

Mobile IT-Systeme

Technische Übersicht und Standards aktualisierter Stand Mai 2018

Überarbeitete Version

Neue Inhalte:

- Kundeninteraktion mittels QR-Code
- Einsatz aktiver Behältersensoren
- Neues in der Tourenführung



BDE

Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-,
Wasser- und Rohstoffwirtschaft e.V.
Wirtschafts- und Arbeitgeberverband



VERBAND KOMMUNALER
UNTERNEHMEN e.V.
ABFALLWIRTSCHAFT
UND STADTREINIGUNG VKU®

Inhalt

VORWORT	4
1 EINLEITUNG	5
1.1 INHALT DES DOKUMENTS	5
1.2 MOTIVATION	5
1.3 ZIELSETZUNG DER BDE-VKU-ARBEITSKREISE	6
1.3.1 STANDARDISIERTE BEHÄLTERIDENTIFIKATIONSSYSTEME	6
1.3.2 STANDARDISIERTE BUS-SYSTEME AUF DEN FAHRZEUGEN	7
1.3.3 OFFENE INTEGRATION ALLER FAHRZEUG-DATENVERARBEITUNGS-SYSTEME	7
1.3.4 STANDARDISIERTE KOMMUNIKATION OFFICE-MOBILE	8
1.3.5 FAHRERHAUS-ERGONOMIE	9
1.3.6 INTEGRATION VERSCHIEDENER APPLIKATIONEN AUF EINER HARDWARE (APPS)	10
1.4 BERÜCKSICHTIGTE GESCHÄFTSPROZESSE	12
2 SYSTEMÜBERSICHT	13
2.1 ÜBERSICHT IT-SYSTEME IN DER ENTSORGUNGSWIRTSCHAFT	13
2.2 IT-SYSTEME EINES UNTERNEHMENS (OFFICE)	14
2.2.1 ÜBERSICHT MOBILE-IT SYSTEME - FAHRZEUG	15
2.3 IT-SYSTEME - GEEIGNET FÜR FOLGENDE FAHRZEUGTYPEN	16
3 BEHÄLTERIDENTIFIKATION / IDENTSYSTEME	17
3.1 BEHÄLTERKENNZEICHNUNG	17
3.2 TRANSPONDER	18
3.2.1 TRANSPONDER-TYPEN	18
3.2.2 BDE-TRANSPONDER 134,2 KHZ	19
3.2.3 VARIANTEN DER BDE-TRANSPONDER 134,2 KHZ	19
3.3 FAHRZEUG-ANTENNEN AM LIFTER	21
3.4 KOMPATIBILITÄT VON TRANSPONDER ZU ANTENNE	22
3.5 UHF-TRANSPONDER 868 MHZ	22
3.6 HANDGERÄTE FÜR DAS BEHÄLTERMANAGEMENT	23
4 SYSTEME AUF DEM FAHRZEUG	25
4.1 FAHRZEUG-WIEGESYSTEME	25
4.1.1 ÜBERSICHT / BEZEICHNUNGEN	25
4.1.2 ZULASSUNG, EICHKLASSEN, GESETZE	25
4.2 LIFTER (UMLEERFAHRZEUGE)	27
4.3 FAHRZEUGRECHNER / BORDCOMPUTER	27
4.3.1 HARDWAREVARIANTEN	28
4.3.2 BETRIEBSSYSTEME	29

5	ANWENDUNGSFÄLLE MOBILER IT-SYSTEME	30
5.1	LEISTUNGSDATENERFASSUNG / TELEMATIK	30
5.2	AUFTRAGSBEARBEITUNG	32
5.3	QUALIFIZIERTE ELEKTRONISCHE SIGNATUR	33
5.4	NAVIGATION	33
5.5	TOURENFÜHRUNG	33
5.6	BEHÄLTERMANAGEMENT	36
5.7	WEITERFÜHRENDE FUNKTIONEN	38
5.8	DIGITALER TACHO	38
6	KOMMUNIKATION VERSCHIEDENER SYSTEME	39
6.1	OFFICE-FAHRZEUG	39
6.1.1	BDE-XML-SCHNITTSTELLE OFFICE-MOBILE	39
6.1.3	FIRMENSPEZIFISCHE SCHNITTSTELLE FAHRGESTELL - APPLIKATIONS-SERVER - OFFICE	40
6.1.4	SCHNITTSTELLE FAHRGESTELL-BORDCOMPUTER	40
6.1.5	MAUT	41
6.2	OFFICE (ENTSORGER X) – OFFICE (ENTSORGER Y)	41
6.2.1	WIEGEBELEGE STATIONÄRER FAHRZEUGWAAGEN	41
6.3	VERSCHIEDENE PARTNER	42
6.3.1	ELEKTRONISCHES ABFALLNACHWEISVERFAHREN	42
7	BETRIEBLICHE UMSETZUNG	44
7.1	SYSTEMAUSWAHL	44
7.1.1	ZERTIFIZIERUNG	45
7.2	INTEGRATION	46
7.3	BETRIEB UND WARTUNG	47
8	ANHANG	48
8.1	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	48
8.2	AUFBAU DATENSTRUKTUR BDE-TRANSPONDER 134,2 KHZ	49
8.3	AUFBAU DATENSTRUKTUR BDE-TRANSPONDER 868 MHZ	50
8.4	ANBIETER VON SYSTEMEN UND DIENSTLEISTUNGEN	50
8.5	SCHNITTSTELLEN IM EINSATZ	51
8.5.1	BDE XML-SCHNITTSTELLE OFFICE - FAHRZEUG	51
8.5.2	CLEANOPEN ANWENDUNGEN UND KOMPONENTEN	51

Vorwort

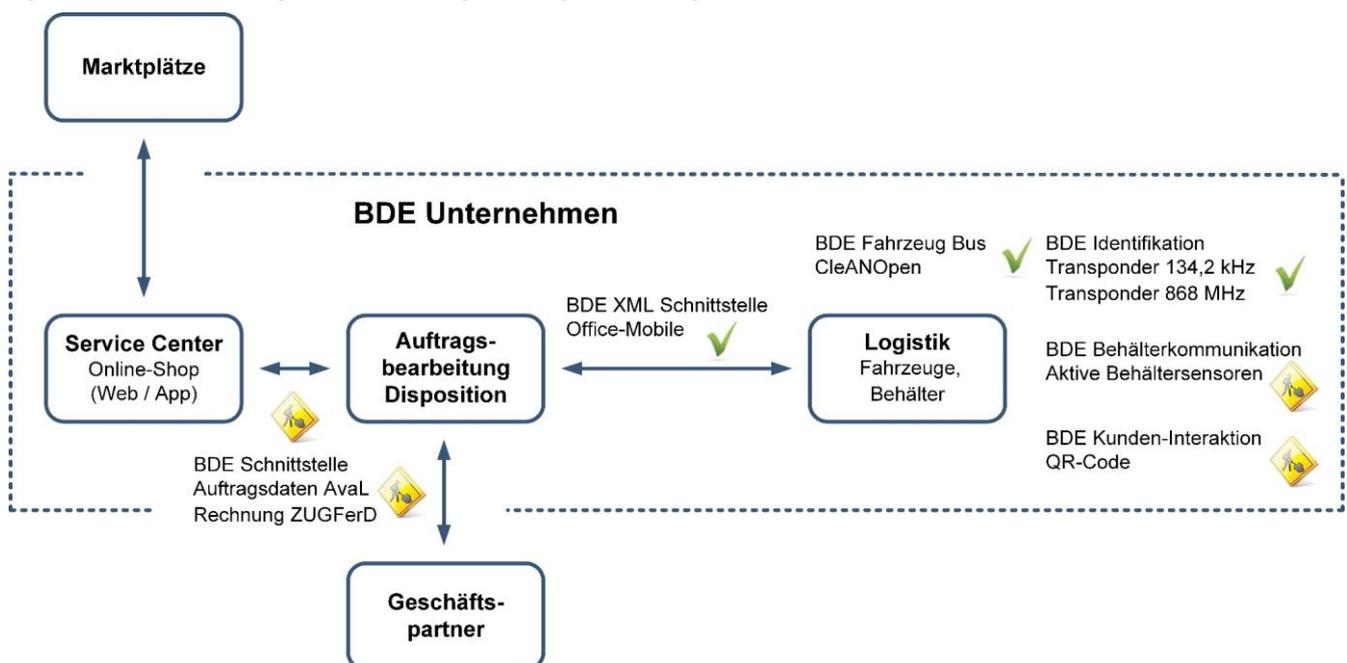
Der Arbeitskreis „IT-Systeme“ im Fachbereich Logistik des BDE arbeitet seit 1999 erfolgreich an der Standardisierung zur Nutzung von IT-Systemen in der Abfallsammlung.

Bisherige Ergebnisse sind vor allem die Normung des Transpondereinsatzes bzw. deren Frequenz für die Umleer- und Wechselbehälter sowie die Platzierung der Transponder an den Behältern. Weiterhin ist die Vereinheitlichung der Datensammlung und des Datenaustausches mittels CleANopen auf Entsorgungsfahrzeugen gerade in der Umsetzungsphase. Ein Großteil der bereits mit Identsystemen und Wiegeeinrichtung ausgerüsteten Abfallsammelfahrzeuge verfügt heute schon über die standardisierte CleANopen – Schnittstelle. Die XML-Schnittstelle als Standard zum Austausch von Daten ist definiert und wird kontinuierlich erweitert. Diese Entwicklung ist kein Vorgang, der zu einem bestimmten Zeitpunkt abgeschlossen sein wird, sondern der kontinuierlicher Fortschreibung bedarf, angepasst an den Stand der Technik und die Bedürfnisse der Anwender.

Die IT-Technik wird vermehrt in das Fahrerhaus Einzug halten, und diesen Weg möchten wir auch zukünftig mitgestalten. Zur weiteren Konkretisierung hat der Arbeitskreis IT-Systeme hierzu Unterarbeitsgruppen gebildet (UAG), welche sich mit der Weiterentwicklung der BDE-XML-Schnittstelle und dem einheitlichen Austausch von auftragsbezogenen Leistungsdaten (Aval) beschäftigen:

Arbeitskreis (AK) IT-Systeme
Unterarbeitsgruppe (UAG) Broschüre
Unterarbeitsgruppe (UAG) BDE XML Schnittstelle Office-Mobil
Unterarbeitsgruppe (UAG) Aval –Austausch von auftragsbezogenen Leistungsdaten

Die hier vorliegende Broschüre soll zum einen Wegweiser für die Unternehmen sein, die vor der Frage stehen, „Wie muss ich vorgehen, um die mobile IT-Technik in meinem Unternehmen einzuführen?“, zum anderen soll sie aber auch den Firmen, die diese Technik schon einsetzen, zeigen, welche Zukunftsvorstellungen wir darüber hinaus noch haben und welche realisiert werden sollten. Die fortschreitende Standardisierung dient dem zukünftigen Austausch von Daten zu allen externen Schnittstellen der Entsorgungswirtschaft. Der Arbeitskreis beschäftigt sich mit der ständigen Erweiterung und Digitalisierung der Prozesse.



1 Einleitung

1.1 Inhalt des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt den Stand der IT-gestützten technischen Systeme auf den Fahrzeugen der Entsorgungswirtschaft. Dabei werden neben den bestehenden Standards die zukünftigen Ziele des BDE/VKU besonders hervorgehoben.

Einen Überblick über die **Standards** gibt **Kapitel 2**. Für die technisch Interessierten finden sich in **Kapitel 3** und **Kapitel 4** eine Reihe weiterer Details. **Anwendungsfälle mobiler IT-Systeme** werden im **Kapitel 5** aufgeführt. **Empfehlungen für die betriebliche Umsetzung** finden Sie im **Kapitel 6**. Im **Anhang** sind **bestehende Systemlösungen** aufgeführt.

1.2 Motivation

Die vorliegende Broschüre bietet Ihnen einen umfassenden Überblick der Möglichkeiten des Einsatzes von mobilen IT-Systemen in Ihrem Unternehmen und geht detailliert auf technische Aspekte und aktuelle Standards ein.

Doch zum Einstieg beginnen wir kurz und knapp: inwieweit profitieren Sie konkret von dem Einsatz mobiler IT-Systeme? Was sind die Vorteile und wie sieht der Mehrwert für Ihr Unternehmen aus?

Vorteile für den Kunden / Bürger

- Beschleunigte Abwicklung / Reaktion auf Veränderungen in der Leistungserbringung
- Nachverfolgbarkeit der Leistungserbringung bzw. Abrechnung / Transparenz
- Marktgerechte Preise
- Vereinfachte Reklamationsbearbeitung mit kürzeren Reaktionszeiten
- Maßnahmen zur Qualitätssicherung (UVV, Vor-Vollmeldung der Behälter)

Vorteile für den Geschäftsführer

- Niedrigere Betriebskosten durch gleichmäßigere Auslastung von Fahrern und Fahrzeugen, dadurch geringerer Verschleiß und sinkende Telefon-, Kraftstoff- und Personalkosten;
- Bei zusätzlicher Verwendung eines Navigations- oder Tourenführungssystems höhere Effizienz beim Einsatz von (neuen) Fahrern und Flexibilität in der Routenplanung, Verminderung von Umwegen;
- Einwandfreie und lückenlose elektronische Dokumentation Ihrer Transportleistungen und damit jederzeit Einblick in den aktuellen Leistungsstatus gegenüber Ihren Kunden;
- Optimierung des Behälterbestandes und Reduzierung des Behälterschwundes durch genaue Nachverfolgung.

Vorteile für den Disponenten

- Kein zeitaufwändiges Telefonieren mit den Fahrern notwendig, die Übertragung der Aufträge erfolgt virtuell direkt an die Endgeräte im Fahrzeug;
- Überblick der aktuellen Daten der Fahrzeugflotte bzgl. Lokalisation, Auslastung und ggf. Problemen mit den Aufbauten;
- Spontane Tourenänderungen oder kurzfristig neu geplante Touren sind zeitnah umzusetzen.

Vorteile für den Fahrer

- Keine zeitaufwändigen Rückfragen an die Zentrale, da die Auftragsdaten jederzeit schriftlich und fehlerfrei im System vorliegen;
- Verlässliche Routenführung durch das Tourenführungssystem, Umwege werden vermindert und somit Zeit gewonnen;
- Verlässliche Dokumentation Ihrer Leistungen.

Dies ist nur eine Auswahl der Vorteile eines mobilen IT-Systems. Verschaffen Sie sich mit dieser Broschüre einen Überblick und sprechen Sie bei Fragen jederzeit Ihren IT-Partner an, er wird Ihnen gerne weiterhelfen!

1.3 Zielsetzung der BDE-VKU-Arbeitskreise

Das wesentliche Ziel ist die Verbesserung logistischer Prozesse u. a. in folgenden Bereichen:

- Für die Abrechnung und zum Nachweis von erbrachten Leistungen;**
- Zur Optimierung der Touren;**
- Zur standortübergreifender Disposition;**
- Zur Reduzierung von Einsatzzeiten;**
- Zur Reduzierung von Einarbeitungszeiten (ortsunkundiger Fahrer);**
- Verschlankeung der administrativen Prozesse im Office;**
- Automatisierte Datenanbindung an externe Systeme zur Unterstützung digitalisierter Systeme.**

1.3.1 Standardisierte Behälteridentifikationssysteme

Für die automatische Identifikation der Behälter stehen auf Basis der RFID-Technik standardisierte Lösungen zur Verfügung:

1. der BDE-Transponder 134,2 kHz nach DIN 30745 für 2-Rad- und 4-Rad-Behälter sowie
2. der BDE-Transponder 868 MHz nach DIN 30745 für Wechselcontainer.
3. QR-Codes für alle Behältertypen
4. Aktive Behältersensoren, genormte 64 Bit Transponderkennung für alle Behältertypen,

Der BDE-Transponder 134,2 kHz hat sich seit mehr als 10 Jahren in Millionen von Behältern bewährt. Der BDE-Transponder mit 868 MHz etabliert sich zurzeit.

QR-Codes sind standardisiert und werden vermehrt bei der Behälteridentifikation eingesetzt, eine Nutzung durch Smartphone ist für alle Systemnutzer, bis hin zum Bürger, direkt realisierbar.



Beispielanwendung QR-Code

Aktive Behältersensoren, dienen der Übertragung von Füllständen, Positionen, Temperatur, Bewegungs-sensorik und weiteren Kenngrößen.



Beispiel aktiver Behältersensor

1.3.2 Standardisierte Bus-Systeme auf den Fahrzeugen

Auf den Fahrgestellen und Aufbauten haben sich CAN-Bus-Systeme bereits etabliert. Für den Aufbau ist das CAN-Bus-System **CleANopen** für die Identifikation, Verriegelung und den Lifter befindet sich der europäische Standard in der Veröffentlichung: PrEN16815 – CleANopen - Anwendungsprofil für Kommunalfahrzeuge.

Der BDE strebt mit den führenden Herstellern auch die Einführung von **CleANopen** für die Aufbausteuerung an.

1.3.3 Offene Integration aller Fahrzeug-Datenverarbeitungs-Systeme

Alle Datenverarbeitungssysteme auf dem Fahrzeug sollen offene Schnittstellen haben.

Die einzelnen IT-Komponenten am Abfallsammelfahrzeug zur Steuerung des Chassis, des Aufbaus und des Lifters, der Behälteridentifikation, der Waage und der Telematik sowie dem elektronischen Tachographen und der Sprachkommunikation können und sollen so zusammenarbeiten, dass ein funktionierendes Ganzes entsteht. Nach dem Ist-Stand wird jedes dieser Subsysteme mit eigener Sensorik, Verarbeitungseinheiten und Bedienerinterface ins Fahrzeug gebracht.

Das Ergebnis ist in vielen Belangen weit weg von optimal. Analog trifft dies auch auf andere Fahrzeugtypen in der kommunalen Wirtschaft zu. Eine bessere Zusammenarbeit über offene und möglichst standardisierte Schnittstellen bringt die nachfolgend gelisteten Vorteile:

1. Reduzierung des Aufwandes zur Absprache und Anpassung von proprietären Schnittstellen;
2. Reduzierung der Gesamtkosten der IT-Systeme und deren Wartung;
3. Austauschbarkeit von Komponenten und Lieferanten wird verbessert;
4. Kommunikation zwischen Maschine und Bediener über möglichst ein oder nur wenige Anzeigeräte (Verbesserung Ergonomie);
5. Vermeidung von redundanten Komponenten;
6. Schaffung einer sinnvollen Struktur der elektronischen Systeme;
7. Nutzung eines Übertragungskanal zwischen Fahrzeug und Office (Server) zur Vermeidung von unnötigen Kommunikationsgebühren;
8. Verbesserung der Zuverlässigkeit;
9. Ermöglichung einer schnellen und einfachen Diagnose übergreifend über alle am Fahrzeug vorhandenen Komponenten.

