

# **IT- Lösungen für den grenzüberschreitenden Schienen – Güterverkehr**

## **IT -Solutions for the cross border rail freight traffic**

Dipl.-Ing. E. Kuhla, EKonsult GmbH, Gilching

---

### Zusammenfassung

Die Cargobahnen in Europa müssen für ihre Wettbewerbfähigkeit ein großes Informationsdefizit durch offene, grenzen-lose IT-Systeme beseitigen. In den letzten Jahren initiierten relevante Projekte beweisen: die Technik ist vorhanden. Entsprechende Anwender -Software zeigt Lösungen für das Sendungs- und Waggon - Management sowie für korridor – orientierte IT – Lösungen. Die dazu gehörigen IT - Lösungen setzen inzwischen bewährte Telematik wie GPS ein oder verknüpfen bewährte Datenquellen mit grenzüberschreitenden IT - Plattformen.

### Summary

The cargo rail undertakings in Europe are obliged – concerning their competitiveness and internal process – to overcome their Info Gap in international traffic by open and seamless IT – Systems. In the last few years some relevant European projects were initiated. They show: technology is not the problem, relevant application software is and will be demonstrated by IT – projects for consignment, wagon, and corridor management. The relevant IT solutions use already approved telematics like GPS, or are connecting the classical data input with innovative cross border IT platforms.

## 1. Die „ Eisenbahn-Pakete“ der EU

Logisch folgernd aus der EU-Verordnung 91/440 (Trennung von Infrastruktur und Betrieb) hat die EU zwei sogenannten Eisenbahn -Pakete geschaffen. Sie dienen dem obersten Ziel der EU, der im Weißbuch festgelegten Verkehrsverlagerung von Straße auf Schiene, bzw. Schifffahrt einen Verordnungsrahmen zu geben.

### *Erstes Paket*

Es definiert zunächst das 50.000 km große TERFN (Trans European Rail Freight Network), und zwar mit Zugangsregeln für die EVU (Eisenbahnverkehrsunternehmen). Die Regelungen traten zum 15.03.03 in Kraft.

### *Zweites Paket*

Mit dem zweiten Paket wird das Gesamtnetz geöffnet, u.a. die Kabotage ermöglicht, und die technischen Interoperabilitätskriterien (TSI) definiert. Kriterien der TSI sind u.a.:

- Funktionelle, technische Spezifikation für Teilsystem und Schnittstellen zu anderen Teilsystemen
- Interoperabilitätskomponenten und Schnittstellen als Gegenstand europäischer Normen
- Verfahren zur Bewertung der Konformität und Gebrauchstauglichkeit
- Strategie zur Umsetzung der TSI
- Bedingungen für Personal
- Sonderfälle zur Wahrung der Kohärenz des vorhandenen Eisenbahnsystems

