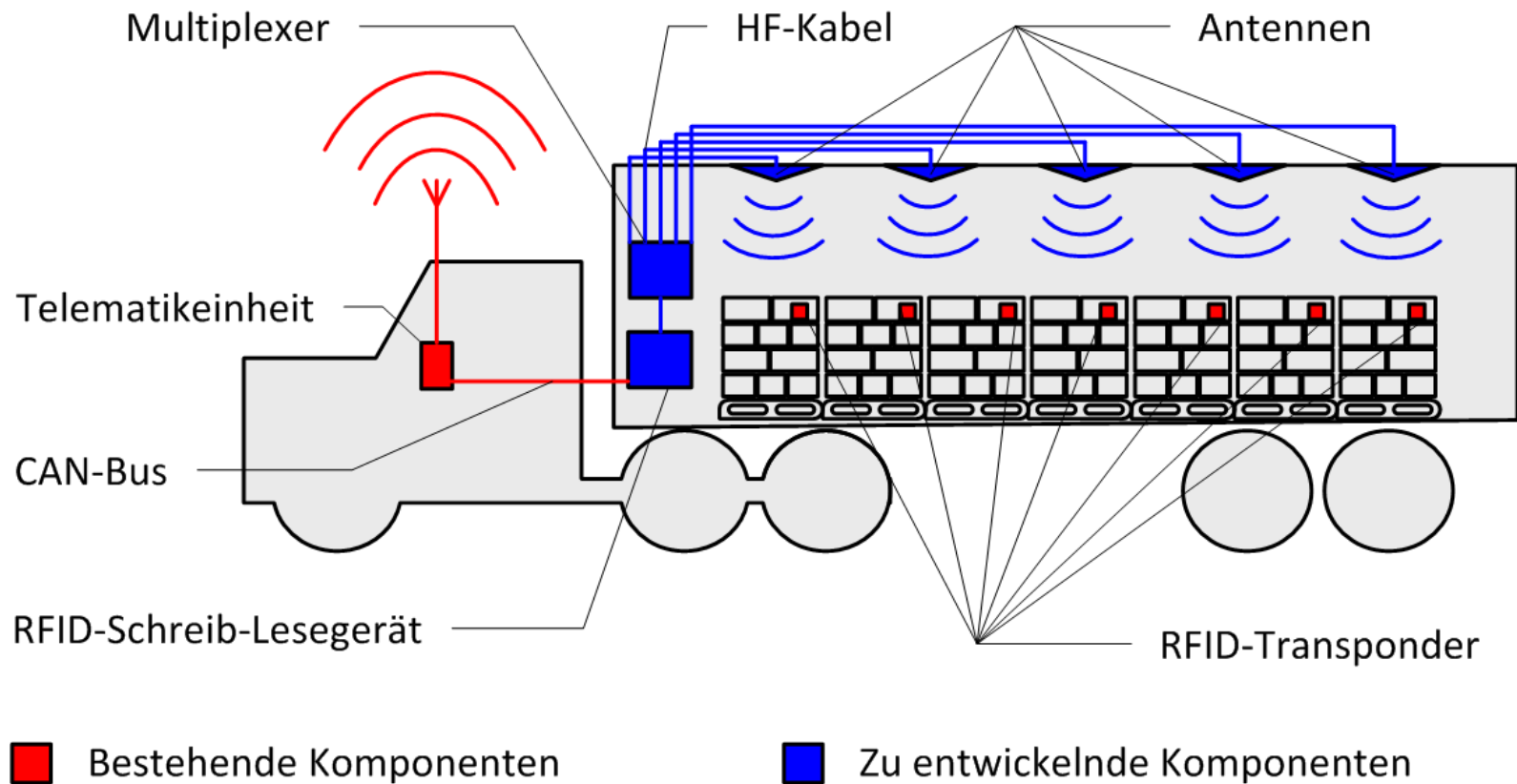


## Funktionsweise

- Der Wickelstretcher verfügt über eine RFID-Schreib-/Leseinheit
- Der Pappkern des Folienmaterials ist mit einem RFID-Transponder bestückt
- Die palettierte Ladeeinheit ist mit einem RFID-Transponder als Versandetikett gekennzeichnet
- Der Sicherungsvorgang startet nur, wenn das Folienmaterial für die Transportbelastung geeignet ist

## Vorteile

- Belastungsgerechte Sicherung der palettierten Ladeinheit
- Möglichkeit der Dokumentation und somit Rückverfolgbarkeit





 <p>Institut für Verpackungstechnik (IfV) des VVL e. V.</p>		<p>Ihr kompetentes Team für Verpackung und Auto-ID</p>	
 <p>Produkt</p> <p>Realtime-Spektrum-Analyser</p>	<p>Profitieren Sie von unseren langjährigen Erfahrungen!</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkt- und Verpackungsprüfungen</li> <li>• Simulation von Transport-, Umschlag- und Lagerbelastungen</li> <li>• Ladeeinheiten- und Ladungssicherungsprüfungen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RFID- und Warensicherungstests</li> <li>• Analysen logistischer Abläufe</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsanalysen</li> <li>• Hilfe bei der Systemimplementierung</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutrale Ausarbeitung von Studien und Marktübersichten</li> <li>• Beratungsleistungen</li> <li>• Erstellung von Gutachten</li> </ul>	 <p>&gt;&gt;RFID revolutioniert die Logistik&lt;&lt;</p>