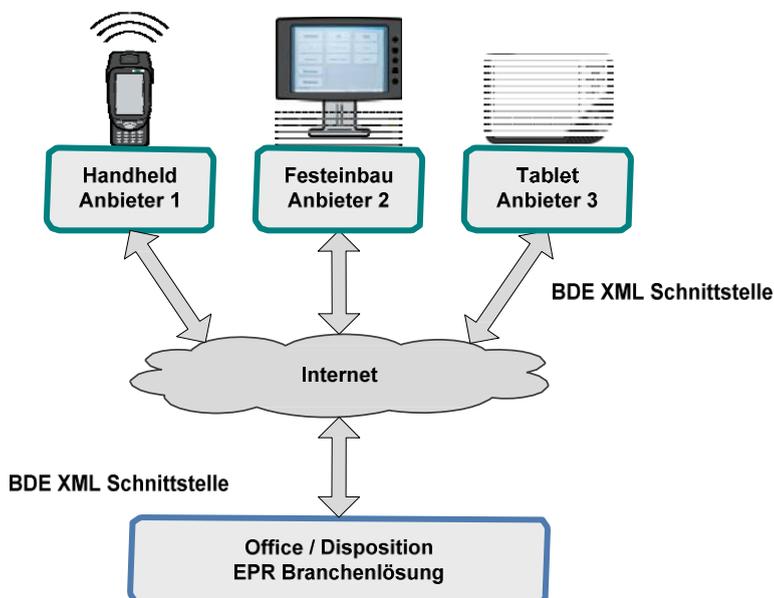
Die Wirkung der oben genannten Punkte ist in der Praxis für die schon jetzt vorhandenen standardisierten Schnittstellen nachgewiesen - wie das CleANopen.

Deshalb ist die Umsetzung dieser Zielstellung enorm wichtig, um die gewünschten Effekte der einzelnen Subsysteme voll wirksam werden zu lassen.

1.3.4 Standardisierte Kommunikation Office-Mobile

Zur Vereinfachung des Datenaustausches zwischen dem Office (z. B. Disposition) und den Fahrzeugen hat der BDE eine XML-Datendefinition entwickelt, erprobt und veröffentlicht. In diesen Datenstrukturen ist es möglich, die Daten für die meisten entsorgungsspezifischen Geschäftsprozesse zu übertragen. Anpassungsaufwände werden dadurch reduziert. Der Einsatz unterschiedlicher mobiler Systeme wird dadurch praktikabel.

Eine ständige Arbeitsgruppe ergänzt und verbessert den Standard.



Beispiel einer Systemkonfiguration mit verschiedenen Systemen

1.3.5 Fahrerhaus-Ergonomie

Wir führen keine Co-Piloten in der Entsorgungswirtschaft ein!

- Der Fahrer muss „Alles“ bedienen können.
- Der Fahrer muss weiter fahren können ...

Die Anzahl der vom Fahrer zu bedienenden elektronischen Komponenten im Fahrerhaus wächst ständig. War es früher nur ein einfacher analoger Fahrtenschreiber, der nur minimale Eingriffe erforderte, findet man heute eine Vielzahl von Hardwaregeräten.

Mauterfassungsgerät, digitaler Fahrtenschreiber, Identsystem, Waagesystem, Navigationssystem, Bordrechner, Rückfahrkamerasystem und Mobiltelefon gehören häufig zur Standardausrüstung.

Alle Geräte bedürfen einer eigenen Bedienung, haben unterschiedlichste Eingabesysteme und nehmen viel Platz im Fahrerhaus ein. Bei dieser Vielfalt von Geräten geht dem Fahrer der Überblick für die eigentliche Tätigkeit verloren. Nicht zu vergessen sind sicherheitstechnische Probleme und Störungen der Ergonomie im Fahrerhaus.

Einige der Systeme verfügen über GSM- und GPS-Module, die unabhängig voneinander betrieben werden. Dies erfordert mehrere Antennen und ebenso mehrere Mobilfunkverträge.



Wir fordern daher integrierte Bordrechnersysteme mit standardisierten Schnittstellen. Die Bedienung muss über ein Eingabesystem und die Darstellung der Inhalte über möglichst wenige Anzeige- und Eingabegeräte bis hin zu nur einem interaktiven Medium (Touch-Screen) erfolgen. Erste Ansätze sind durch Fahrzeughersteller erkennbar.

Unter einem optimalen Bordrechner stellt sich der BDE ein vom Fahrgestellhersteller installiertes System vor, welches über standardisierte Schnittstellen die Anbindung aller weiteren Komponenten zulässt.

1.3.6 Integration verschiedener Applikationen auf einer Hardware (Apps)

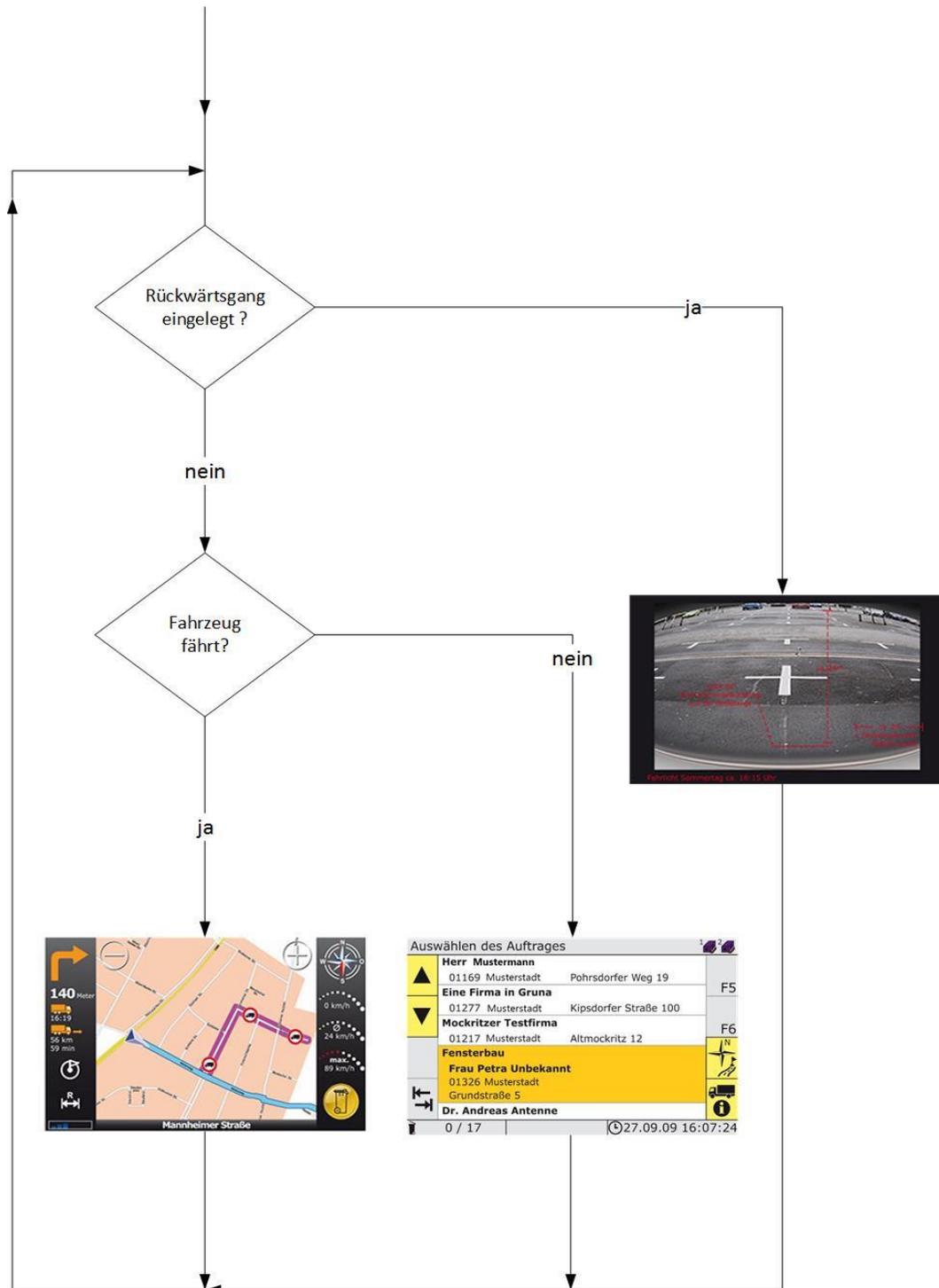
Bei den heutigen Systemen fehlen Festlegungen für einen standardisierten Datenaustausch. Dazu folgende Beispiele:

- Das Mautgerät arbeitet vollkommen autark, obwohl GSM und GPS eingebaut sind;
- die Daten des digitalen Tachografen können übertragen werden über eingebautes GSM, über eine spezifische Datenschnittstelle oder über einen speziellen Datenträger (Speicherstick);
- der Aufbauhersteller muss sich für jeden Aufbautyp mit dem Fahrgestellhersteller über seine Anforderungen abstimmen (z. B. Drehzahlenhebung);
- der Schüttungshersteller benötigt eine Abstimmung mit jedem Aufbauhersteller;
- der Identifikationssystemhersteller muss sich mit jedem Schüttungshersteller über seine Anforderungen abstimmen;
- der Waagehersteller kommuniziert mit jedem Ident- bzw. Aufbauhersteller;
- der Fahrer muss seine Eingaben am Waagedisplay, am Navigationssystem, am Bordrechnersystem, am Mautgerät oder am digitalen Tachografen vornehmen;
- die Darstellung der Daten erfolgt auf gerätespezifischen Displays (Maut, Tacho) oder auf diversen Monitoren (Navigation, Rückfahrkameras, Bordrechner, Aufbaurechner).
- Erfassen und Verarbeitung von Auftrags- und Personenbezogenen Arbeitszeiten.

Die BDE-Forderung: Die Bedienung aller Rechnersysteme erfolgt nur über das vom Fahrgestellhersteller gelieferte Touch-Screen-Display. Die angeschlossenen Systeme sind per „APP“ aufzurufen.



Und das könnte wie hier dargestellt aussehen:



Während der Dienstleistungserbringung steht die Auftragsbearbeitungssoftware des Entsorgers auf dem Display. Beim Rückwärtsfahren erscheint automatisch der zu überwachende Bereich. Sobald das Fahrzeug fährt wechselt die Ansicht zur *Navigation*. Über die „APP“ *Aufbau* bedient der Fahrer seinen Aufbau per Auswahl, aber nur im Stand. „APPs“ bieten auch die Möglichkeit eines geschützten Zugriffs für Servicepersonal (Werkstatt, Fernzugriff, Hersteller etc.).

Dies sind nur einige Beispiele, um das Optimierungspotential zu verdeutlichen.

1.4 Berücksichtigte Geschäftsprozesse

Die Systeme unterstützen Dienstleistungen zu folgenden Prozessen:

Entsorgungslogistik

- Sammlung von festem Abfall und festen Wertstoffen in der haushaltsnahen Erfassung (Umleerung);
- Sammlung von festem Abfall und festen Wertstoffen für Gewerbe, Handel, Industrie (Umleerung);
- Containerdienst - Abfuhr mit Absetzkipperfahrzeugen und Abrollkipperfahrzeugen (Wechseln);
- Transport von Abfällen und Wertstoffen in Behältern inkl. Sonderabfall (Wechseln);
- Abholung von Säcken, Sperrabfall, E-Schrott, Grünschnitt, Sondersammlungen (Abholung);
- Abholung von Sonderabfall (z. B. Klinikboxen), festem und flüssigem gefährlichen Abfall (Abholung);
- Anlieferung von Abfall und Wertstoffen an Wertstoff- und Abfallbehandlungsanlagen;
- Annahme an mobilen Sammelstellen (z. B. Schadstoffsammelmobile).

Straßendienste

- Manuelle Reinigungssysteme (Einzelkehrer/Kehrer in Reinigungskolonnen);
- Maschinelle Reinigungssysteme (Kehrmaschine);
- Kombinationsreinigungssysteme;
- Sonderreinigungssysteme;
- Entsorgung/Verwertung von Straßenkehricht.

Winterdienst

- Manueller Winterdienst;
- Maschineller Winterdienst;
- Kontrollfahrten.

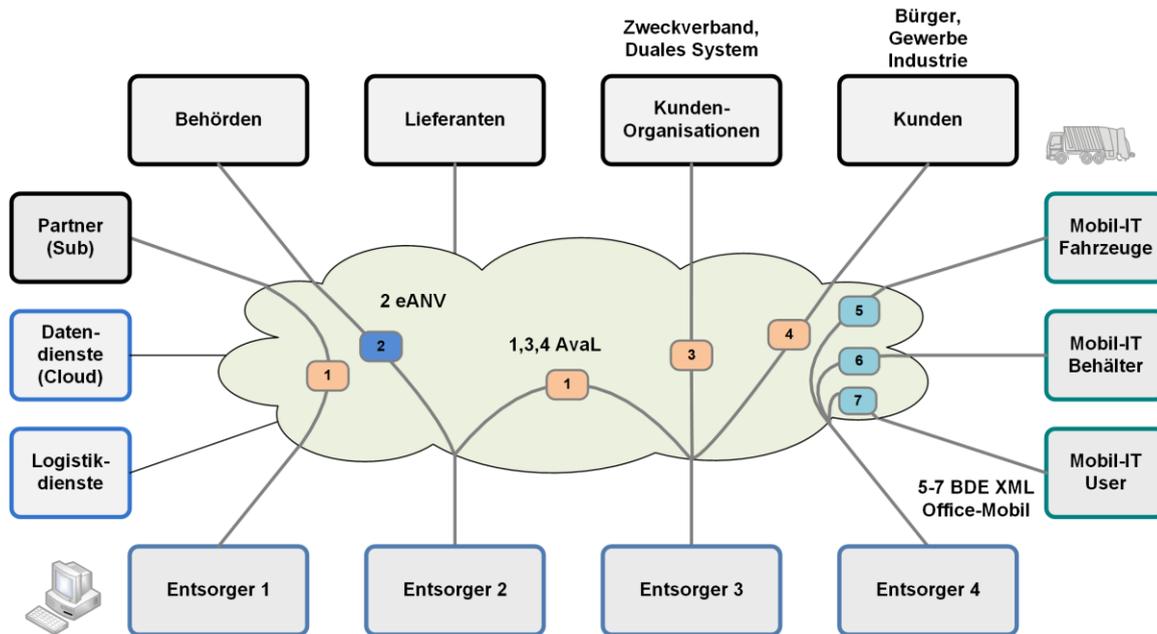
Kanaldienste

- Sinkkastenreinigung;
- Kanalinspektion;
- Kanalreinigung;
- Renovation.

2 Systemübersicht

2.1 Übersicht IT-Systeme in der Entsorgungswirtschaft

Mobile-IT Systeme befinden sich in einem Umfeld zahlreicher IT-Systeme in der Entsorgungswirtschaft. Die Kommunikation untereinander geschieht über internetbasierte Mechanismen. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Schnittstellen.



- Entsorger sind die IT-Systeme in den Entsorgungsunternehmen
- Mobile-IT sind die mobilen Systeme auf den Fahrzeugen, sie dienen der Auftragsabwicklung, der Behälterverfolgung und Auto-Füllstandsüberwachung und bei den Anwendern (z. B. Abfallkalender auf dem Smartphone)
- Datendienste sind z. B. Cloud-Dienste, die die Entsorgungsdaten außerhalb des Unternehmens speichern
- Logistikdienste sind externe Softwareservices, z. B für geografische Visualisierung (Karten) oder spezielle Routingfunktionen
- Behörden Verwaltungsstellen, die Softwareschnittstellen oder auch Dienste anbieten – z. B. die ZKS-Zentrale Koordinierungsstelle für das elektronische Abfallnachweisverfahren
- Aval soll zukünftig einer einheitlichen Kommunikation zwischen Entsorgern und im weiteren Schritt zwischen Kunden und Behörden dienen – Vision!!!