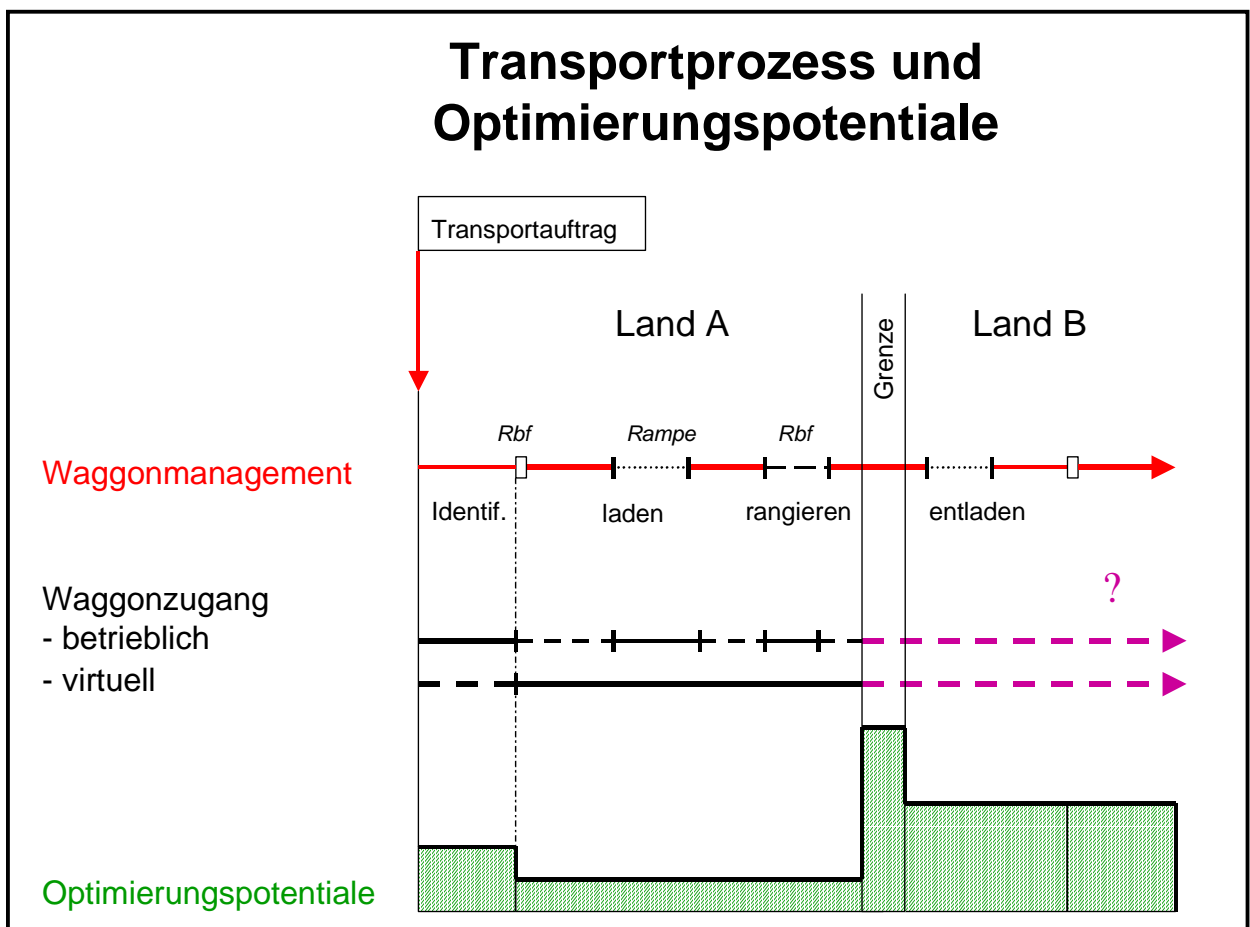
Das zweite Paket befindet sich derzeit in der Beratung im europäischen Parlament. Mit diesen Regelungen wird auch der Bahn - IT Bereich mit mandatorischen Regelungen ausgestattet. Sie ersetzen u.a. bisherige nicht mandatorische UIC – Regelungen im Güterverkehr.

## 2. Grenzüberschreitender Schienengüterverkehr

„Die Bahnen haben es in den letzten Jahren versäumt, den grenzüberschreitenden Güterverkehr auszubauen“, so äußerte sich UIC – Präsident Weibel im April 2003. Bei den mitteleuropäischen Bahnen hat der internationale Güterverkehr einen bis zu 40% hohen Anteil. Der gesamte, grenzüberschreitende Güterverkehr hat größere Steigerungsraten als der jeweils nationale.

## 2.1 Der Prozess

Mehr als die Hälfte der europäischen Güterverkehrsleistungen auf der Schiene werden im „Einzelwagensystem“ produziert. Es beinhaltet mehr Schnittstellen und damit kompliziertere Prozesse als der „Ganzzug“, der mit einem geschlossenem Waggonverband von „Rampe zu Rampe“ verkehrt. Bild 1 zeigt (stark vereinfacht) den Prozess des europäischen **Einzelwagentransports** und seine Optimierungspotentiale:



**Bild 1: Grenzüberschreitender Transportprozeß und Optimierungspotentiale**  
**Picture 1: Crossborder transportation process and optimisation potentials**

Der Prozess beginnt mit dem Transportauftrag des Kunden. Die Auftragsnummer zieht sich durch den gesamten(nationalen) Prozess durch. Der Auftrag bezieht sich auf die Sendung, die in den meisten Fällen mit dem „Waggon“ gleichgesetzt werden kann. Schwachpunkte im Transport Management sind die Prozesse mit mangelnder Informationsabdeckung. Sie liegen in den Gleisanschlüssen insbesondere beim Grenzübertritt und im „Ausland“.

Die Schwachpunkte sind durch

- mangelhafte bis fehlende Positions- und Statusmeldungen der Assets (Triebfahrzeuge und Waggon) und
- verzögerte bis fehlende Informationsweitergabe der beteiligten Bahnen

zu erklären. Diese Defizit-Bereiche sind gleichzeitig die Felder für die größten Optimierungspotentiale für den Einsatz von IT-, bzw. Telematik-Systemen. Die übrigen Potentiale, z.B. in der Grenzabwicklung, der Betriebsleittechnik sind nicht Thema dieses Vortrags.

Im zunehmenden **Ganzzugverkehr** in Mitteleuropa treten diese Probleme nicht so sehr auf, da das Triebfahrzeug ein „intelligentes“ Modul darstellt, und der Zugverband während des gesamten Transports von „Rampe zu Rampe“ mit dem Triebfahrzeug gekuppelt bleibt.

## 2.2 Einordnung der Information

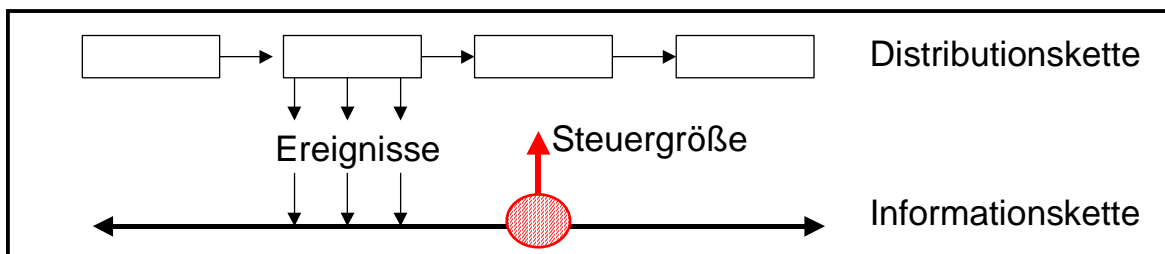
Die Aufbereitung von Informationen muss begleitend und vorausseilend („pro-aktiv“) geschehen, um Prozesse in der Distributionskette (Bild 2) ereignis-orientiert zu steuern:

Daher erfordert die Eingliederung des **Distributionsmoduls** in die Supply Chain:

- Möglichkeiten zur Qualitätsüberwachung und
- einen hohen Flexibilitätsgrad bzw. Anpassungsfähigkeit der Transportsysteme.

Für die **Informationskette** gelten in diesem Kontext folgende Kriterien:

- Anschlussmöglichkeiten der Software für alle Prozessbeteiligten (Verlader, Verkehrsträger etc.)
- Auftragsverfolgung (d.h. besonders *Sendungsverfolgung*) in
- Echtzeit (d.h. volle Nutzung von Telematik und Internet)
- 



**Bild 2: Verknüpfung von Distributions- und Informationskette**  
**Picture2: Interconnection between distribution – and information chain**