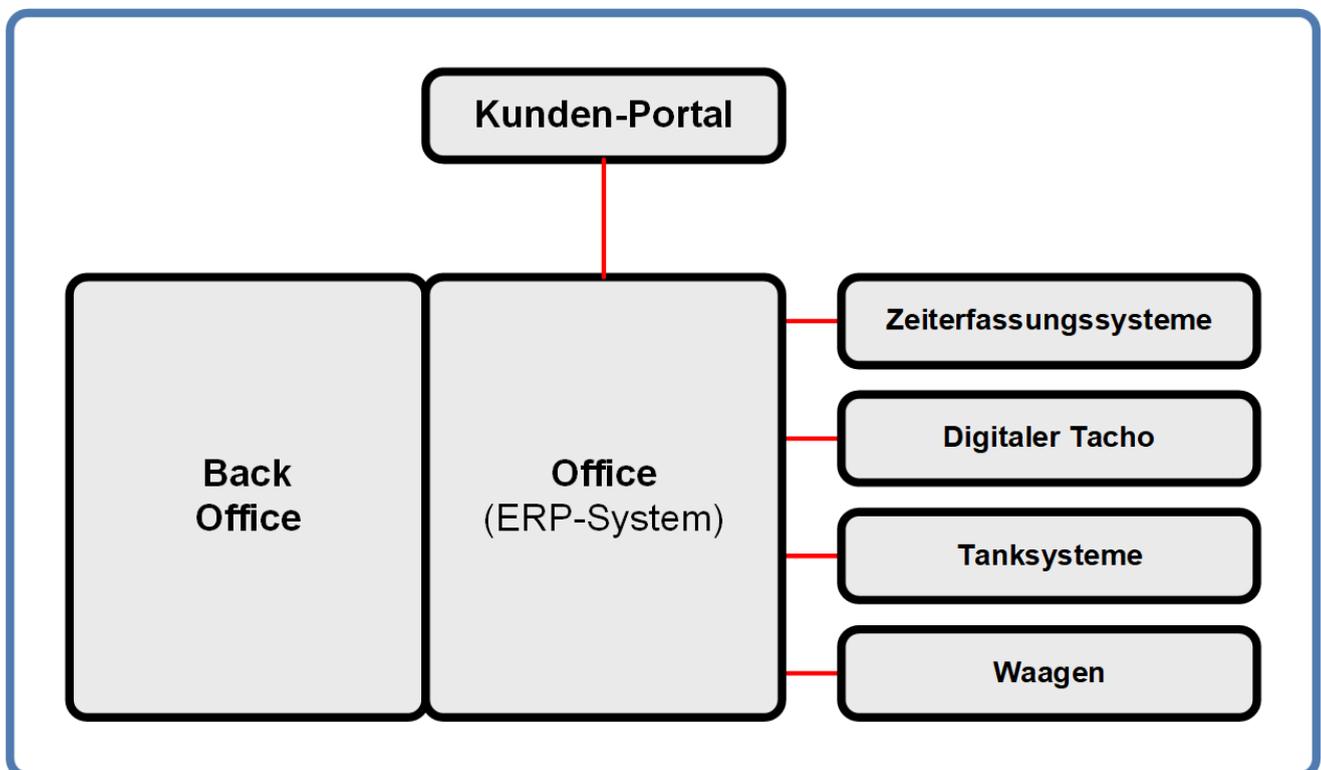
Nr.	Kommunikationsschnittstellen
1	Kommunikation zwischen Unternehmen und/oder Subunternehmen nicht standardisiert
2	Kommunikation mit Behörden Für den Bereich der elektronischen Nachweisverordnung seit 2010 standardisiert
3-4	Kommunikation zu Organisationen Häufig IT-Schnittstellen für Abrechnungssysteme oder zum Leistungsnachweis in der kommunalen Entsorgung nicht standardisiert
5-7	Schnittstelle zu (eigenen) mobilen Systeme Als BDE XML-Schnittstelle Office-Mobile standardisiert

2.2 IT-Systeme eines Unternehmens (Office)

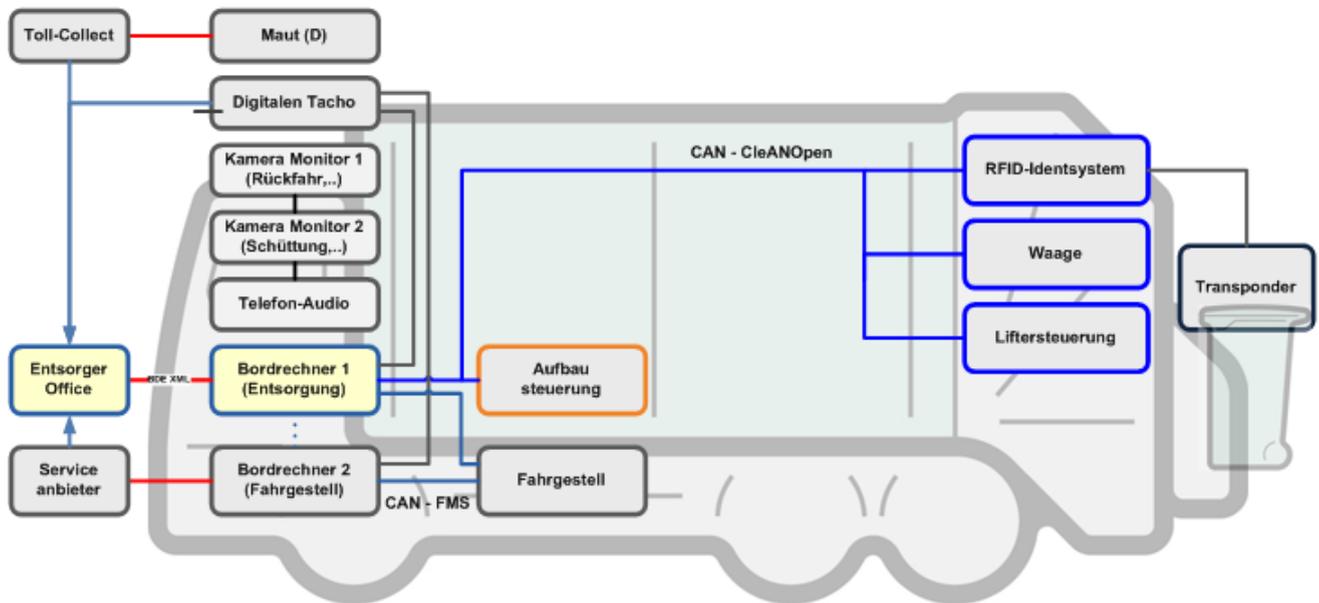
Die IT-Systeme eines Unternehmens bestehen im Wesentlichen aus den drei Bereichen:

- Kundenschnittstelle in Form eines Kundenportals;
- der Auftragsbearbeitung und Betriebsdatenerfassung mittels ERP-System (Office) sowie
- nachgelagerten Auswertungskomponenten (Business Intelligence) im Back Office.

Diese drei Bausteine bilden den Kern der unternehmerischen Informationsverarbeitung zur Unterstützung der Geschäftsprozesse. Dabei bieten sogenannte Annexverfahren wie Waage- und Tanksysteme, Digitaler Tachograph und Zeiterfassungssysteme die Möglichkeit, die Betriebsdatenerfassung für die Verarbeitung durch das ERP-System zu automatisieren. Die Integration der vier genannten Systemkategorien kann der nachfolgenden Darstellung entnommen werden.



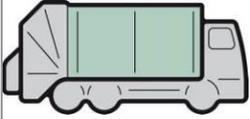
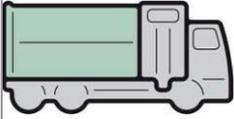
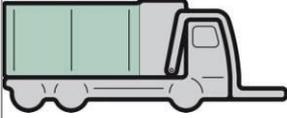
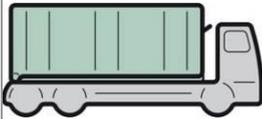
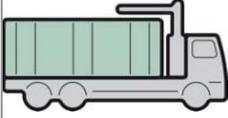
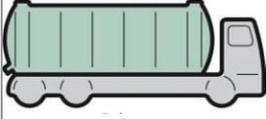
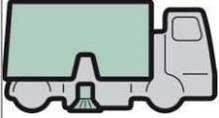
2.2.1 Übersicht Mobile-IT Systeme - Fahrzeug



Diese Darstellung zeigt ein Müllsammelfahrzeug mit den möglichen verbauten Komponenten. Die aufgezeigten Schnittstellen, CleANopen, CAN-FMS, sind heutiger Standard.

Die Darstellung ist nicht auf diesen Fahrzeugtyp beschränkt, sondern kann auch auf einen Abroller, Absetzkipper oder ein Saug-/Spülfahrzeug übertragen werden. Das Prinzip ist gleich: Fahrgestell, Aufbau, Aggregate.

2.3 IT-Systeme - geeignet für folgende Fahrzeugtypen

Fahrzeugtyp	Einsatz	Anwendungsfeld / IT-Lösungen
	- Kommunalabfuhr (60 l-1,1m ³) - Gewerbeabfuhr (1,1m ³ -7,0m ³)	- Wiege-/Identtechnik - Tourenverfolgung / Steuerung - Navigation - Auftragsbearbeitung
	- Kommunalabfuhr (60 l-1,1m ³)	- Wiege-/Identtechnik - Tourenverfolgung / Steuerung - Navigation
	- Gewerbeabfuhr (1,1m ³ -7,0m ³)	- Wiege-/Identtechnik - Tourenverfolgung / Steuerung - Navigation - Auftragsbearbeitung
	- Gewerbeabfuhr (10m ³ -50m ³)	- Wiege-/Identtechnik - Tourenverfolgung / Steuerung - Navigation - Auftragsbearbeitung
	- Gewerbeabfuhr (2m ³ -20m ³)	- Identtechnik - Tourenverfolgung / Steuerung - Navigation - Auftragsbearbeitung
	- Depotcontainerabfuhr - Gewerbeabfuhr (10m ³ -50m ³)	- Wiege-/Identtechnik - Tourenverfolgung / Steuerung - Navigation - Auftragsbearbeitung
	- Kanaldienste - Industriereinigung	- Tourenverfolgung - Navigation - Auftragsbearbeitung - Dokumentation
	- Entsorgung flüssiger Abfälle	- Tourenverfolgung - Navigation - Auftragsbearbeitung
	- Straßendienste (Strassen, große Flächen)	- Tourenverfolgung - Navigation - Dokumentation
	- Straßendienste (Gehwege, kleine Flächen)	- Tourenverfolgung - Navigation - Dokumentation

3 Behälteridentifikation / Identsysteme

3.1 Behälterkennzeichnung

Die Behälterkennzeichnung besteht meistens aus den folgenden Teilen:

- **Unternehmenskennzeichnung**
durch farbigen Anstrich des Behälters, Schriftzug des Namens oder Logo; lackiert oder als Aufkleber
- **Inhaltskennzeichnung**
Abfall-, Wertstoffbezeichnung / Fraktion
- **Behältertyp-Bezeichnung**
- **Hersteller-Typenschild**
- **Nr. oder Name des Behälters**
 - o aufgeschweißt
 - o lackiert
 - o geklebt (oft dann zusätzlich mit Barcode oder QR-Code)
 - o Kunden-Interaktion via Smart-Phone

Beispiele:



3.2 Transponder

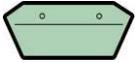
3.2.1 Transponder-Typen

Bei der Behälteridentifikation finden sowohl aktive Transponder als auch passive Transponder Anwendung. Aktive Transponder werden durch eine eigene Energiequelle/Batterie gespeist und senden aktiv Daten (Statusanzeige, Positionsanzeige - GPS, Zeitbestimmung) via GSM/GRPS Modem. Die Behälter werden jederzeit geortet, die graphische Darstellung erfolgt in Online-Karten über ein Internetportal.

In Feldversuchen wurden diese bereits ausgiebig getestet. Im Kosten- Nutzen-Vergleich sind aktive Transponder derzeit auf Grund höherer Stückkosten und der zu unterhaltenden IT-Infrastruktur wirtschaftlich als Massenprodukt noch nicht vertretbar und stellen derzeit keine Alternative zur passiven Transpondertechnik dar. Auch der Einsatz der Energiequelle von 3 – 5 Jahren kann noch nicht als ausreichend angesehen werden.

Passive Transponder werden in verschiedenen Frequenzbereichen, von LF (134 kHz) bis UHF (868 MHz) angeboten, die gängigsten Modelle werden nachfolgend beschrieben.

Transpondereinsatz für verschiedene Behältertypen:

	134,2 kHz DIN 30745	868 MHz DIN 30745
 Abfallsammelbehälter 2-Rad		
 Abfallsammelbehälter 4-Rad		
 Frontlader Taschenaufnahme		
 Absetzcontainer		
 Abrollcontainer (incl. Pressen)		
 Depotcontainer		
 Sonderabfallbehälter		

3.2.2 BDE-Transponder 134,2 kHz

Der BDE-Transponder ist seit über einem Jahrzehnt an über 18 Mio. Behältern im Einsatz. Der Transponder ist ein standardisierter (DIN EN 14803) passiver Transponder, der sehr robust ist. Er ist in mehreren Bauformen verfügbar.

Der Standard bezieht sich auf folgende Eigenschaften:

Parameter	Wert
Frequenz	134,2 kHz
Speicherung	Read-only
Speicher	8 Byte
Datenaufbau	„BDE“ siehe Anhang
Hex-Darstellung	„BDE“ siehe Anhang

Darüber hinaus gibt es noch einige nicht genormte Eigenschaften, deren Varianten im Nachfolgenden gezeigt werden.

3.2.3 Varianten der BDE-Transponder 134,2 kHz

Variabel sind:

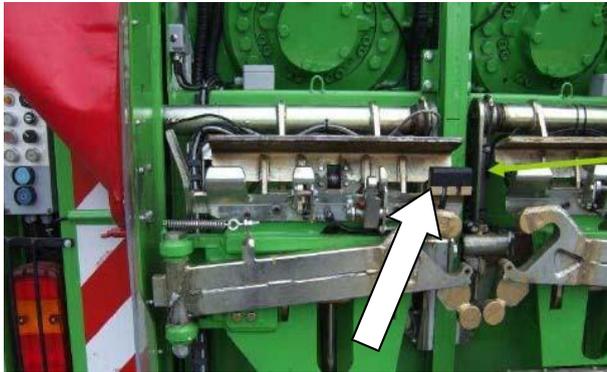
Parameter	Wert	Bilder
Modulation	<ul style="list-style-type: none"> FDX- voll duplex HDX - halbduplex 	
Antenne	<ul style="list-style-type: none"> Luftspule (ohne Ausrichtung) Ferritkern, auch als Glasröhrchen bezeichnet (mit Ausrichtung) 	
Bauform	<ul style="list-style-type: none"> Chipnest Body 	

Beispiele Bauformen:

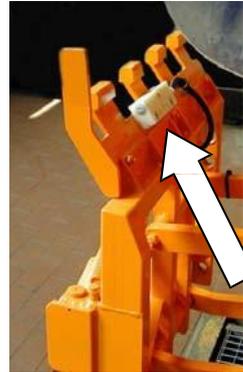
2 Rad Behälter	4 Rad Behälter
 <p>Mustertransponder Puck U, R/O, konform mit Standard EN 14803</p>	 <p>Mustertransponder Puck 1.1, R/O, konform mit Standard EN 14803</p>
 <p>Mustertransponder Puck MSTs, R/O, konform mit Standard EN 14803</p>	 <p>Mustertransponder HP-Container, R/O, konform mit Standard EN 14803</p>
 <p>Mustertransponder Puck, 134,2 kHz konform mit Standard EN 14803</p>	 <p>Mustertransponder Body, 134,2 kHz konform mit Standard EN 14803 Für Behälter mit Zapfen-Aufnahme</p>
 <p>Mustertransponder Puck U, R/O, konform mit Standard EN 14803</p>	 <p>Mustertransponder Body U, R/O, konform mit Standard EN 14803 Für Behälter mit Zapfen-Aufnahme</p>

3.3 Fahrzeug-Antennen am Lifter

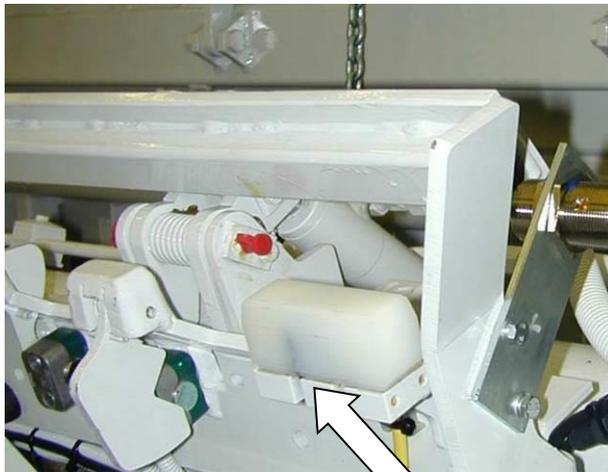
Nachfolgende Fahrzeug-Antennen werden am Lifter verbaut, um den BDE-Transponder am Behälter zu lesen.



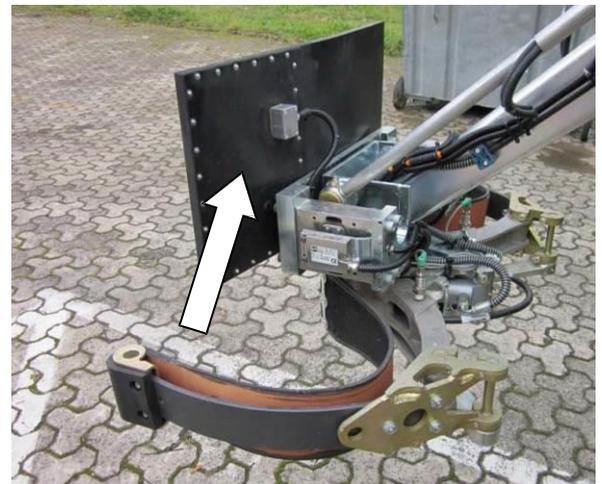
Kammantenne



Blockantenne (auch Hinterkammantenne)



Kamm-/Zahnantenne auf dem Kamm



Grabber



Frontlader

3.4 Kompatibilität von Transponder zu Antenne

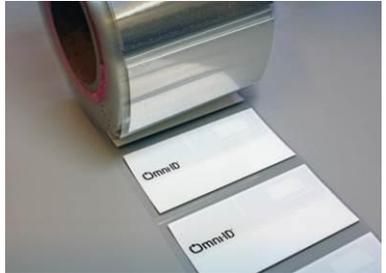
	2-Rad-Behälter	2-Rad-Behälter	2-Rad-Behälter	4-Rad-Behälter
	<i>FDX</i>	<i>HDX Ferritantenne</i>	<i>HDX Luftspule</i>	<i>HDX</i>
<i>Hecklifter einfach</i>	<i>1 Zahnantenne</i>	<i>1 Block- oder 1 Zahnantenne</i>	<i>1 Block- oder 1 Zahnantenne</i>	-
<i>Geteilter Hecklifter</i>	<i>2 Zahnantennen</i>	<i>2 Block oder 2 Zahnantennen</i>	<i>2 Block oder 2 Zahnantennen</i>	<i>1 Blockantenne zusätzlich bei Transponder am Body</i>
<i>Seitenlader einfach Kamm</i>	<i>1 Zahnantenne</i>	<i>1 Block- oder 1 Zahnantenne</i>	<i>1 Block- oder 1 Zahnantenne</i>	-
<i>Seitenlader Doppelkammlifter</i>	<i>2 Zahnantennen bei Einschränkung Anhängeposition; Sonst mindestens 3 Blockantennen</i>	<i>2 Block</i>	<i>3 Blockantennen</i>	<i>1 Blockantenne zu- sätzlich bei Transponder am Body</i>
<i>Seitenlader Greifarm</i>	-	<i>1 Plattenantenne</i>	<i>1 Plattenantenne mit Einschränkungen im Winkel</i>	-

Block- und Zahnantennen unterscheiden sich in der Haltbarkeit. Die Angaben sind herstellerspezifisch.