## 2.3 Gegenwärtiger Datenaustausch

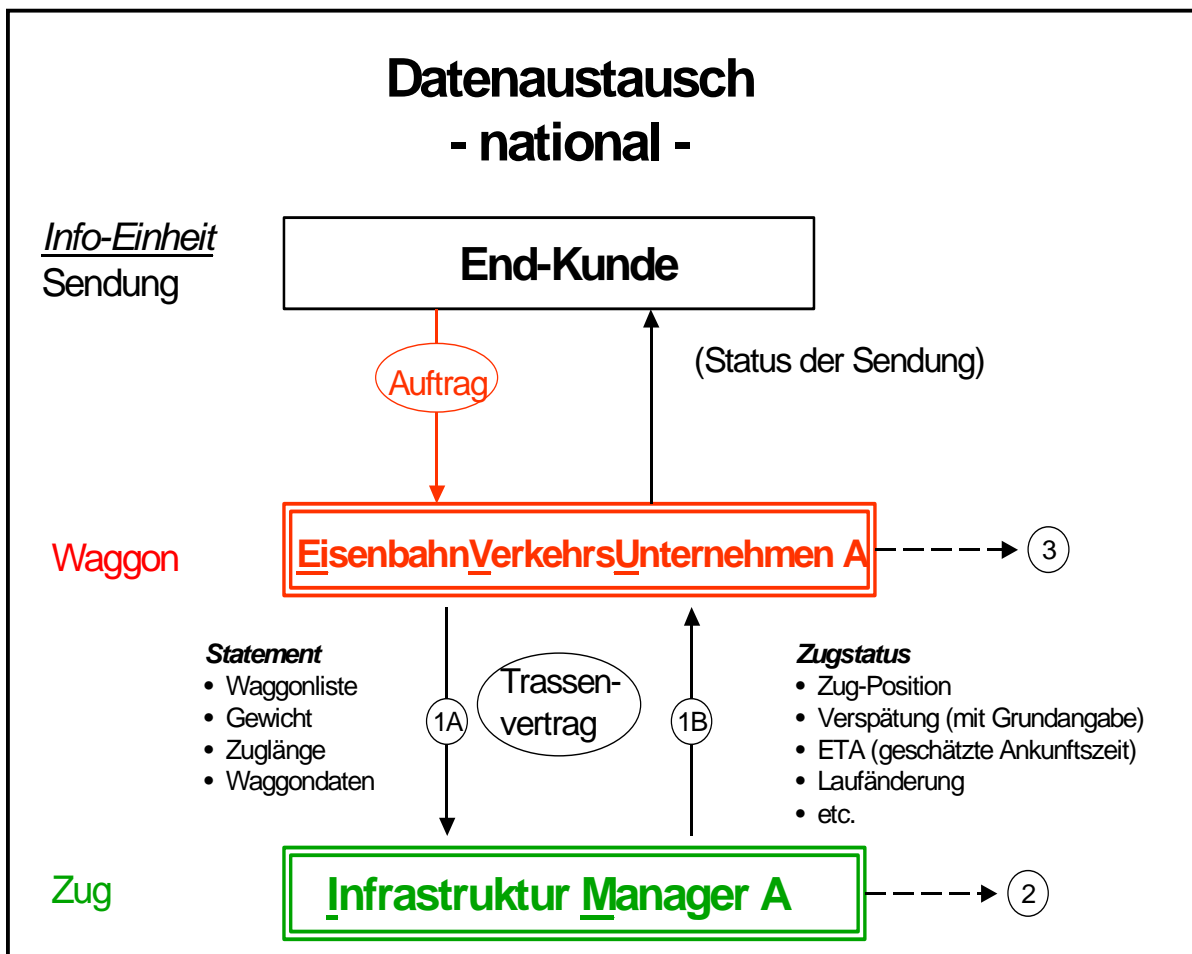
### 2.3.1 National

Die Entwicklung der national orientierten IT-Systeme in Europa basiert auf den integrierten Nationalbahnen. Deren klassische Aufgabe bestand darin, Züge zu fahren, d.h. die IT-Systeme waren vorwiegend betrieblich / technisch orientiert.

Mit der Trennung in „Infrastruktur Manager“ (IM) und „Eisenbahn Verkehrsunternehmen“ (EVU) kam die Kundenorientierung in Form der auftragsgesteuerten Prozessoptimierung bei den Güterbahnen ins Blickfeld. Ein dreistufiger Aufbau der Info-Einheiten zeigt die vorhandene Datenhierarchie:

- Sendung (= „Kundenauftrag“)
- Waggon (entspricht früher der „Sendung“), als Einheit für das EVU
- Zug, als Einheit für den IM

Damit sieht der Datenaustausch im nationalen Bereich wie folgt aus, s. Bild 3:

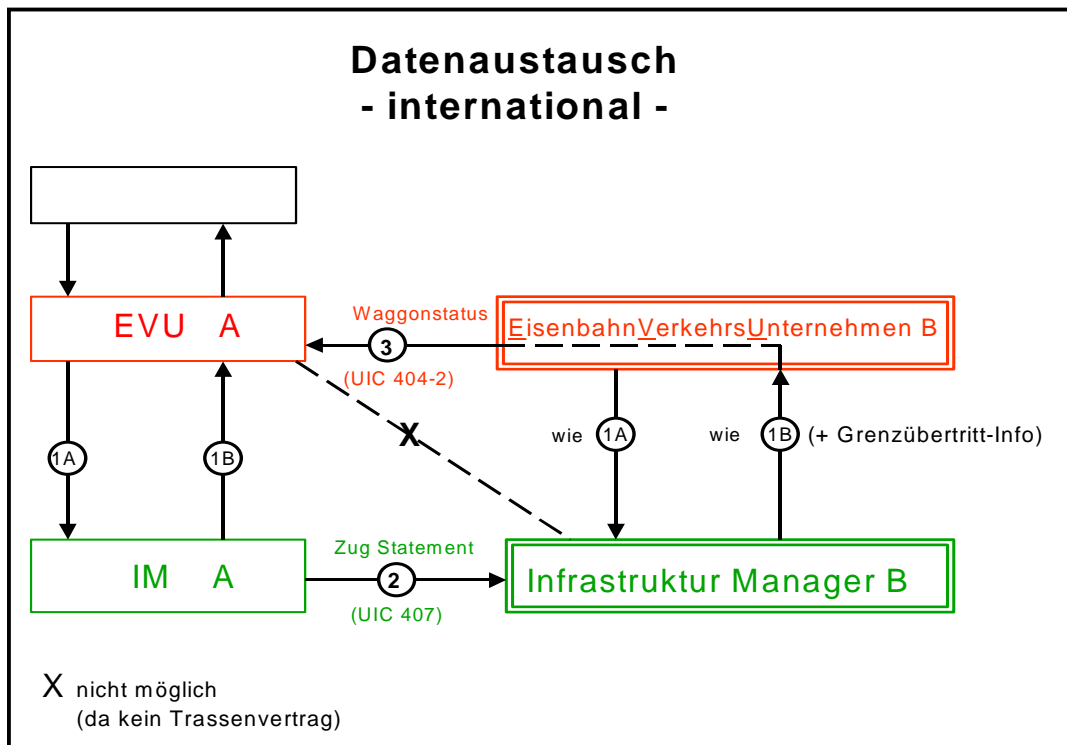


**Bild 3: Nationaler Datenaustausch**  
**Picture 3: National data exchange**

Der IT - Prozess-Start beginnt mit dem Auftrag des Kunden (Versender) an das EVU, einen Transport für eine Sendung von A nach B auszuführen. Das EVU integriert die Sendung in das Waggon Management und dann in die Zugbildung. Mit der Anmeldung des Zuges (**Statement** = Infokanal **(1a)**) erhält der IM den Auftrag, den Zug von A nach B zu fahren. Dieses geschieht auf der Basis eines Trassenvertrages zwischen EVU und IM. Im Trassenvertrag verpflichtet sich der IM (im Moment noch unentgeltlich), u.a. den **Zugstatus** dem EVU automatisch oder auf Anfrage mitzuteilen (Infokanal **(1b)**). Die Basis-Info „**Zugposition**“ (bei DB Netz über das System „Leibit“) wird derzeit in Europa automatisch (ca. 40%) oder manuell (ca. 60%) von den Strecken-Fahrdienstleitern („last seen“-Information) eingegeben.

### 2.3.2 International

Ähnlich wie im Luftverkehr sind in den letzten Jahrzehnten bei den Bahnen unterschiedliche nationale Traffic-Management-Systeme entstanden. Der Datenaustausch war eine betriebliche Notwendigkeit, und zwar zur Zugsteuerung und –sicherung. Kundeninformationen spielten – besonders bei den Güterbahnen – eine „add on“-Rolle, d.h. „Customer follows Operation“. Der internationale Datenfluss stellt generell eine horizontale „Addition“ des nationalen Schemas dar:



**Bild 4: Internationaler Datenaustausch**  
**Picture 4: International data exchange**

Aus ursprünglich **einer** internationalen Schnittstelle sind durch Trennung von Netz und Betreiber **zwei** internationale Schnittstellen geworden, s. Bild 4.

- zwischen IM A und IM B: Zugdaten (UIC 407) (2)
- zwischen EVU A und EVU B: kommerzielle / betriebliche Waggondaten (UIC 404) (3).

Eine direkte Informationsschiene zwischen EVU A und IM B (z.B. für die Zugverfolgung) ist nur bei Vorliegen eines Trassenvertrages zwischen EVU A und IM B möglich. Dies liegt in den seltensten Fällen vor (mit einer Ausnahme: bei Existenz *eines* OSS<sup>1</sup> bzw. Korridor-Managers für die relevante Relation). Das hat zur Folge: EVU A kann bei internationalen Läufen nur Anfragen an die ausländischen IM B über EVU B erhalten (mit der potentiellen Gefahr einer „Datenfilterung“ durch EVU B).

Im grenzüberschreitenden Verkehr kommt neben dem Echtzeitproblem noch das Problem von unterschiedlichen, nationalen Datenwelten und damit eines Datenverlustes hinzu, beschrieben mit dem vielfach zitierten „Bermuda – Phänomen“ (**INFO GAP** der Bahnen). Es hat zwei Gründe:

- Die oben zitierten UIC-Merkblätter sind nur optional.

Die von der EU finanzierte „*Strateco - Studie*“ (2001) – als Basis für die für 2003 zu erwartenden TSIs – unterstreicht die Sinnfälligkeit der UIC Merkblätter in Struktur, Inhalt und als Funktion für Standards. Sie sind aber ohne Relevanz, da nicht verpflichtend. Nur zwei internationale Bahn - IT-Systeme fanden Anwendung: HIPPS und ORPHEUS.

- Das „Bahnkultur“ - Phänomen / Mangelnde Internationalität

Die *Strateco - Studie* nennt dies das „Dilemma der Güterbahnen“. Es wird zunächst gekennzeichnet u.a. durch das alte Bahn-Marktverständnis (früher: durch CIM<sup>2</sup>-Frachtvertrag mit Leistungsversprechen bis zur Grenze) und eine starke betriebliche Orientierung bei der Produktbildung. Heute sehen sich die Nachbarbahnen als „Wettbewerber“. Die Folgen sind Abschotten bei der Datenweitergabe und damit schlechterer Service für den Endkunden. Am Ende steht der mögliche Kundenverlust, und nun schließt sich der Teufelskreis: Es folgen Einsparungsprogramme wegen geringer Kostendeckung.