3.5 UHF-Transponder 868 MHz

Die UHF-Transponder mit 868 MHz sind besonders wegen ihrer großen Reichweite von mehreren Metern im Gewerbeabfallbereich interessant. Sie werden zunehmend vom Handel eingesetzt und lösen dort die Barcodes ab.

Sie sind in der ISO 18000-6 normiert. Für die Entsorgungswirtschaft sind die Eigenschaften Nummernkreis und Anbauposition in der DIN 30745 und DIN EN 14803 normiert.

Antenne	Transponder	
		
<i>Montage am Seitenlader zur Identifikation des Wechselaufbaus Beispiel ca. 25x25cm</i>	<i>Montage am Abrollcontainer Beispiel ca. 10x2 cm</i>	<i>Ausführung als selbstklebendes Label</i>

3.6 Handgeräte für das Behältermanagement

Handlesegeräte für das Behältermanagement:

				
LF	UHF	LF	LF	LF

Für das Behältermanagement hat jeder Anwender eigens entwickelte oder angepasste Standardgeräte entwickelt. In der Regel sind diese Geräte mind. mit einem Chipreader ausgestattet. Als Erweiterungen werden Barcodescanner, GPS-Module oder integrierte Datenbanken angeboten.

Folgende Anwendungsfälle sind bisher realisiert worden:

- Änderungsdienst
- Massenverteilung von Neubehältern mit Chip
- Kontrolle von Chipnummern
- Elektronische Erfassung von Leerungen, wenn IdentSystem nicht verfügbar, z. B. Nachfahrt mit Pritschenwagen
- Ermittlung des Eigentümers durch Auslesen der Chipnummer (Polizei-Anwendung in NL)
- UVV-Prüfung

Die Handgeräte werden für folgende Auftragsbearbeitung in verschiedenen Dienstleistungen benutzt:

Containerdienst

- Papierlose Auftragsbearbeitung
- Unterschrift (Quittierung von Leistungen per Unterschrift auf dem Handgerät)
- eANV in Kombination mit Kartenlesemodul und zertifizierter Software

Behälteridentifikation

- Zuordnung Transponder zu Behälter in der Phase Projekteinführung
- Änderungsdienst während der Projektlaufzeit

Nachweis von Erledigung von Aufträgen

- Straßenreinigung
- Pflanzenpflege
- Stadtmöblierung/Straßenbeleuchtung; Mobile Toiletten
- Entsorgung innerhalb großer Gebäude und Betriebsanlagen
- Sinkkästen Reinigung, Entleerung öffentlicher Abfallbehälter, etc. ...

Die elementaren Funktionen zur Auftragsbestätigung bzw. -bearbeitung werden immer mehr kombiniert mit zusätzlichen Hilfsfunktionen wie:

- Online-Datenübertragung
- Navigation/Routenführung
- Telefonfunktion
- Kamera / Foto / Video-Chat
- Textnachrichten

Die mobilen Geräte sollen auf die gleiche Art und Weise über die XML-Schnittstelle angebunden werden wie der fest montierte Bordrechner.

4 Systeme auf dem Fahrzeug

4.1 Fahrzeug-Wiegesysteme

4.1.1 Übersicht / Bezeichnungen

Fahrzeugwaage	Waage an Anlagen, die das ganze Fahrzeug wiegt. Liefert bei jeder Wiegung ein Gewicht.
Aufbauwaage	Waage zwischen Fahrgestell und Aufbau. Liefert bei jeder Wiegung ein Gewicht.
Schüttungswaage	Waage zwischen Aufbau und Schüttung (Lifter). Liefert das Bruttogewicht (voller Behälter) und nach der Umleerung das Taragewicht (leerer Behälter). Gibt es in statischer Ausführung (Lifterbewegung wird zur Wiegung gestoppt) oder dynamischer Ausführung (Lifterbewegung wird nicht gestoppt).
Eichspeicher	Elektronikkomponente, die Bestandteile der Eichung und bei jeder Waage vorhanden ist, die nicht sofort Druckbelege produziert. Speichert: <ul style="list-style-type: none"> • laufende Nummer • Gewicht • Waagestatus (Überlauf, Unterlauf, Fehler)

4.1.2 Zulassung, Eichklassen, Gesetze

Auf dem Fahrzeug werden Statische Waagen der Genauigkeitsklasse III (Industrie oder Handelswaagen) und IV eingesetzt. Dynamische Schüttungswaagen sind der Klasse Y(b) zugeordnet, dies entspricht Klasse IV bei statischen Waagen, sie dürfen nicht für die Verwiegung von Sonderabfall eingesetzt werden, hier bedarf es einer höheren Genauigkeit und somit der Klasse Y(a).

Für die Eichung von Waagen ist in Deutschland das Dokument **“Gesetzliches Messwesen - Prüfanweisung für SWE an Abfallsammelfahrzeugen (GM-P10.2D)”** anzuwenden. (SWE = selbsttätige Waage für Einzelwägungen)

Werte zur Kalibrierung der dynamischen Behälterwaage nach Y(b):

Nettolast in Eichwerten	Fehlergrenze	Verkehrsfehlergrenze
$0 < m \leq 50$	$\pm 1 e$	$\pm 1,5 e$
$50 < m \leq 200$	$\pm 1,5 e$	$\pm 2,5 e$
$200 < m \leq 1000$	$\pm 2 e$	$\pm 3,5 e$

Die Mindestlast beträgt 5 e.

Ist die Waage mit $e = 0,5 \text{ kg}$ geeicht, dann ergeben sich die folgenden Werte für die Mindestlast (ab der berechnet werden darf) und die Fehlergrenze:

Bei $e = 0,5 \text{ kg}$ ist Mindestlast = 2,5kg	Eichfehlergrenze	Verkehrsfehlergrenze
0 bis 25 kg	$\pm 0,5 \text{ kg}$	$\pm 0,75 \text{ kg}$
25 kg bis 100 kg	$\pm 0,75 \text{ kg}$	$\pm 1,25 \text{ kg}$
100 kg bis 500 kg	$\pm 1 \text{ kg}$	$\pm 1,75 \text{ kg}$

Ist die Waage mit $e=1,0 \text{ kg}$ geeicht, dann ergeben sich die folgenden Werte für die Mindestlast und die Fehlergrenze:

Bei $e = 1 \text{ kg}$ ist Mindestlast = 5 kg	Eichfehlergrenze	Verkehrsfehlergrenze
0 bis 50 kg	$\pm 1 \text{ kg}$	$\pm 1,5 \text{ kg}$
50 kg bis 200 kg	$\pm 1,5 \text{ kg}$	$\pm 2,5 \text{ kg}$
200 kg bis 1000 kg	$\pm 2 \text{ kg}$	$\pm 3,5 \text{ kg}$

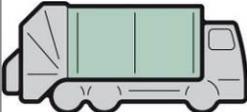
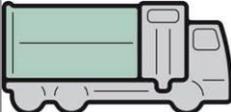
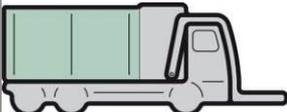
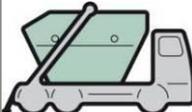
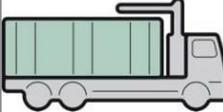
Die Verkehrsfehlergrenze ist die für Abrechnungszwecke gültige Fehlergrenze. Die Eichfehlergrenze ist nur während der Eichung anzuwenden.

!!! Bei Wägungen unter der Mindestlast darf die Masse nicht für Abrechnungszwecke verwendet werden. Hier sind über die Satzung oder vertragliche Vereinbarungen Pauschalwerte anzuwenden, die als solche auch kenntlich gemacht werden müssen, um nicht den Anschein einer geeichten, exakteren Messung zu geben. Die entsprechende Anzeige an der Waage ist nicht ausreichend. Die Regel erstreckt sich bis hin zum Rechnungsbeleg bzw. Gebührenbescheid. Dabei ist zu beachten, dass die Hersteller der Waagen nicht immer auch Lieferant der weiterverarbeitenden Software sind. Der Anwender muss selbst darauf achten, dass die Software komplett regelkonform arbeitet.

Alle zusätzlichen Angaben sind dem Dokument **GM-P10.2D** direkt zu entnehmen.

Bei statischen Waagen ist üblicherweise die Auflösung (Teilung) identisch mit der Fehlergrenze. Die Teilung ist bei Klasse III zwischen 1000 oder 2000 Teile von der Maximallast.

Die folgende Tabelle soll eine Orientierung bei der Auswahl des Waagetypes geben. Die typischen Werte in Spalte drei sind Beispiele und können je nach Hersteller in Grenzen abweichen.

<i>Fahrzeugtyp</i>	<i>Fahrzeugwaagen</i>	<i>Typische Werte/ herstellerspezifische Abweichungen sind möglich</i>
	<i>Dynamische Heckladerwaage</i>	<i>Auflösung e typisch 1 kg</i> <i>Bei Behältermassen</i> <i>Typische Verkehrsfehlergrenze bei Behälter mit bis 50kg ist +1,5 kg. Im Messbereich bis 200 kg liegt die Fehlergrenze bei +2,5kg und bei 1000kg bei +3,5kg</i>
	<i>Dynamische Seitenladerwaage</i>	
	<i>Dynamische Gabelwaage oder statische Gabelwaage</i>	<i>Auflösung e typisch 5 kg</i> <i>Klasse Y(b)</i> <i>Bis 250 kg Fehlergrenze +7,5kg,</i> <i>250 kg bis 2500 kg Fehlergrenze +- 12,5kg</i>
	<i>Aufbauwaage</i>	<i>Klasse III mit Auflösung e= 10 kg und damit Verkehrsfehlergrenze von +-10kg.</i> <i>Mindestlast 200kg</i>
	<i>Kettenwaage oder Aufbauwaage</i> <i>In jedem Fall statische/nicht selbsttätige Waage</i>	<i>Im Fall Aufbauwaage: Klasse III mit Auflösung e= 10 kg und damit Verkehrsfehlergrenze von +-10kg.</i> <i>Mindestlast 200kg</i>
	<i>Kranhakenwaage</i> <i>Kann nur als statische oder nicht selbsttätige Waage ausgeführt werden</i>	<i>Klasse III mit Auflösung e= 3 kg und damit Verkehrsfehlergrenze von +-3kg.</i> <i>Mindestlast 60kg</i> <i>Gesamtlast 3 t</i>

Bei 2-Rad-Behältern gilt:

bei Auflösung: 0,5 kg 1,0 kg	min. Netto-Gewicht 2,5 kg min. Netto-Gewicht 5,0 kg
Bei 4-Rad-Behältern: bei Auflösung: 5,0 kg	min. Netto-Gewicht 25 kg

4.2 Lifter (Umleerfahrzeuge)

Zur Integration des Abfallsammelfahrzeuges in ein Telematiksystem werden an einen Lifter verschiedene Anforderungen gestellt. Ein Lifter zur einfachen Integration zeichnet sich nach derzeitigem Stand der Technik durch folgende Merkmale aus:

1. Er besitzt die mechanische Vorbereitung zur Aufnahme einer Wägezelle. Bei Auslieferung des Lifters ist die Wägezelle durch einen Dummy (Block aus Metall) ersetzt.
2. Falls Zahnantennen zur Behälteridentifikation benötigt werden, ist dafür an den erforderlichen Positionen ein metallischer Zahn durch einen Kunststoffzahn ersetzt. Die RFID-Anbieter ersetzen diesen Kunststoffzahn durch eine Antenne. Für diese mechanische Schnittstelle existieren bisher herstellerspezifische Vereinbarungen.
3. Lifter auf dem aktuellen Stand der Technik bedienen die CleANopen Schnittstelle, um den Anbau von zusätzlichen Sensoren für Waage und Identifikation zu vermeiden und den Stopp der Schüttung bei Bedarf zu ermöglichen.
4. Für die Realisierung einer dynamischen Schüttungswaage ist ein Wägefenster bereitzustellen, innerhalb dessen die Bewegung des Lifters möglichst gleichförmig ablaufen soll. Dabei ist es gleichgültig, ob kreisförmige oder lineare Bewegung stattfindet. Der Wechsel und andere Unstetigkeiten können für die Waage ein Problem darstellen. Der gleichförmige Bewegungsablauf muss auch über einen längeren Zeitraum unter Verschleißbedingungen aufrecht gehalten werden. Diese Anforderung ist generiert aus der Notwendigkeit zur Nacheichung nach jeweils 2 Jahren.

4.3 Fahrzeugrechner / Bordcomputer

Der Bordrechner bildet das Herzstück der IT-Unterstützung im Fahrzeug. Es handelt sich dabei um die zentrale Recheneinheit, die z. B. über die FMS (Flotten-Management-Schnittstelle) an den CAN-Bus (Controller Area Network) angeschlossen ist, fahrzeug- und fahrzeugaufbaubezogene Daten sammelt und ggf. an weitere angeschlossene Geräte weitergibt. Die GPS-Ortung wird in der Regel in den Bordrechner integriert und ermöglicht das Abrufen von Standortinformationen. Über das GSM-Netz können die auftrags- und fahrzeugbezogenen Daten zwischen Fahrzeug und Leitzentrale ausgetauscht werden. Steht das GSM-Netz nicht zur Verfügung, bieten Bordrechner ausreichend Speicher, um die Daten mehrerer Tage im Offline-Betrieb zu archivieren.

In der Vergangenheit haben sich unterschiedliche Varianten zur Ausstattung eines Fahrzeuges mit einem Bordrechner durchgesetzt. Diese reichen vom Festeinbau einer sogenannten Blackbox, die eine funktional abgeschlossene Einheit darstellt, bis zur Verwendung mobiler Geräte. Jede dieser Varianten ist dabei in der Lage, die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Leitzentrale zur Umsetzung eines Telematiksystems zu gewährleisten. Da sie jeweils unterschiedliche Vor- und Nachteile bieten, muss die Auswahl der geeigneten Geräte entsprechend der jeweiligen Ansprüche und Anforderungen geschehen.

4.3.1 Hardwarevarianten

Grundsätzlich lässt sich bei der Auswahl der Hardwarevarianten zwischen Anzahl der Komponenten und Mobilität der verwendeten Geräte unterscheiden.

Hardwarevarianten:

<i>Immobilie Lösung</i>		<i>Mobile Lösung</i>
<i>Stand-Alone</i>	<i>Bildschirm mit integriertem Bordrechner</i>	<i>Tablets, MDE-Geräte, Smartphones</i>
<i>Mehrkomponenten</i>	<i>„BlackBox“ mit angeschlossenen Display</i>	<i>Kombinationslösungen: Festeinbau mit Anbindung mobiler Einheit über WLAN, Bluetooth...</i>

Fest eingebaute Stand-Alone-Lösungen bestehen aus einem Display für das Cockpit mit integriertem Bordrechner. Der zusätzliche Einbau einer Recheneinheit wird dadurch überflüssig. Bei fest eingebauten Mehrkomponentenlösungen sind Display und Recheneinheit voneinander getrennt. Das eingebaute Display kann daher platzsparender gestaltet werden. Diese beiden Varianten sind den Fahrzeugen fest zugeordnet, so dass kein zusätzlicher Aufwand bei der Vergabe von Geräten entsteht. Gleichzeitig ist die Gefahr des Verlusts nahezu ausgeschlossen. Sie bieten im Vergleich zu mobilen Lösungen in der Regel ein breiteres Spektrum an Hardwareschnittstellen. Dadurch sind mit fest verbauten Recheneinheiten die Anbindung von Tachografen und Rückfahrkameras sowie das Auslesen der Fahrzeug- und Aufbaudaten möglich.

Mobile Einkomponentenlösungen bieten den Vorteil einer schnellen und einfachen Umsetzung eines Telematiksystems. Zum Einsatz können dabei mobile Datenerfassungsgeräte, Tablets oder Smartphones kommen.



Beispiel einer mobilen Lösung

MDE-Geräte (mobile Datenerfassung):

Mit MDE-Geräten bestehen bereits langjährige Erfahrungen. Diese Geräte sind speziell für den industriellen Einsatz konzipiert und verfügen über hohe Schutzklassen, um die Gefahr von Schäden zu reduzieren. Je nach Gerät wird neben der Auftragsbearbeitung unter anderem die Fotodokumentation durch integrierte Kamera oder Behälteridentifikation mittels RFID-Reader oder Barcodeleser unterstützt.

Tablets und Smartphones:

Als kostengünstige Alternative besteht die Möglichkeit, Tablets und Smartphones einzusetzen. Da diese Geräte in der Vergangenheit hauptsächlich im Consumer Bereich eingesetzt wurden, ist die Auswahl industrietauglicher Geräte mit höheren Schutzklassen derzeit noch begrenzt. Geräte mit integrierter Kamera erlauben die Identifikation von Barcodes. Zudem sind bereits industrietaugliche Geräte verfügbar, die über integrierte Laserscanner verfügen.

Die mobilen Geräte verfügen häufig über integriertes GPS zur Ortung dieser Geräte sowie GPRS zur Kommunikation mit der Leitstelle. Die Mobilität der Geräte erlaubt den Einsatz desselben Geräts auf unterschiedlichen Fahrzeugen. Gleichzeitig steigt jedoch die Gefahr von Verlust und der Koordinationsaufwand der Geräteverwaltung. Der Hauptgrund für den Einsatz mobiler Geräte liegt in der Möglichkeit, die Auftragsbearbeitung außerhalb des Fahrzeugs zu unterstützen. Dies ermöglicht durch regelmäßiges Scannen gekennzeichnete Behälter während der Auftragsbearbeitung die Dokumentation von Standortinformationen.

Nachteilig wirken sich mobile Lösungen auf die Sammlung der Leistungsdaten von Fahrzeug und Aufbauten aus. Eine Anbindung an den CAN-Bus kann sich mitunter schwierig gestalten, da die mobilen Geräte nicht über die notwendigen Hardwareschnittstellen verfügen.

Kombinationslösungen vereinen die Vorteile von mobilen und immobilen Varianten. Dabei wird eine Verbindung der mobilen Einheiten mit den Festeinbauten über WLAN oder Bluetooth realisiert. Je nach Bedarf lassen sich bei Kombinationslösungen auch einfache Datensammler einsetzen, die zur reinen Behälteridentifikation dienen.

4.3.2 Betriebssysteme

Zu den bekanntesten Betriebssystemen, die auf mobilen Geräten zum Einsatz kommen, zählen Betriebssysteme Microsoft-Windows und Google-Android.

Mit der voranschreitenden Entwicklung von Smartphones und Tablet-PCs halten auch diese Geräte immer stärker Einzug in den industriell genutzten Bereich und ersetzen zum Teil die bislang verwendeten MDE-Geräte. Gleichzeitig gewinnt damit das für diese Geräte führende Betriebssystem Android eine steigende Bedeutung. Android zählt dabei zu den freien, also nicht proprietären, Software-Systemen.

5 Anwendungsfälle mobiler IT-Systeme

5.1 Leistungsdatenerfassung / Telematik

Kern der eigentlichen Telematiklösung ist die Übermittlung von Leistungsdaten zur späteren Auswertung. Dazu ist die Anbindung der Bordrechner an den CAN-Bus notwendig, um über die FMS-Schnittstelle die fahrzeugrelevanten Daten zu beziehen. Diese Schnittstelle, auch als Telematik-Schnittstelle bekannt, hat sich als Standard für Telematiklösungen in schweren Nutzfahrzeugen etabliert. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht der über die FMS-Schnittstelle ermittelbaren Daten.

Auswahl an Daten der FMS Schnittstelle:

Fahrzeug	Strecken
<ul style="list-style-type: none"> o Fahrzeugidentifikationsnummer o Fahrzeug-Registriernummer o Sicherheitselemente und Ereignisse o Kontrollaktivitäten 	<ul style="list-style-type: none"> o Kilometerstand o Wegstrecke
Leistung	Zeit
<ul style="list-style-type: none"> o Achsgewicht (kg) o Reifendruck o Fahrzeuggeschwindigkeit (am Rad gemessen) o Fahrzeuggeschwindigkeit (vom Tacho gesendet) o Kupplungspedal (an/aus) o Bremspedal gedrückt (an/aus) o Tempomat (an/aus) o Zündung (an/aus) o Stellung Gaspedal (0–100 %) o Drehzahl o Kühlwassertemperatur o Befüllungsgrad Aufbauten 	<ul style="list-style-type: none"> o Arbeitszeiten o Lenk- und Ruhezeiten o Lenkzeitunterbrechungen o Gesamte Betriebsstunden (h) o Laufzeiten Peripheriegeräte
	Verbrauch
	<ul style="list-style-type: none"> o Kraftstoffverbrauch o Gesamtverbrauch (Liter seit Auslieferung) o Füllstand Tank (0–100 %)

Die Verwendung dieser Daten erlaubt zum einen frühzeitig das Erkennen von Problemen mit dem Fahrzeug und kann bei schneller Reaktion zu reduzierten Ausfällen führen. Indikatoren solcher Probleme können zum Beispiel erhöhte Verbräuche von Betriebsmitteln sein, die dann auf Defekte des Fahrzeugs zurückgeführt werden können. Das dafür erforderliche kontinuierliche Benchmarking wird erst durch die gesammelten Kennzahlen möglich. Zum anderen lassen sich Kennzahlenziele für den Fuhrpark definieren und kontrollieren, um langfristig die Fuhrparkeffizienz zu steigern.

Die tatsächliche Ausgabe der Daten ist teilweise durch die jeweiligen Hersteller begrenzt. Um einen vollen Zugriff auf alle Daten zu erhalten, wird in diesen Fällen eine Freischaltung durch den Hersteller notwendig.

Speziell für den Entsorgungsbereich hat sich zudem der CleANopen Standard durchgesetzt. Dieser regelt einheitlich die Kommunikation der Komponenten von Abfallsammelfahrzeugen und ermöglicht dadurch eine leichte Integration neuer Module. Durch Nutzung dieser Schnittstelle können neben den rein fahrzeugbezogenen Daten auch alle aufbaubezogenen Daten wie z. B. Schüttung, Kehraggregat, Streuaufbau etc. über das Telematiksystem an die Leitstelle übermittelt werden.

Die gewonnen Leistungsdaten aus Fahrgestell, Schüttungen, Aufbauten Kehraggregaten und Streuungen werden über den Bordrechner mit den GPS-Koordinaten und Zeitstempel verknüpft und bilden so die Grundlage zur Generierung von Kennzahlen.

Diese Kennzahlen bilden Vergleichswerte zur Kontrolle und Steuerung des effizienten Fuhrparkeinsatzes. Telematikanbieter bieten zu den gesammelten Daten in der Regel ebenfalls eine Reihe von Auswertungen an. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, müssen dabei passende Auswertungen zum jeweiligen Aufgabenbereich ermittelt werden. Die nachfolgende Tabelle enthält einige Beispiele an Leistungsdaten und Kennzahlen zu den gängigsten Einsatzbereichen der Entsorgung.

Kennzahlen und Leistungsdaten zu jeweiligen Einsatzbereichen:

<i>Einsatzbereich</i>		<i>Leistungszahlen/Kennzahlen</i>	<i>Einheit</i>
<i>Allgemein</i>		<i>Spritverbrauch</i> <i>Mautgebühren</i>	<i>l, l/km, l/h</i> <i>€</i>
<i>Allgemein</i>	<i>Regiefahrten</i>	<i>Streckenlänge</i> <i>Fahrtzeit</i> <i>Durchschnittsgeschwindigkeit</i>	<i>Km</i> <i>h</i> <i>Km/h</i>
<i>Allgemein</i>	<i>Wartezeiten</i>	<i>Kunden, Entsorgungsanlagen,</i> <i>Sonstige</i>	<i>h</i>
<i>Entsorgung</i> <i>Umleerer</i>	<i>Sammelfahrt</i>	<i>Anzahl der Leerungen Sammelstrecke</i> <i>Sammelzeit</i> <i>Sammelleistung Sammelgeschwindigkeit</i> <i>Zuladung</i> <i>Zuladung / Sammelkilometer</i> <i>Zuladung / Sammelzeit</i>	<i>MGB Km</i> <i>h MGB/h</i> <i>Km/h</i> <i>t t/Km t/h</i>
<i>Entsorgung</i> <i>Wechselsysteme</i>	<i>Container-,</i> <i>Muldenwechsel</i>	<i>Wechselzahl</i> <i>Wechseldauer</i>	<i>Wechsel</i> <i>h</i> <i>Wechsel/h</i>
<i>Straßenreinigung</i>	<i>Kehreinsatz</i>	<i>Kehrstrecke</i> <i>Kehrdauer</i> <i>Kehrgeschwindigkeit</i>	<i>Km</i> <i>h</i> <i>Km/h</i>
<i>Winterdienst</i>	<i>Streu-/Räumeinsatz</i>	<i>Streustrecke</i> <i>Streudauer Streugeschwindigkeit</i> <i>Salzverbrauch Soleverbrauch Räumstrecke</i> <i>Räumzeit</i> <i>Räumgeschwindigkeit</i>	<i>Km</i> <i>h Km/h</i> <i>t/Km, t/h</i> <i>l/Km, l/h Km</i> <i>h</i> <i>Km/h</i>
<i>Sinkkastenreinigung</i>			

5.2 Auftragsbearbeitung

Leitstelle

Neben der Sammlung von aufbau- und fahrzeugbezogenen Daten ermöglicht der Einsatz von Kommunikationstechnologie die Übermittlung auftragsrelevanter Daten zwischen Fahrzeug und Leitstelle. Die Leitstelle bleibt durch den ständigen automatischen Informationsaustausch stets auf dem neuesten Stand. Ereignisse auf der Tour werden über automatische oder durch den Fahrer ausgelöste Statusänderungen direkt an die Leitstelle weitergegeben. Dies erlaubt eine schnelle Reaktion des zuständigen Disponenten und kann dazu beitragen, mögliche Ausfallzeiten zu reduzieren. Zudem behält der Disponent durch die Informationen bereits bearbeiteter Aufträge in Verbindung mit der Fahrzeugortung stets die Übersicht zum aktuellen Stand der Touren. Engpässe können auf diese Weise frühzeitig erkannt und nötige Maßnahmen in die Wege geleitet werden. Gleichzeitig werden freie Kapazitäten offengelegt, um Aufträge umzuverteilen und eine gleichmäßigere Auslastung von Fahrer und Fahrzeug zu erreichen. Auch ad-hoc-Aufträge lassen sich leichter zuordnen, wobei eine Rückkehr des Fahrzeugs in die Zentrale überflüssig wird. Durch Anbindung des ERP-Systems (Enterprise Resource Planning) können die von Vertrieb und Disposition angelegten Aufträge elektronisch an den Bordrechner übermittelt und dem Fahrer auf dem Ausgabegerät angezeigt werden. Der Fahrer verfügt damit über umfangreiche Informationen bei gleichzeitiger Reduzierung der mitgeführten Auftragspapiere. Durch die sofortige Digitalisierung der beim Auftrag erfassten Daten entfallen zudem große Teile der aufwendigen Nachbearbeitung.

Fahrer

Auf dem Endgerät profitiert der Fahrer vom Auftragsmanagement - neben den Vorteilen umfangreicher Informationen und reduziertem Papiereinsatz - durch die direkte Ansteuerung der Navigation aus dem Kundenauftrag. Der Fahrer wird durch die Navigation direkt zum Kunden geführt, ohne dass eine manuelle Adresseingabe notwendig wird (s. Abschnitt 5.4). Zudem wird durch das Auftragsmanagement ein standardisierter Ablauf der Auftragsbearbeitung vor Ort unterstützt. Dadurch lassen sich unternehmensweit einheitliche Prozesse realisieren und das Auslassen wichtiger Prozessschritte zum Teil verhindern. Auf diese Weise kann eine schnelle und effiziente Auftragsbearbeitung umgesetzt werden. Da bearbeitete Aufträge direkt nach Abschluss bestätigt werden können, ist die Leitstelle permanent über den Tourenfortschritt informiert. Die Bestätigung kann dabei sowohl manuell durch den Fahrer erfolgen als auch automatisch über die Einbindung von Transpondern. Weiterhin kann die sofortige Übermittlung des Auftragsabschlusses eine elektronische Information an den Kunden anstoßen, um über den Auftragsstatus zu informieren. In bestimmten Bereichen kann dadurch die handschriftliche Bestätigung durch den Kunden und die damit verbundene Wartezeit entfallen.

Entsorgungsanlage

Neben dem Einsatz beim Kunden kann das Auftragsmanagement ebenfalls die Abläufe bei der Abfallverwertung unterstützen. Dies kann zum Beispiel über eine direkte Eingabe der Wiegedaten in das Auftragsmanagement des Endgeräts geschehen. Die Wiegedaten können dann direkt an das ERP-System übermittelt und mit dem Auftrag verknüpft werden.

Eine andere Methode besteht in der Nutzung des Auftragsmanagements, um die Versendung eines Lieferavis zur Entsorgungsanlage anzustoßen, in dem die Wiegedaten festgehalten und wieder zurückgesendet werden (genauer Ablauf s. Abschnitt 6.2). Durch die Digitalisierung der Wiegedaten und sofortigen Verknüpfung mit dem Auftrag im ERP-System können die Daten direkt dem Kunden und den Vertrieb zur Verfügung gestellt werden und erlauben somit eine zügige Rechnungserstellung.

5.3 Qualifizierte elektronische Signatur

Mit der qualifizierten elektronischen Signatur (QES) besteht die Möglichkeit, Unterschriften in Schriftform durch ein rechtsgültiges elektronisches Äquivalent zu ersetzen. Dies wird erforderlich, wenn Auftragspapiere nur noch in elektronischer Form mitgeführt werden sollen, jedoch rechtsgültige Bestätigungen des Kunden benötigt werden. Die QES erlaubt dabei die eindeutige Identifikation der signierenden Person und stellt die Verschlüsselung der übertragenen Daten sicher. Besonders im Rahmen des elektronischen Abfallnachweisverfahrens (eANV) kommt der QES eine große Bedeutung zu. Um eine mobile Umsetzung dieser Signatur auf dem Fahrzeug zu realisieren, werden zusätzliche Anforderungen an die verwendete Hardware gestellt. Die mitgeführten mobilen Geräte müssen über ein geeignetes Chipkartenlesegerät und die geeignete Signatursoftware verfügen. Derzeit ist die Auswahl geeigneter Geräte noch stark begrenzt.

5.4 Navigation

Ein häufig eingesetztes Hilfsmittel ist die Navigationsunterstützung. Handelsübliche Navigationsgeräte unterstützen die Navigation von Punkt zu Punkt. Die Eingabe erfolgt von Hand durch den Fahrer, der dabei gleichzeitig die Reihenfolge festlegt. Einige Navigationsgeräte verfügen zusätzlich über eine Optimierungsfunktion. Diese Geräte arbeiten wie herkömmliche Navigationsgeräte autark. Sie bieten jedoch die Möglichkeit, die Reihenfolge der eingegebenen Zwischenziele automatisch so festzulegen, dass die zurückzulegende Strecke insgesamt reduziert wird. Diese Lösungsvariante erfordert jedoch weiterhin die manuelle Eingabe der Kundenadressen, die abhängig von der Kundenanzahl einen hohen Zeitaufwand bedeutet.

Eine weitere Möglichkeit bietet im Rahmen einer umfassenden Telematiklösung die Integration der Navigation in die Auftragsbearbeitung. In Verbindung mit den vorhandenen Adressinformationen aus dem Auftragsmanagement kann per Knopfdruck eine Navigation zum Zielort gestartet werden. Die manuelle Eingabe von Daten entfällt dadurch weitestgehend. Durch die Verbindung über das Telematiksystem kann eine Optimierung bereits in der Leitstelle vorgenommen werden und die optimierte Tour an den Fahrer übergeben werden. Da dort mehr Rechenleistung zur Verfügung steht, können auch komplexere Optimierungsprobleme angegangen werden, welche die Möglichkeiten mobiler Optimierungsprogramme übersteigen.

Durch den Einsatz spezieller LKW-Navigation wird der kürzeste Weg zum Kunden unter Berücksichtigung spezifischer Restriktionen wie Brückenhöhe, Straßenbreite und zulässiges Gesamtgewicht errechnet. Insbesondere bei nicht ortskundigen Fahrern kann der Einsatz von Navigationssoftware eine Reduzierung der zurückgelegten Kilometer bewirken. Infolgedessen ergeben sich Einsparungen an Kraftstoff und zeitlichem Aufwand und erlauben eine höhere Auslastung der Fahrzeuge. Das Einsatzgebiet liegt dabei im Wesentlichen auf Touren mit wechselnden Kunden und größeren Distanzen zwischen den einzelnen Aufträgen.

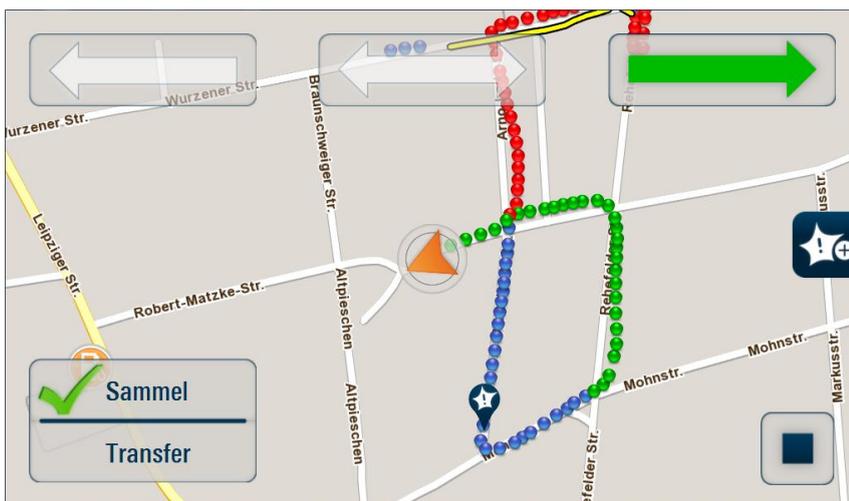
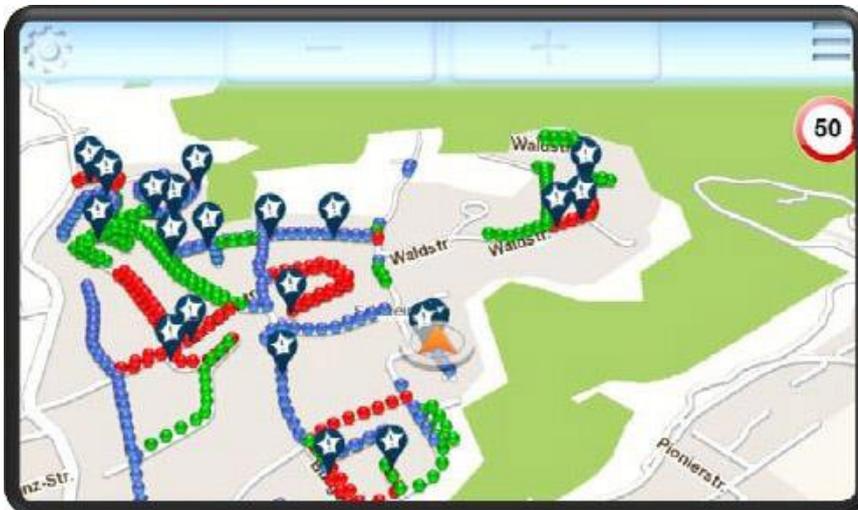
5.5 Tourenführung

Die Tourenführung dient, ähnlich wie die Navigation, zur Unterstützung der Fahrer durch Vorgabe der Route. Anders als bei der Punkt-zu-Punkt Navigation, bei der die Strecke zwischen zwei Punkten berechnet wird, werden komplette Touren vorgegeben. Die Touren werden dafür im Idealfall durch Fahrer mit entsprechenden Kenntnissen mittels GPS-System aufgezeichnet und gespeichert. Die gespeicherte Tour kann anschließend anderen Fahrern als Mustertour auf dem Bordrechner in Form einer visuellen Darstellung und/oder als Sprachansage zur Verfügung gestellt werden. Das Abfahren der aufgezeichneten Spur erlaubt die effiziente Bearbeitung des betreffenden Gebietes ohne Ortskenntnisse. Dabei wird einerseits der Zeitverlust durch den Ersatzfahrer reduziert und andererseits die Bearbeitung aller Straßenzüge im Gebiet sichergestellt.

Neben der reinen Spurbefahrung lassen sich zudem Tour relevante Informationen während der Aufzeichnung oder in der Leitstelle hinterlegen, um eine weitere Unterstützung für Ersatzfahrer zu erreichen. Verändert sich die Tour im Zeitverlauf, bspw. durch neue Straßenzüge, kann die Mustertour manuell in der Nachbearbeitung angepasst werden, ohne dass eine erneute Aufzeichnung notwendig wird.