---

<sup>1</sup> One-Stop-Shop (d.h. ein verantwortlicher IM für einen durchgehenden internationalen Korridor)

<sup>2</sup> Chemin de Fer des Marchandise

### 3. Defizite und Lösungsansätze

Der Info - GAP beschreibt einen **fundamentalen Wettbewerbsnachteil** der europäischen Güterbahnen gegenüber dem LKW. Dieses Defizit wird stichwortartig in Bild 5 erläutert und mit entsprechenden Lösungsansätzen versehen. Die Ansätze definieren gewiss ein hohes Niveau, entsprechen aber zum großen Teil LKW-Standards:

<b>D e f i z i t e</b>	<b>L ö s u n g s a n s ä t z e</b>
<p><b>1. Front Office</b></p> <p>1.1 Unbegleiteter Transport</p> <p>1.2 virtueller Zugang zur Sendung („visibility“)</p> <p>1.3 Echtzeit Management</p> <p>1.4 „Open-Book Policy“</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ersatz des fehlenden LKW - Fahrers durch ein Telematik-Modul (TM)</i></li> <li>• <i>Einsatz GSM / Internet</i></li> <li>• <i>Einführung TM + GSM + Internet</i></li> <li>• <i>Europäische IT-Plattform</i></li> <li>• <i>Öffentlicher Druck (Kunde, EU, Industrie etc.) auf die Bahnen</i></li> </ul>
<p><b>2. Back Office</b></p> <p>2.1 wechselnde Verantwortlichkeiten in - Traktion - Zugbetrieb, etc.</p> <p>2.2 IT: Infrastruktur- Abhängigkeit der EVU</p> <p>2.3 Geringste Qualität bestimmt Gesamtqualität</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Europäische IT-Standards (TSI)</i></li> <li>• <i>Interchange Abkommen (IT- und Waggon Management)</i></li> <li>• <i>Autarke Telematiklösungen für EVUs</i></li> <li>• <i>s.o.</i></li> </ul>

**Bild 5: Defizite und Lösungsansätze**  
**Picture 5: Deficits and solutions**

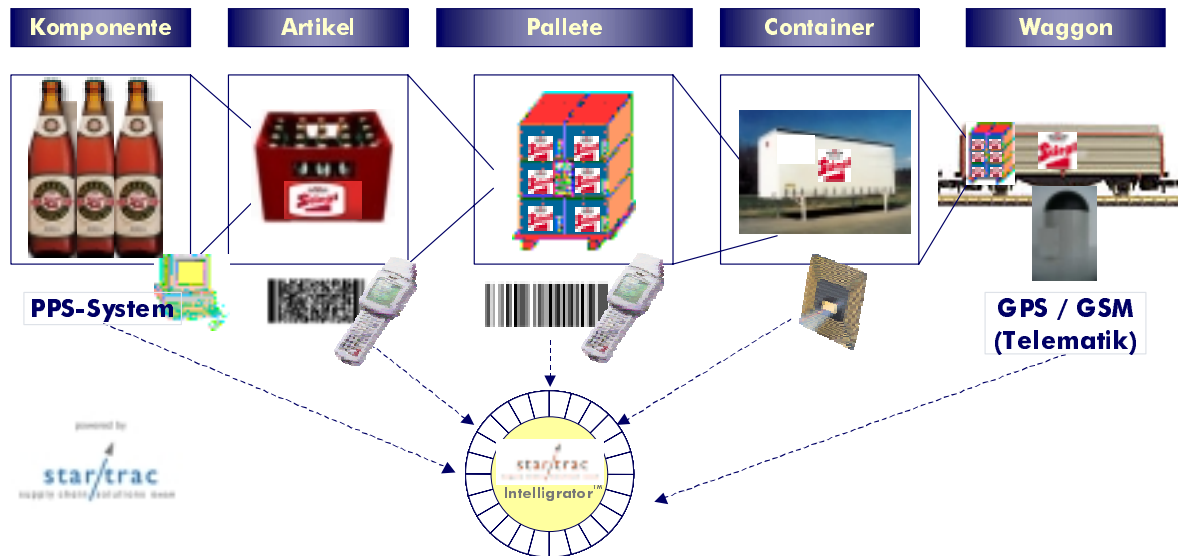
Einen allerersten bahnbrechenden Schritt, das internationale Informationsdefizit aufzuheben, hat DB Cargo unternommen und rd. 13.000 ihrer Güterwaggons in den letzten Jahren mit GPS ausgerüstet.

### 4. Europäische Projekte

Im Folgenden werden Projekte dargestellt, die versuchen, den INFO – GAP der Güterbahn zu beseitigen, und zwar auf den drei Ebenen: Sendungs-, Waggon- und Korridor – Management. Dabei geht es schwerpunktmäßig um die Erfassung von Zustandsinformationen, und deren Meldung, Verarbeitung und das „Updaten“.