Ziel der Tourenführung ist es, das Wissen der Stammfahrer dem Unternehmen zur Verfügung zu stellen, um auch bei Fahrerausfällen davon zu profitieren und eine effiziente Auftragsbearbeitung zu erreichen. Neben der Effizienzsteigerung des operativen Geschäfts wird Telematik damit zum Instrument des Wissensmanagements und trägt zum langfristigen Unternehmenserfolg bei.

Das Einsatzgebiet der Tourenführung liegt bei wiederkehrenden Touren wie der Kommunalentsorgung, der Depotcontainerentsorgung, der Straßenreinigung und dem Winterdienst. Diese Touren sind weitestgehend statisch und erfahren nur geringe Änderungen, so dass manuelle Anpassungen im überschaubaren Rahmen bleiben und eine stete Aktualität der Mustertouren gewährleistet werden kann.



Durch Farben im Tourenverlauf wird der Fahrer zum Entsorgen auf der rechten oder linken Seite der Fahrbahn oder der beidseitigen Entsorgung aufgefordert.

Erreicht das Fahrzeug einen „Point of Interest“ (), wird eine Ansage wie „Rückwärts einfahren“, „Schlüssel beim Pförtner“ u.a. ausgegeben.



Die „Point of Interest“ werden per Text auf einer Taste vorgegeben. Beim Aufzeichnen ist nur ein Tastendruck notwendig an der Stelle wo beim späteren Abfahren das „Vorlesen“ des Textes erfolgen soll.

Fahren nach Kartendarstellung

Soll auf den Aufwand zur Tourenaufzeichnung verzichtet werden, kann als Zwischenlösung eine Kartendarstellung mit allen Aufträgen dem Fahrer zur eigenen Orientierung vorgeschlagen werden. Jeder Auftrag wird durch das Bild eines Behälters am originalen Standort repräsentiert.

Nach Erledigung des Auftrages wird die Farbe des Behälters gewechselt, so dass der Fahrer immer die Kontrolle über die offenen Aufträge behält.



Diese Darstellung kann durch Zoomfunktion an die eigenen Erfordernisse angepasst werden. Das erfordert aber ein gewisses Mindestmaß an Bereitschaft, mit der Software umzugehen.

5.6 Behältermanagement

Die Ziele des Behältermanagements liegen hauptsächlich in der Reduzierung des Behälterschwundes und der Optimierung des Behälterbestandes. Möglichst genaue Standortinformationen verhindern den Verlust, solange jede Bewegung der Behälter erfasst wird. Mit den daraus folgenden Informationen zu Bestand und Standort der unterschiedlichen Behälter lässt sich der unternehmenseigene Bestand anschließend optimieren. Freie Kapazitäten lassen sich kennzeichnen und bei Bedarf an andere Unternehmensstandorte verschieben. Ungenutzte Kapazitäten werden reduziert und eine unnötig hohe Kapitalbindung vermieden.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Aufnahme zusätzlicher Behälterinformationen wie TÜV und UVV-Daten. Die Erfassung dieser Informationen in Verbindung mit den bekannten Behälterstandorten erlaubt eine gezielte Prüfung überfälliger Behälter. Die dadurch ermöglichte Pflege der Investitionsgüter verlängert die Lebensdauer und führt langfristig zur Reduzierung von Ausgaben.

Der Einsatz von Telematiksystemen kann die automatisierte Identifikation von Behältern zur Umsetzung eines Behältermanagements im Unternehmen unterstützen. Bisherige Ansätze scheiterten häufig an den Problemen der korrekten Erfassung und anschließenden Nachbearbeitung. Der Einsatz von Auto-ID-Geräten in Form von mobilen Geräten oder Gate-Systemen löst diese Probleme. Dabei haben sich unterschiedliche Konzepte durchgesetzt, die sich hinsichtlich der Informationsgenauigkeit unterscheiden. Einige dieser Konzepte lassen sich dabei auch ohne Telematiksystem umsetzen. Eine kurze Auswahl soll im Folgenden kurz beschrieben werden.

Voraussetzung für die automatische Identifikation ist die Kennzeichnung von Behältern mit Barcodes oder RFID-Transpondern. Bei der Verwendung von Gate-Technologien können Scanner an Ein- und Ausfahrten platziert werden, um die passierenden Behälter zu erfassen. Die dadurch ermittelbaren Informationen geben jedoch lediglich Aufschluss über die Behälterbestände auf dem Werksgelände. Dieser Einsatz von Auto-ID-Technologie eignet sich daher hauptsächlich zur Behälterdisposition und lässt sich auch ohne Verwendung eines Telematiksystems umsetzen.

Eine Methode mit höherem Informationsgrad bildet die Verwendung von auto-ID-fähigen mobilen Geräten. Behälter können damit während der Auftragsbearbeitung identifiziert werden. Neben der reinen Erfassung können dabei Standortinformationen in Form von GPS-Koordinaten mitgegeben und eine Verknüpfung zum Auftrag hergestellt werden. Jede Bewegung der Behälter kann auf diese Weise nachverfolgt und der Behälterschwund auf ein Minimum reduziert werden.

Durch die Erfassung mittels Barcode oder Transponder werden Fehler wie bei der manuellen Erfassung durch die Umgehung der Mensch-Maschine-Schnittstelle vermieden. Aufgrund der gleichzeitigen Digitalisierung der Informationen entfällt zudem eine aufwendige manuelle Nachbearbeitung, bei der eine Übertragung der erfassten Daten ins System von Hand erfolgen muss.

Das Telematiksystem ermöglicht die direkte Übertragung der erfassten Informationen, so dass Behälterrelevantes stets aktuell zur Verfügung steht. Da es sich um eine passive Form der Standortbestimmung handelt, werden Standortinformationen nur beim Scanvorgang erfasst. Die verbleibende Fehlerquelle besteht damit nur noch in der unregelmäßigen Behältererfassung durch die Mitarbeiter. Bewegungen ohne Scanvorgang führen zu verfälschten Standortinformationen. Mit Hilfe der Verknüpfung der Erfassung mit dem Auftragsmanagement wird der Scanvorgang zum festen Bestandteil des Bearbeitungsablaufs, wodurch auch dieser Fehler nahezu ausgeschlossen werden kann. Alternativ zu den mobilen Geräten lässt sich eine vollautomatische Erfassung der Behälter realisieren, indem Behälter durch das Aufnahmesystem während der Be- und Entladevorgänge gescannt werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwendung aktiver Ortungssysteme. Dabei werden GPS-Sender statt Barcodes oder Transpondern zur Identifizierung der Behälter verwendet. Standortinformationen sind dadurch stets aktuell und menschliche Fehlerquellen werden eliminiert. Der sichereren Datenlage stehen dabei höhere Kosten für aktive Transponder gegenüber. Durch die aktive Übermittlung von Standortinformationen wird die Verwendung eines Telematiksystems zur reinen Standortbestimmung überflüssig. Die Realisierung eines Behältermanagements benötigt daher nicht zwingend den Einsatz einer Telematiklösung.

Bei Einführung eines aktiven Ortungssystems kann ein Behältermanagement mit vergleichsweise geringem Mehraufwand umgesetzt werden.

Aktive Behältersensoren und Auswertesoftware

Aktive Behältersensoren haben eine eigene Stromversorgung und senden gemessene Werte ereignisgesteuert oder zyklisch nach eingestellter Wiederholzeit an einen zentralen Server.

Basis für die Entwicklung dieser Sensoren war die Idee der Füllstandsmessung zur Entsorgung nach „Abruf“.

Dabei wird vorzugsweise Ultraschall-Messtechnik eingesetzt. Zusätzlich können Sensoren zur Temperaturmessung und Beschleunigungssensoren zum Detektieren von Bewegung beim Entleeren mit einem geringen Mehraufwand integriert werden.

Zur Datenübertragung wird das 2G oder 3G GSM Netz verwendet. Alternative bieten sich verschiedene LoRaWAN Netzwerke an, die aber in der Datenübertragung begrenzter sind. Auch die Übertragung von Daten in den Sensor ist teilweise nicht möglich oder limitiert. Eine preiswerte zukunftssträchtige Lösung erscheint mit IoT NB-LTE (Stand Jan 2018) verfügbar zu werden. Hier bieten die Betreiber der GSM Netz in ihrer vorhandenen Infrastruktur eine preiswertere Alternative für alle IoT (Internet of Things) Applikationen an. Durch die Anforderung zur flächendeckenden Datenübertragung im Entsorgungsbereich ohne notwendigen Aufbau eigener Netzwerkstrukturen ist jedoch die Weiterentwicklung des GSM Netzes die besser zu vereinheitlichende Technologie.

Zur Optimierung des Aufwandes bei Behälterentleerung ist eine entsprechende Behälterverwaltung mit GIS Applikation erforderlich. Die GIS Applikation sollte entsprechende Tools zur Optimierung der Touren enthalten, um eine Effektivitätssteigerung zu erreichen.

Die Aufgabe der Tourenoptimierung ist bekanntlich keine einfache mathematische Aufgabe und es gibt keine eindeutige Lösung. Deshalb muss sich jeder Anwender die Frage stellen, nach welchen Parametern optimiert werden soll. Die eigenen Ziele sind beim Einkauf der Software mit deren Möglichkeiten entsprechend abzugleichen. Da die Algorithmen zur Optimierung von den Herstellern nicht offengelegt werden, empfiehlt sich ein Vergleich der Kosten ohne und mit Optimierungslauf über einen repräsentativen Zeitraum durchzuführen.

Dabei sind Arbeitszeit, gefahrene Kilometer, Kraftstoffverbrauch, Anzahl eingesetzter Fahrzeuge und ggf. mehr unter Berücksichtigung vertraglicher Vorgaben zu erfassen. Benchmark sollte die zyklische Abfuhr der Behälter bzw. die bisher durchgeführte Methode sein.

Tritt nach dem Einsatz der Tourenoptimierung eine oder die gewünschte Kosteneinsparung ein, trägt sie diesen Namen zurecht. Sollte die Optimierung dazu führen, dass man im alten Entsorgungsrhythmus ein zweites Mal das Gebiet abfährt, ist wahrscheinlich das Gegenteil der Fall. Dies sollte aber auch der Kostenvergleich der oben genannten Parameter aufzeigen.

5.7 Weiterführende Funktionen

Die vorgestellten Möglichkeiten, die ein Telematiksystem eröffnet, lassen sich nach erfolgreicher Umsetzung weiter vertiefen. Beispielhaft werden im Folgenden die Einführung einer Tourenoptimierung und die Darstellung von Behälterverläufen auf dem Werksgelände näher erläutert.

Die Unterstützung von Fahrern durch die Einführung einer Tourenführung setzt voraus, dass die Fahrer bereits über Erfahrungen hinsichtlich der betreffenden Tour verfügen, um eine Aufzeichnung vorzunehmen. Dies ist jedoch bei Erschließung neuer Abfuhrgebiete in der Regel nicht gegeben. Daher wird die Möglichkeit zur Planung von Tourenabläufen ohne Ortskenntnisse erforderlich. Mit Einführung einer Tourenoptimierung kann dies erreicht werden. Dabei werden die Straßenzüge einer Tour an einen Optimierungsserver übergeben, um mittels heuristischer Verfahren die kürzeste oder schnellste Alternative zum Abfahren des Gebiets zu ermitteln.

Neben der Planung unbekannter Gebiete bietet die Optimierung auch die Möglichkeit, bereits aufgezeichnete Touren zu überarbeiten. Langfristig kann dadurch die effiziente Abfahrt aller Abfuhrgebiete erreicht werden.

Neben dem Einsatz bei wiederkehrenden Touren kann die Optimierung auch im gewerblichen Bereich erfolgen. Unter Einbezug der Kundenadressen, des Start- und Zielpunktes und der Entsorgungsanlagen kann die Abfuhrreihenfolge optimiert und dem Fahrer auf dem Navigationsgerät zur Verfügung gestellt werden.

Als Weiterführung der Standortbestimmung der Behälter lassen sich Behälterverläufe auf dem Werksgelände nachstellen (Intralogistik). Durch eine entsprechende Anpassung des Auftragsmanagements können alle Bearbeitungsschritte am Behälter erfasst werden. Eine Auswertung der benötigten Zeiten je Prozessschritt kann dann z.B. Engpässe in der Bearbeitung von Behältern aufdecken. Gleichzeitig werden die einzelnen Bearbeitungsschritte durch das Auftragsmanagement unterstützt und ermöglichen standardisierte Prozessabläufe.

5.8 Digitaler Tacho

Der elektronische Tachograph kann derzeit zwei Schnittstellen zur Verfügung stellen.

1. Über die Schnittstelle RS 232 werden Fahrernummer, Status des Fahrers, aktuelle Position (GPS) und gefahrene Kilometer ausgegeben. Die Daten stehen der Flottensteuerung offen zur Verfügung.
2. Die zweite Schnittstelle liefert über CAN sämtliche Daten, die für Kontrollzwecke benötigt werden. Der Zugang zur Schnittstelle wird über eine Unternehmerkarte und eine zertifizierte Software gewährleistet.

Derzeit existieren drei Varianten, die Daten des elektronischen Fahrtenschreibers monatlich zur Auswertung und zur eventuellen Kontrolle der Behörden ins Büro transferieren:

1. Manuelles Auslesen des Massenspeichers mit dem Downloadkey bei gesteckter Unternehmerkarte, Datenimport und Datensicherung über Auslesen des Downloadkeys in einem Downloadterminal oder per USB-Schnittstelle zum Office-PC/-Server (anbieterabhängig).
2. Durch ein GPRS-Modem werden die Daten an einen Provider von Server und Software automatisch gesendet und dort zur Auswertung dem Unternehmer bereitgestellt. Die erforderliche Unternehmerkarte wird beim Provider hinterlegt und zur Prüfung der Zugangsberechtigung genutzt.
3. Im Falle des Vorhandenseins eines Bordrechners zur Auftragsbearbeitung und GPRS-Datenübertragung kann diese Technik zur Übertragung der Daten aus dem elektronischen Fahrtenschreiber genutzt werden. Das separate MODEM mit separater SIM-Karte entfällt somit. Die Auswertung der Daten ist weiterhin über die zertifizierte Software des Providers erforderlich. Die Unternehmerkarte wird dazu dem Provider zur Verfügung gestellt.

Der Wunsch für die Zukunft ist eine komplett durchgehende Lösung: integrierte Datenübertragung und Auswertung ohne zusätzlichen Provider.

6 Kommunikation verschiedener Systeme

6.1 Office-Fahrzeug

6.1.1 BDE-XML-Schnittstelle Office-Mobile

Die BDE-Schnittstelle Office-Mobile definiert ein XML-Datenaustauschformat. Die auszutauschenden Informationen sind in einem XML-Schema definiert.

Die Entwicklung und Veröffentlichung der Schnittstelle begann 2005 und wurde in den nachfolgenden Versionen überarbeitet:

BDE-XML-Schnittstelle Office-Fahrzeug V1.0	verabschiedet 11.03.2005
BDE-XML-Schnittstelle Office-Fahrzeug V2.0	verabschiedet 2010
BDE-XML-Schnittstelle Office-Mobile V2.1	verabschiedet 19.09.2013
BDE-XML-Schnittstelle Office-Mobile V3.0	in Arbeit

Im Rahmen der Aktivitäten zur Standardisierung der Wäge- und Identifikationssysteme beim DIN und CEN wird die BDE-XML Schnittstelle als technische Vorlage eingebracht. Um die gewachsenen Anforderungen zur Erfassung der Arbeitszeiten am Fahrzeug zu erfüllen wurde die Aufgabenstellung in den Arbeitskreis übergeben.

Veröffentlicht sind die folgenden Dateien als Gesamtzip-Dateien und 3 Einzelzips (Schema, Doku, Beispiele):

Veröffentlicht für die Version V2.1

Typ	Name
XML-Schema	BDE-XML-Schnittstelle Office-Mobile V2.1.xsd
Dokumentation	BDE Schnittstelle Office-Mobile V2.1.pdf(doc) BDE Schnittstelle Office-Mobile V2.1 -Technische Dokumentation.pdf (doc) Änderungsdokumentation 2.0 – 2.1
XML-Beispieldat	BDE-XML-Schnittstelle Beispiele.zip (mit folgenden Beispielen)
	Gewerbeabfallentsorgung Umleeren OrderPlan.XML OrderReport.xml StatusReport_done.xml StatusReport_inprogress.xml
	Gewerbeabfallentsorgung Wechseln Wechselsystem_Gewerbeabfall_mit_elektronischem_Begleitschein-OrderPlan.xml
	Kommunale Entsorgung Umleertour_geplanteGrundstücke_und SchwarzeWeisseListe-Orderplan.xml Umleertour_geplanteGrundstücke_und SchwarzeWeisseListe-Orderreport.xml Umleertour_SchwarzeWeisseListe-Orderplan.xml Umleertour_SchwarzeWeisseListe-Orderreport.xml Aktuelle_Position-Statusreport.xml (Übertragung der aktuelle Fahrzeugposition) Zaehl-tour-Orderreeport.xml (Erfassung der Umleerungen - ohne Orderplan)
	Stammdaten AlleListenNeu.MasterData.xml (Übertragung aller Master Daten an das Fahrzeug) Schwarze-Weisse-Liste MasterData.xml (Nur die Transponderlisten)
	Allgemeine Anwendungsfälle JobServise_Stat_Statusreport LocationRequest-Statusreport.xml

Gremium: BDE-AG Schnittstelle Office-Mobile

6.1.3 Firmenspezifische Schnittstelle Fahrgestell - Applikations-Server - Office

Beispiele:

Hersteller	Produkt
Daimler	Fleetboard
MAN	RIO
IVECO	IVECONNECT
Volvo	Dynafleet
Scania	Fleet Management

Diese Systeme fungieren ohne offene Schnittstellen zur Weiterverwendung der Daten auf dem Fahrzeug. Die Systeme verarbeiten Informationen vom Fahrgestell und evtl. auch des Digitalen Tachos. Die Daten werden auf einen Server des Anbieters übertragen, wo sie für automatisierte Auswertungen angeboten werden. Häufig werden sie zur Fahrerbewertung (Energieeffizienz) oder zu Servicezwecken benutzt.