## 4.1 Sendungsmanagement

Die Sendung ist die kleinste Informationseinheit. Sie wird im Waggon transportiert und dieser wiederum im Zug. Diese Datenhierarchie kann mit der „Russischen Puppe“ verglichen werden, s. Bild 6. Im Idealfalle sind obige Informationseinheiten mit Telematiksystemen verbunden, so z.B. auch in dem Projekt E-LOGISTICS der ÖBB (Rail Cargo Austria):



**Bild 6:** „Russische Puppe“ - Der multi-dimensionale Datenlink

**Picture 6:** „Russian Puppet-the multimentional data link

### Ziel des Projekts

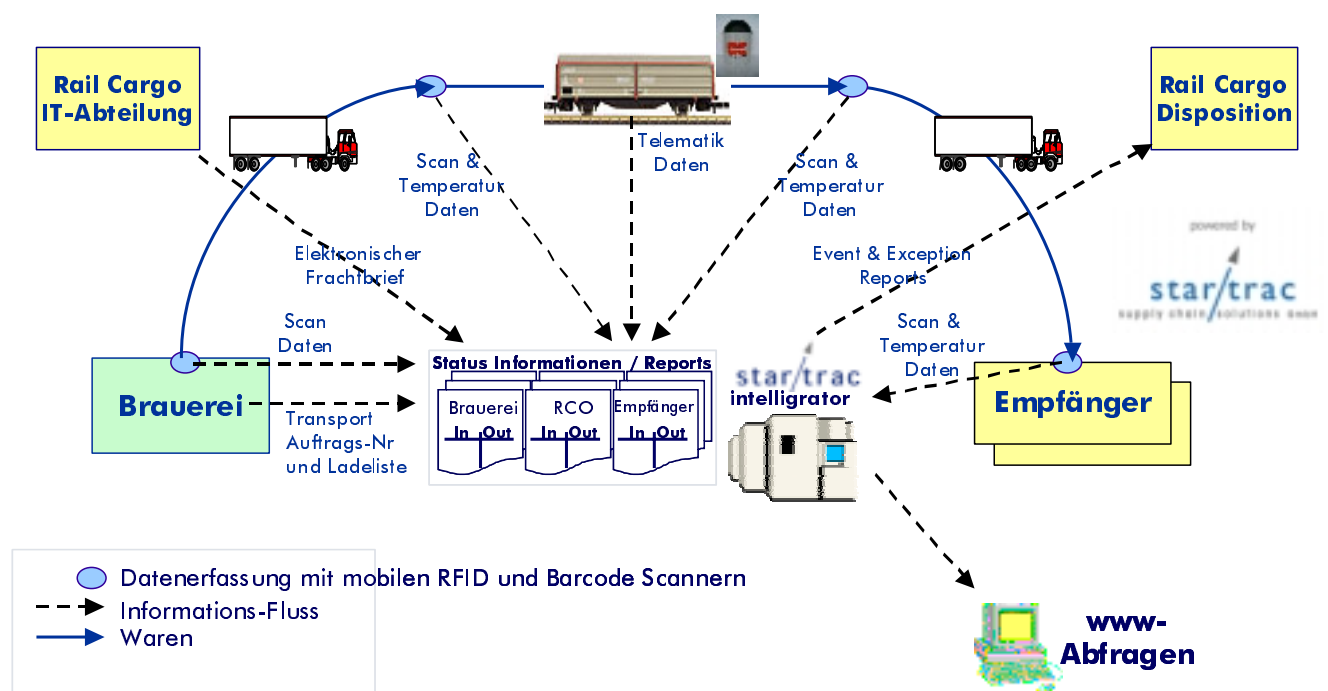
Die Aufgabe des Pilotprojektes E-LOGISTICS, ist die Realisation einer ganzheitlichen Systemlösung zur Verfolgung von Waren, Containern und Güterwagen mittels einer internetgestützten Anwendung in einem intermodalen Verkehr. Kernziel hierbei ist die transparente Darstellung und Dokumentation der gesamten logistischen Prozesskette, vom Verlager bis zum Empfänger. Erstellt wird ein durchgängiges System für RCA und Ihre Kunden mit Informationen über Status, Bestände und Bewegungen.

Die Informationen dienen zur Reduzierung von Umlauf- und Standzeiten sowie zur Optimierung des Container und Waggonbestandes.