6.1.4 Schnittstelle Fahrgestell-Bordcomputer

Der BDE schafft hier keinen eigenen Standard, sondern erklärt seine Bereitschaft zur Unterstützung.

Ist-Stand: Derzeit sind mehrere Chassischnittstellen im Markt.

Bezeichnung	Inhalt	Bemerkungen
FMS	Schnittstelle für Flottensteuerung, technologische Daten werden per CAN mit J1939 Protokoll übertragen.	Es fehlen für den Markt der kommunalen Fahrzeuge sämtliche Steuerungsinformationen für Aufbauten. Unidirektionaler Bus zum Lesen.
Statisch binäre Schnittstellen	Schnittstelle zwischen Chassis und Aufbau basierend auf einzelnen Signalleitungen	Hersteller spezifische Schnittstelle Kein Standard
CAN Schnittstelle	Schnittstelle zwischen Chassis und Aufbau basierend auf herstellerspezifischem Protokoll	Kein Standard, nicht jeder Hersteller bietet einheitliche Lösungen für alle Produkte an.
DS413	TruckGateway Geräteprofil als Umsetzer zwischen Chassis und CANopen Bus. Liefert alle Daten aus FMS und Steuerung auch vom Anhänger. Ist ein universelles Geräteprofil für alle LKW Applikationen.	Wird derzeit von Chassisherstellern kaum unterstützt. Ist ein herstellerübergreifender Standard.
CleANopen	CANopen Protokoll basierendes Applikationsprofil, was die Informationen vom DS 413 TruckGateway in das CleANopen übernimmt. Steuerungsinformationen und die Daten vom FMS sind in einem Bus vorhanden. Dadurch sind keine zusätzlichen Schnittstellen mehr notwendig.	Wird derzeit von Chassisherstellern kaum unterstützt. Ist ein herstellerübergreifender Standard.
t.b.d	CAN Interface zwischen Chassis und Aufbau basierend auf J1939	Arbeitsgruppe bestehend aus Chassisherstellern und Aufbautenherstellern definiert eine neue CAN-Schnittstelle. Inhaltlich entsteht diese Schnittstelle parallel zur existierenden DS413 aber basierend auf J1939. Dadurch wird ein weiteres Gateway benötigt, um die Daten im CleANopen verwenden zu können.

Zielstellung

Das DS 413 Truck-Gateway und damit das CleANopen muss bei den Chassis-Herstellern stärker abgefordert werden, damit die Standardisierungsvorteile in Bezug auf Kommunikation auf kommunalen Fahrzeugen noch besser genutzt werden können.

Andere Aufbauten außerhalb des Entsorgungsmarktes können auch von der Realisierung des 413 Truck-Gateway profitieren, deshalb ist es ratsam, Gleichgesinnte und Verbündete bei der Forderung in Richtung Chassis-Hersteller zu suchen.

6.1.5 Maut

Mauterfassungsgeräte sind auf dem Fahrzeug als OBU (On Board Unit) seit 2005 eingesetzt, diese beinhalten GPS-Empfänger und ein GSM-Modem. Mehrwertdienste waren geplant, sind aber nicht realisiert worden. Es handelt sich um ein eigenständiges System ohne offene Schnittstellen.

6.2 Office (Entsorger x) – Office (Entsorger y)

6.2.1 Wiegebelege stationärer Fahrzeugwaagen

Motivation

Das jährliche Abfallaufkommen in Deutschland beläuft sich auf ca. 351 Mio. t (Statistisches Bundesamt, Abfallbilanz 2010). Alle Abfälle werden mindestens einmal transportiert und gewogen. Bei einer durchschnittlichen Beladung von 10 t ergeben sich daraus 35,1 Mio. Wiegebelege. Wiegebelege werden bei der Anlieferung an der Waage gedruckt, unterzeichnet und den beteiligten Partnern in Papierform zur Verfügung gestellt. Die wiegenden Institutionen berechnen auf Basis des Wiegebeleges die Entsorgungskosten und fügen die Wiegebelege der Rechnung an den Zahlungspflichtigen bei. Dieser benötigt die Wiegebelege zur Bestimmung seiner Stoffströme und zur Weiterberechnung an den Abfallerzeuger. Dem Abfallerzeuger dienen die Daten aus den Wiegebelegen zur Leistungs- bzw. Rechnungskontrolle (Handbuch Logistik, Springer 2003).

Da die Wiegebelege den beteiligten Partnern – ausgenommen der wiegenden Institution - lediglich in Papierform vorliegen, müssen diese mindestens einmal manuell in einem IT-System erfasst werden. Die Erfassung und der Versand der Wiegebelege binden erhebliche Personalkapazitäten. Dieser manuelle Aufwand kann durch einen elektronischen Austausch der Wiegebelegdaten auf ein Minimum reduziert werden.

Ausgehend von diesen Überlegungen und auf Basis der Erfahrungen bei der bereits durch den BDE-Arbeitskreis definierten Schnittstelle zum elektronischen Datenaustausch zwischen Fahrzeug und IT-System des Entsorgers erfolgte die Ausarbeitung einer XML-Schnittstelle zum elektronischen Austausch von Wiegebelegdaten zwischen Beförderer und Empfängeranlage bzw. Entsorger (analog den Rollen im eANV werden die beteiligten Partner nachfolgend als Beförderer und Entsorger bezeichnet).

Prozessablauf

Der Beförderer erstellt ein Lieferavis, das die Fahrzeugdispositionsdaten wie Stoff, Fahrzeug, Transportpapierdetails etc. enthält und übermittelt dieses der Empfängeranlage. Dort wird die Mengenerfassung mit Bezug auf das Lieferavis vorgenommen. Das Lieferavis wird nachfolgend um die Wiegebelegdaten erweitert und an den Beförderer zurückgemeldet.

Umsetzung

Auf Basis der bereits in Kapitel 6.1.1 vorgestellten BDE-Schnittstelle Office-Fahrzeug wird ein XML-Schema definiert, welches die Strukturdefinition der relevanten Dispositionsdaten und der für die Rückmeldung benötigten Mengenbelegdaten enthält. Beförderer und Entsorger erzeugen XML-Dateien, welche gegen das XML-Schema validieren.

Eine besondere Herausforderung stellt die Identifizierung der Stoffe bzw. Abfallarten durch die Teilnehmer dar. Als Grundlage dienen die Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) und die dortige Einstufung des jeweiligen Abfalls mit seiner zugehörigen Abfallschlüsselnummer. Nicht immer kann die eingepreiste Abfallart anhand der Abfallschlüsselnummer des AVV (AVV-Nummer) eindeutig identifiziert werden. Erschwerend kommt hinzu, dass die Prozessbeteiligten unabhängig voneinander nur für sie geltende Erweiterungen der AVV-Nummern vorgenommen haben. Diese gilt es, untereinander abzugleichen. Hierzu werden unter Verzicht auf ein gemeinsames Abfallverzeichnis die individuellen AVV-Nummern der Teilnehmer in einer Zuordnungstabelle festgehalten, welche durch den jeweiligen Teilnehmer zu erstellen und aktuell zu halten ist. In der Zuordnungstabelle kann die Identifizierung der Teilnehmer über die Behördliche Nummer des eANV erfolgen.

Die beteiligten Partner kommunizieren via Email, da dieser Ansatz die am schnellsten umzusetzende, praktikabelste und auch kostengünstigste Lösung darstellt. Die benötigten Emailadressen werden von jedem Kommunikationspartner intern vorgehalten und gepflegt. Die Identifizierung der Teilnehmer erfolgt über die Behördliche Nummer des eANV.

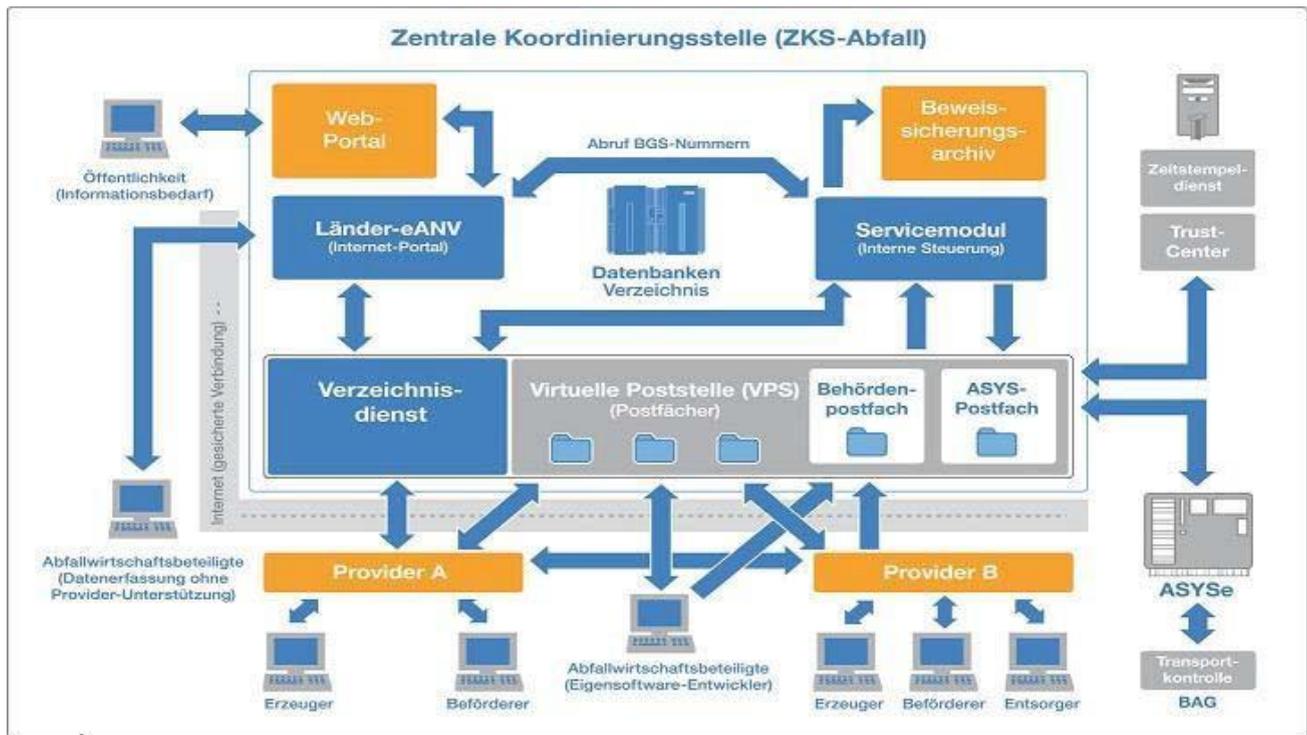
Zusammenfassung

- **Version**
V1.0 wird nach erfolgreicher Pilotphase verabschiedet
- **Inhalt**
Lieferavis
Mengenbelege
- **Beteiligte**
Beförderer
Entsorger
- **Zweck**
Verbesserte Planung von Anlagekapazitäten
Automatisierte Erfassung und Versand von Wiegebelegen
- **Protokoll**
Emailversand von XML-Dateien konform dem Schemaentwurf
Schemaname: WaageSchnittstelle.xsd (siehe Anhang x.x)
- **Ablauf**
Der Beförderer erstellt einen XML-basierten, BDE-Schema konformen Lieferavis und übermittelt diesen an den Entsorger. Der Entsorger meldet den um Mengenbelege erweiterten Lieferavis an den Beförderer zurück. Die Kommunikation erfolgt mittels Email.

6.3 Verschiedene Partner

6.3.1 elektronisches Abfallnachweisverfahren

Durch die Novelle der Nachweisverordnung (2006) wird ab dem 01.04.2010 die abfallrechtliche Dokumentation gefährlicher Abfälle in elektronischer Form durchgeführt. Alle rechtsverbindlichen Dokumente werden dabei durch elektronische Unterschrift (Signatur) mittels Kartenlesegerät signiert. Der Datenverkehr zwischen Wirtschaft und Behörden wird bundesweit einheitlich über die Zentrale Koordinierungsstelle (ZKS-Abfall) geführt, er entspricht einer einheitlichen XML-Definition.



Quelle: www.zks-abfall.de

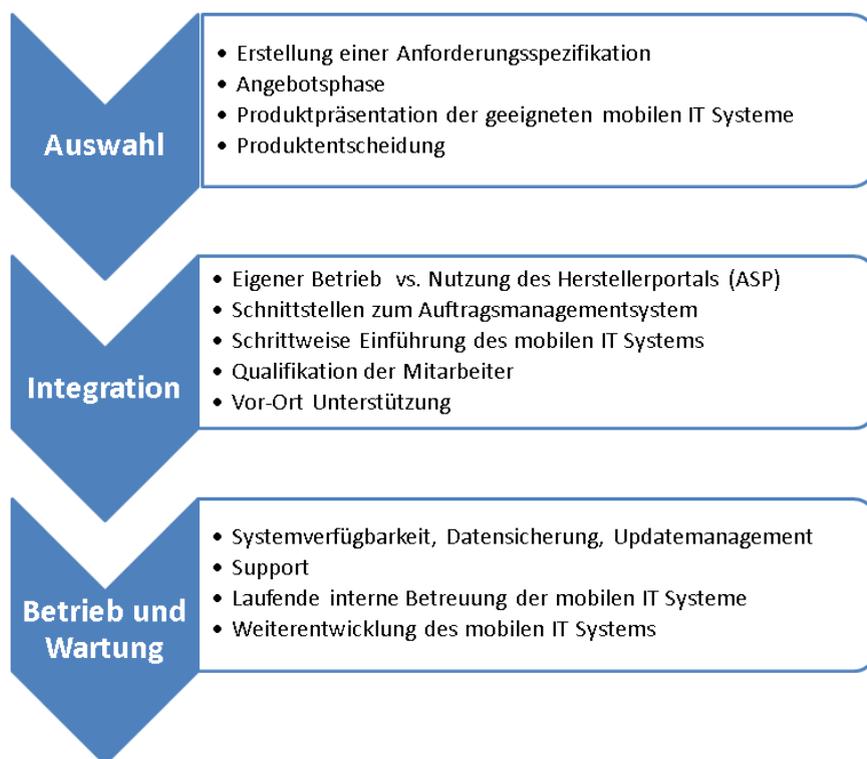
Inhalt:	Dokumente der Nachweisverordnung: Entsorgungsnachweis / Sammelentsorgungsnachweis Begleitschein / Sammelbegleitschein Übernahmeschein
Beteiligte:	Abfallerzeuger Beförderer Entsorger Makler
Protokoll:	XML-Dateien nach BMU-Schema 1.4
Kommunikation:	über eine zentrale Stelle ZKS nach OSCI-Mechanismen

7 Betriebliche Umsetzung

Die betriebliche Umsetzung von mobilen IT-Systemen vollzieht sich auf zwei Ebenen. Zum einen stellt die technische Integration sicher, dass die mobilen IT-Systeme mit der bestehenden IT-Infrastruktur kommunizieren können. Schwerpunktthemen der technischen Integration beschäftigen sich daher mit Schnittstellen, Stammdaten, Hardware, Sicherheitsstandards, Wartung etc.

Zum anderen ist es für den erfolgreichen Einsatz von mobilen IT-Systemen unerlässlich, dass die Geschäftsprozesse auf die Möglichkeiten der neuen Technologie abgestimmt und die Benutzer in umfassendem Maße im Umgang mit den Systemen geschult werden. Dies vollzieht sich in der organisatorischen Integration.

Aus beiden Aspekten ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Phasen der betrieblichen Umsetzung - Auswahl, Integration sowie Betrieb und Wartung.



Phasen der betrieblichen Umsetzung

7.1 Systemauswahl

Grundlage für eine erfolgreiche Systemauswahl ist die detaillierte Kenntnis über die eigenen Anforderungen. Als Basis können die Unternehmensprozesse für die Beschreibung der Anforderungen herangezogen werden. Anhand der Analyse der relevanten Prozessschritte sowie der Beschreibung des geplanten Einsatzszenarios lassen sich die erforderlichen Systemfunktionen an die mobilen IT-Anwendungen ermitteln.

Durch diese Vorgehensweise ist gewährleistet, dass eine umfassende Prozessabdeckung erreicht wird und alle fachlichen Anforderungen an das mobile IT-System erhoben werden.

Aufbauend auf den zuvor beschriebenen fachlichen Anforderungen ist der Anforderungskatalog um technische Belange zu erweitern. Im Wesentlichen ist durch die zu beschreibenden technischen Anforderungen sicherzustellen, dass die geplanten mobilen IT-Systeme in die bestehende IT-Infrastruktur integrierbar sind. Dies umfasst z. B. Systemvoraussetzungen für den Betrieb der neuen Lösung im eigenen Rechenzentrum oder Schnittstellendefinitionen für die Kommunikation mit vorhandenen Systemen für die Auftragsverwaltung.

Fachliche und technische Anforderungen fließen in eine Anforderungsspezifikation ein, die im ersten Schritt dazu genutzt werden kann, eine Vorauswahl geeigneter mobiler IT-Systeme vorzunehmen. In der Regel reicht ein Vergleich der Anforderungen mit den öffentlich zugänglichen Produktinformationen z. B. über das Internet, um eine Übersicht der am Markt verfügbaren Lösungen zu erhalten und geeignete Kandidaten zu ermitteln.

Im zweiten Schritt ist von den zuvor ausgewählten Herstellern ein belastbares Angebot einzuholen. Der Leistungskatalog der Anforderungsspezifikation dient dabei als Rahmen für die Angebotserstellung. Je definierter Anforderung, ist vom Anbieter auszuweisen, ob die vorhandenen Systemfunktionen das geforderte abdecken oder ob eine Anpassung zur Erfüllung der Anforderung notwendig ist. Im Falle einer Anpassung ist darüber hinaus der voraussichtlich erforderliche Aufwand auszuweisen.

In den letzten Jahren ist die Zahl der Standardanwendungen für die Entsorgungswirtschaft stetig gewachsen. Für die wesentlichen Einsatzfelder von IT-Systemen bietet der Markt heute Lösungen, die von Haus aus über einen großen Funktionsumfang verfügen. Somit sind Anpassungen nur in einem geringen Maß erforderlich und nur dann sinnvoll, wenn es sich um wettbewerbskritische Funktionen handelt, mit denen sich das Unternehmen von der Konkurrenz unterscheidet. Der Einsatz von Standardanwendungen bietet in jedem Fall den Vorteil, auf bereits durchdachte und bewährte Konzepte aufzusetzen. Hierdurch lassen sich in der Regel die Einführungszeiten reduzieren und die Projektkosten im Vorfeld besser planen.

Zur Bewertung der Angebote werden die fachlichen und technischen Anforderungen gewichtet. Anhand der durch die Hersteller im Angebot getroffenen Aussagen erfolgt eine Einschätzung hinsichtlich des Erfüllungsgrads der einzelnen Anforderungen. In Summe ergibt sich ein Abdeckungsgrad je mobiles IT-System.

Um den so gewonnenen Eindruck zu untermauern, sollten die Anbieter mit dem höchsten Abdeckungsgrad zu einer Produktpräsentation eingeladen werden. In dieser Präsentation sollten die geforderten Anforderungen vorgestellt und erforderliche Anpassungen skizziert werden. An dieser Stelle empfiehlt es sich, zukünftige Anwender zu beteiligen, um bereits vor Einführung eine Aussage bzgl. der voraussichtlichen Benutzerakzeptanz zu erhalten.

Zusammen mit der wirtschaftlichen Bewertung, bezogen auf einmalige und laufende Kosten sowie der Investitionssicherheit, bieten der Abdeckungsgrad und die bewertete Produktpräsentation eine solide Basis für die Produktauswahl.

7.1.1 Zertifizierung

Mobile IT-Systeme nutzen die modernen Kommunikationsstrukturen wie z. B. das Internet. Dabei werden u. a. kunden- und abrechnungsrelevante Daten einfach und schnell übertragen. Doch diese technischen Möglichkeiten weisen auch Risiken auf. Unberechtigte können die Daten abfangen oder gar manipulieren. Somit spielt zunehmend die Sicherheit von IT-Produkten eine wichtige Rolle.

Eine Möglichkeit, um Transparenz hinsichtlich der Sicherheitseigenschaften von IT-Produkten zu schaffen, ist die Prüfung und Bewertung von IT-Produkten und -Systemen nach einheitlichen Kriterien. In Deutschland hat hierzu das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik einen Kriterienkatalog für IT-Produkte erstellt, anhand dessen anerkannte Prüfstellen die Sicherheitseigenschaften prüfen und mittels Zertifikat bestätigen.

Im Bereich der mobilen IT-Systeme für die Entsorgungswirtschaft gibt es bereits Lösungen, die über eine entsprechende Zertifizierung verfügen. Inwieweit eine Zertifizierung tatsächlich entscheidungsrelevant für die Auswahl von mobilen IT-Systemen ist, sollte im Zusammenhang mit dem geplanten Einsatzszenario bewertet werden.

7.2 Integration

Die technische Integration hängt sehr davon ab, ob die mobilen IT-Systeme über das eigene Rechenzentrum betrieben werden oder ob man sich der häufig angebotenen Portallösung der Hersteller bedient (das sogenannte ASP (Application Service Providing)). Im Falle der Integration in die eigene IT-Struktur müssen die Voraussetzungen im Bereich Hard- und Software geschaffen werden. Hierbei ist ein besonderes Augenmerk auf die speziellen Anforderungen von mobilen IT-Systemen wie z. B. Anbindung an das Internet zur Kommunikation oder die Einbindung von digitalem Kartenmaterial zu berücksichtigen. Des Weiteren sollte bereits zur Einführung ein Archivierungskonzept erstellt werden, da mobile IT-Systeme in der Regel ein hohes Datenaufkommen aufweisen können.

Wird das mobile IT-System über das Portal des Herstellers genutzt, fällt ein Großteil der zuvor beschriebenen Fragestellungen weg. Der Zugang der Anwender erfolgt direkt über das Internet, so dass die bereits im Unternehmen bestehende Hard- und Software für die Nutzung der mobilen IT-Systeme ausreichend ist. Zu klären bleibt bei diesem Szenario häufig nur das Archivierungskonzept. In den meisten Fällen bewahren die Hersteller die Daten für ein Jahr auf. Ist eine Archivierung über diesen Zeitraum gewünscht, werden entsprechende Austauschmedien mit den Daten des Portals zur Verfügung gestellt.

Unabhängig davon, ob die mobilen IT-Systeme im eigenen Rechenzentrum oder über das Herstellerportal betrieben werden, ist in der Regel das Auftragsmanagementsystem mittels Schnittstelle anzubinden. Hierzu bieten viele Systeme bereits Standardschnittstellen an, so dass der Anpassungsaufwand verhältnismäßig gering ist.

Aufgrund des modularen Aufbaus und des Einsatzes moderner flexibler Programmiersprachen empfiehlt sich eine schrittweise Einführung der mobilen IT-Systeme im Unternehmen. Die Erfahrung zeigt, dass oft überzogene Ansprüche an mobile IT-Systeme gestellt werden, die häufig an der betrieblichen und technischen Wirklichkeit scheitern. Daher ist es sinnvoll, die Einführung in kleine überschaubare Arbeitspakete zu gliedern und mit den schnell umsetzbaren Anforderungen zu beginnen. So wird sichergestellt, dass die Mitarbeiter im Unternehmen im Umgang mit dem neuen System wachsen können und die vorgenommenen Systemanpassungen in einem hohen Praxisbezug stehen. Das Risiko des Scheiterns kann durch diese Vorgehensweise erheblich reduziert werden.

Zur organisatorischen Integration sind Qualifizierungsmaßnahmen durchzuführen. Diese sollten sich inhaltlich an den jeweiligen Adressatenkreis ausrichten, um eine bestmögliche Informationsweitergabe sicherzustellen. Neben den relevanten Funktionen der mobilen IT-Systeme sollten die veränderten Prozessabläufe Inhalt der Qualifikation sein. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Potentiale der Einführung des mobilen IT-Systems voll ausgeschöpft werden und eine hohe Benutzerakzeptanz erreicht wird.

Gestützt wird der Erfolg der Einführung mobiler IT-Systeme maßgeblich durch die Vor-Ort-Unterstützung zum Zeitpunkt der Produktivsetzung. Gerade an den ersten Tagen herrscht aufgrund der fehlenden Erfahrung im Umgang mit den Systemen eine Verunsicherung bei den Mitarbeitern. Wird an diesem Punkt keine ausreichende Unterstützung angeboten und werden festgestellte Fehler nicht kurzfristig behoben, leidet schnell die Benutzerakzeptanz. Dieses so entstandene Negativbild des mobilen IT-Systems ist nur schwer wieder zu korrigieren. Daher sollte gleich zu Beginn eine intensive Betreuung der Mitarbeiter sichergestellt werden.

7.3 Betrieb und Wartung

Im Anschluss an das Projekt zur Auswahl und Integration mobiler IT-Systeme steht der Regelbetrieb, der den laufenden Betrieb und die Wartung sicherstellt. Je nach Integrationsvariante erfolgen der Betrieb und die Wartung durch das eigene Rechenzentrum oder, im Fall von ASP, über den Hersteller. Ist das eigene Rechenzentrum verantwortlich, müssen Systemverfügbarkeiten, Datensicherung und das Updatemanagement geregelt werden. Im Falle des ASP durch den Hersteller sind die vorgenannten Aufgaben vertraglich zu regeln, da diese durch den Hersteller ausgeführt werden.

Darüber hinaus ist der Support mit dem Hersteller des mobilen IT-Systems zu fixieren. Dies umfasst das Vorgehen im Fehlerfall sowie den Anspruch auf Updates. Stellt der Hersteller eine Telefon- oder Email- Hotline zur Verfügung, sind Erreichbarkeit und Reaktionszeiten festzulegen. Gleiches gilt für einen Werkstattservice, der für den Einbau mobiler IT-Systeme in den Fahrzeugen zum Einsatz kommt.

Als Ansprechpartner für die Mitarbeiter und als Schnittstelle zum Hersteller empfiehlt sich eine laufende interne Betreuung. Diese bewertet die Meldungen der Anwender und leitet ggf. Fehlerbehebungen oder Systemanpassungen ein. Im Kontakt mit den Herstellern wird ein stabiler Betrieb des mobilen IT-Systems durch die interne Betreuung sichergestellt.

Aufgrund des dynamischen Umfelds besteht ein hoher Anpassungsdruck bei mobilen IT-Systemen. Steigende Kundenanforderungen, sich häufig verändernde Gesetzgebung und stetige Optimierung der internen Prozesse erfordern eine laufende Anpassung der eingesetzten Systeme. Daher sollte die Weiterentwicklung der genutzten mobilen IT-Systeme im Rahmen des Betriebs geplant und gesteuert werden. Durch den Austausch mit Anwendern, Kunden und Herstellern ist die interne Betreuung in der Lage, frühzeitig veränderte Anforderungen zu erkennen und entsprechende Systemanpassungen zu veranlassen. Somit lässt sich ein erfolgreicher Einsatz mobiler IT-Systeme im Unternehmen sicherstellen.

8 Anhang

8.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	
ASP	Application Service Providing
AVV	Abfallverzeichnisverordnung
CAN	Controller Area Network
eANV	Elektronische-Abfallnachweis-Verordnung
FMS	Fleet Management System
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile
LF	Low-Frequency 134,2kHz
MDE (Gerät)	Mobile Datenerfassung
OBU	On-Board-Unit
QES	Qualifizierte elektronische Signatur
QR-(Code)	Quick Response
RFID	Radio-frequency identification
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UHF	Ultra High Frequency 868MHz
UVV	Unfallverhütungsvorschrift

8.2 Aufbau Datenstruktur BDE-Transponder 134,2 kHz

Bit-Nummer:



1 Bit-Nummer	Anzahl Bits	2 Block-Name	3 Inhalt	4 Kommentar
64	1	Tier/Industrie	0 (Industrie)	basierend auf ISO 11784
63-33	31	Reserviert	0000 0000 1000 0000 0000 0000 0000 000	Zuordnung für die Applikation Abfallwirtschaft
32-23	10	Hersteller/ Lieferant	xxxx xxxx xx	Transponder-Herstellerkennzeichnung
22-1	22	Nummer	xxxx xxxx xxxx xxxx xxxx xx	durchlaufende einmalige Nummer

Bit 64 ist das most significant bit (MSB), Bit 1 ist das least significant bit (LSB).

Bit-Nr. 64: Vorgabe auf 0 zur Unterscheidung von Tierapplikation nach ISO 11784

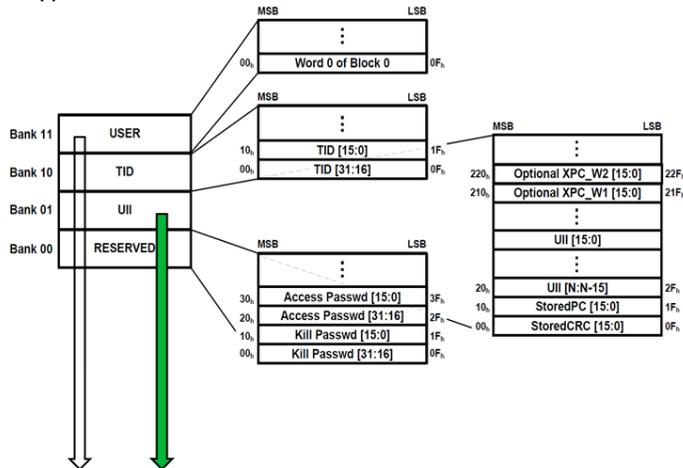
Bit-Nm. 63-33: Vorgabe Bit-Nr. 55 auf 1, damit ist die eindeutige Zuordnung zur Abfallwirtschaft sichergestellt. Bit-Nr. 54 ist als Reserve vorzusehen und auf 0 zu setzen. Die restlichen Bit dieses Feldes sind auf 0 zu setzen.

Bit-Nm . 32-23: Herstellerkennzeichnung (Herstellercode); der einmalige Code wird zurzeit vom BDE¹⁾ bzw. von einer noch zu benennenden europäischen Stelle an den Hersteller/Lieferanten vergeben.

Bit-Nm. 22-1: Durchlaufende einmalige Nummer, wird vom Hersteller/Lieferanten des Transponders vergeben, der dafür verantwortlich ist, dass die Einmaligkeit der Nummer gewahrt ist.

8.3 Aufbau Datenstruktur BDE-Transponder 868 MHz

Die Struktur der im Standard ISO 11785 und EN 14803 beschriebenen „Code structur of the unique identification in the transponder“ wird unverändert beibehalten. Da nicht nur 64 bit zur Verfügung stehen, wie beim LF-Transponder, muss die Ablage der Daten eindeutig definiert werden. Die Ablage der Daten erfolgt im UUI Memo-ry im Typ C.



Bereich	Vorteil	Nachteil
UUI	Definierte Länge 96 Bit	Kann durch andere verwendet werden (z.B. EPC)
USER	Keine durch Standard definierte Länge kann in manchen Tags fehlen	Kann durch andere verwendet werden (z.B. EPC) Hat immer die gleichen Nachteile, die bei Verwendung des UUI-Bereiches vorhanden sind. Es müssten Vorgaben zur Verwendung bestimmter Tags gemacht werden, die diesen Speicher haben (evtl. teurer).

Vorschlag 1 zur Verwendung des 96 Bit UUI-Bereiches		
Bit	Bezeichnung	Verwendung
00..0F	StoredCRC	Reserviert
10..1F	StoredPC	Reserviert
20..20F	UUI (e.g. EPC)	96Bit- TransponderID des Abfallbehälters mit folgender Aufteilung 20..5F (64 Bit) Identifier entsprechend BDE-Coding 60..67 (8 Bit) Kodierung der Abfallart bzw. einer Abfallklasse (Restmüll, Biomüll, Papier, Wertstoffe). Notwendig, um eine bessere Selektion in der Hausmüllentsorgung zu erzielen. 68..7F (24Bit) herstellerspezifisch oder reservierten
210..21F	XPC_W1	Reserviert
220..22F	XPC_W2	Reserviert

8.4 Anbieter von Systemen und Dienstleistungen

Unternehmen	Produkt	Anwendungsbereich
c-trace GmbH	c-ware	Behälterident, Telematik, ERP-System
Couplink Group AG	couplink your fleet	Telematik
Deister electronic GmbH	BiTech	Komponenten Behälterident, Telematik
Funkwerk	Cleanfleet	Telematik
Eurotelematik GmbH		
GIPA mbH	CANDIS	ERP-System, Telematik
IFEU GmbH	IMELO	Flottenmanagement, Telematik
mm-lab GmbH	Advanced Telematics Platform	Telematik
MOBA AG	MAWIS EM	Behälterident, Telematik, ERP-System
Dr. Ing. Wandrei GmbH	MONALOGA	Behälterident, Telematik, eANV
Prometheus Informatics	E-waste,...	Flottenmanagement, Telematik
SAP AG	Waste and Recycling	ERP-System (Branchenlösung)
S&F Datentechnik GmbH & Co.	EMOS und EMOS Mobile	ERP-System (Branchenlösung), Telematik
Sensis GmbH	TRAS und TRASMobil	ERP-System, Telematik
tegos GmbH	enwis)	ERP-System (Branchenlösung)

8.5 Schnittstellen im Einsatz

8.5.1 BDE XML-Schnittstelle Office - Fahrzeug

Version	Einsatz	Office (Unternehmen / Produkt)	Mobil (Unternehmen / Produkt)
V1.0	Tönsmeier Gewerbeabfall	Implico SAP...	Implico / SAP...
V1.0	Meinhardt Städtereinigung, Gewerbeabfall	GIPA / CANDIS	IFEU / IMELO-i2 MoPad/CANDIS.mobile
V1.0	Schönmackers eANV	Schönmackers / Wastewatcher	IFEU / IMELO-i2
V1.0	Lobbe Gewerbeabfall	IFEU / IMELO-Dispo2	IFEU / IMELO-i2
V2.0	Schönmackers Gewerbeabfall	Schönmackers / Wastewatcher	IFEU, Dr. Wandrei / MONA LOGA
V2.0	BMBF F+E Tracy Gewerbeabfall	Tegos / enwis	IFEU / IMELO
	EBE Gewerbeabfall Behälteridentifikation	sensis / TRAS	MOBA / Mawis

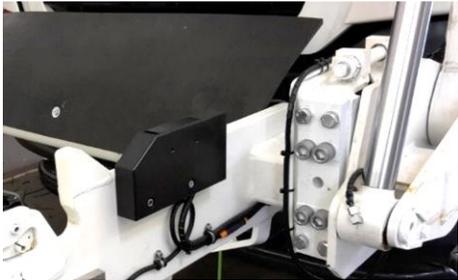
8.5.2 CleANopen Anwendungen und Komponenten

Unternehmen mit CleANopen Lösungen
c-trace
MOBA (siehe auch nachfolgende Details)
Zöller
Haller
Geesink
IFEU / IMELO
VDK
Faun
HS-Fahrzeugbau
Terberg

Einsatz	Komponente	Bild
Behälteridentifikation und Waagen, Fahrzeugausrüstung	CG1	 
Behälteridentifikation und Waagen, Fahrzeugausrüstung	Operand	 
Behälteridentifikation und Waagen, Fahrzeugausrüstung	IDC30	
Behälteridentifikation und Waagen, Fahrzeugausrüstung	SC106	
Behälteridentifikation und Waagen, Fahrzeugausrüstung	SC102	
Behälteridentifikation und Waagen, Fahrzeugausrüstung	I/O CAN In verschiedenen Ausführungen	
Behälteridentifikation und Waagen, Fahrzeugausrüstung	METIRON	

<p>Behälteridentifikation- und Wiegesystem, Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Touchpanel in- stalliert im Fahrerhaus</p>	
<p>Behälteridentifikation- und Wiegesystem, Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Touchpanel in- stalliert an der Schüttung</p>	
<p>Behälteridentifikation- und Wiegesystem, Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Windows- Bordrechner installiert im Fahrerhaus</p>	
<p>Behälteridentifikation Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Kammhaken- antenne</p>	
<p>Behälteridentifikation Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Hinterkamm- antenne</p>	



<p>Behälteridentifikation Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Diamondantenne</p>	
<p>Behälteridentifikation Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Grabberantenne</p>	
<p>Wiegesystem Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Long-Range- Antenne am Frontlader</p>	
<p>Behälteridentifikation Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Universal-reader</p>	
<p>Wiegesystem Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Lastzelle</p>	



<p>Wiegesystem Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Beschleunigungs- zelle</p>		
<p>Wiegesystem Fahrzeugausrüstung</p>	<p>Wiegerechner Metiron</p>		