### Vorgehensweise

Im Pilotprojekt wird die Prozesskette von der Stiegl Brauerei Salzburg bis zu den Verteilzentren des Großhändlers GSG in Linz und Wien abgebildet. Es handelt sich dabei um einen geschlossenen Vollgut-/Leergut-Kreislauf vom Getränke Abfüller (Brauerei) zum

Getränke Großhändler sowie dem Transport des Leergutes zurück zur Brauerei. Als Transportmittel werden neben dem LKW auch die Bahn genutzt (intermodaler Transport). Die Daten werden entsprechend dem sog. Prinzip der "hierarchischen Verheiratung" verbunden. Im Pilotprojekt wird die Packliste Stiegl mit der Transponder-ID des Containers, und diese dann mit der Waggon -ID (Satellitenortungssystem oder Waggonnummer) verbunden, s. Bild 7:



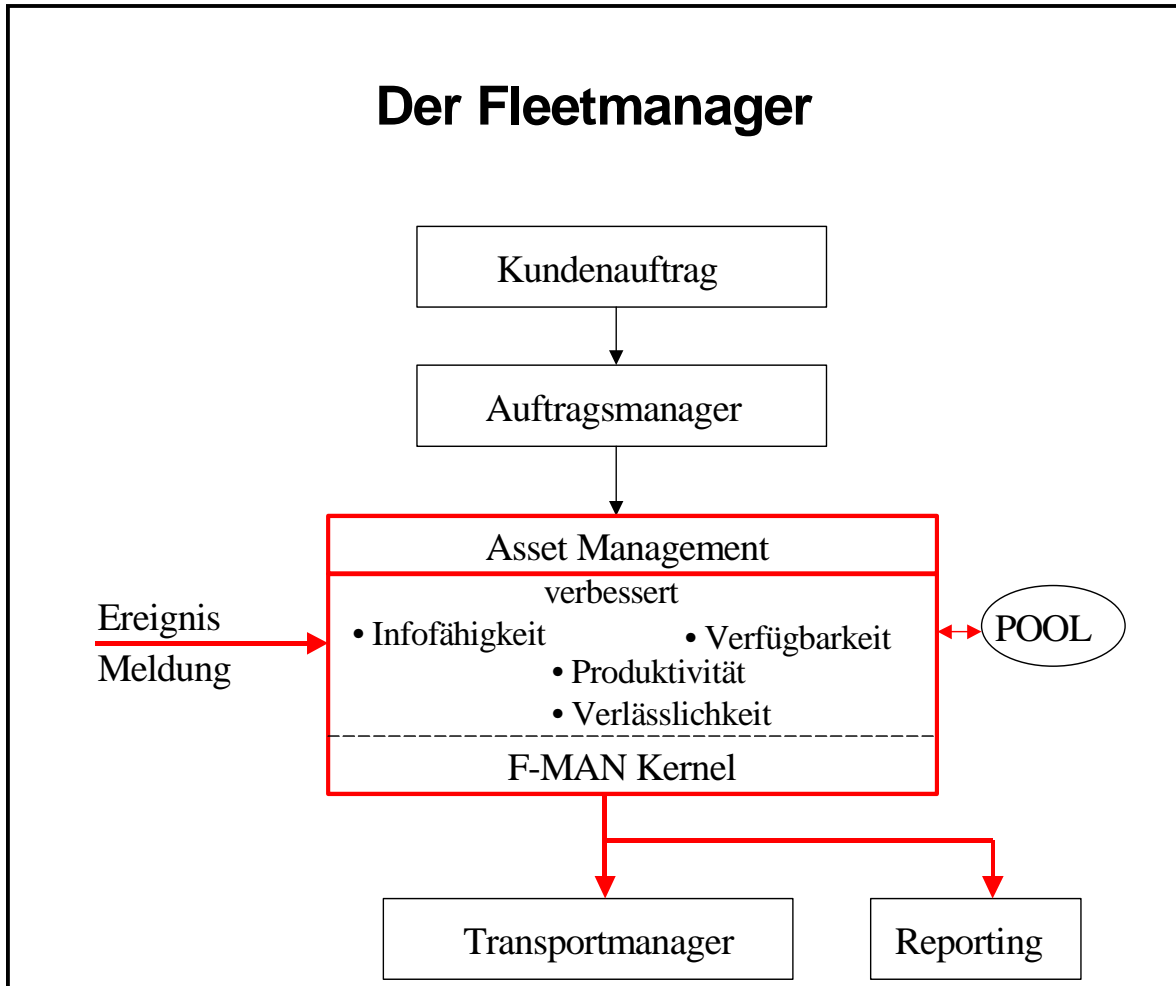
**Bild 7: Lückenlose Kontrolle über die gesamte intermodale Distribution**

**Picture 7: Seamless data mnagement**

#### 4.2 Waggon – Management

Solange ein Waggon sich im Inland befindet, wäre ein Asset – Management möglich. Die vorhandenen Zugpositionsmeldungen der Infrastrukturmanager reichen dafür aus. Da aber die überwiegend größere Waggonzahl international betrieben wird, und Zugpositionsmeldungen bisher nur vom nationalen IM an das nationale EVU und von dort an das Ausgangs - EVU laufen, ist eine grenzüberschreitende Waggon-Kontrolle i.d.R. nicht möglich. Dieses Phänomen nahm ein internationales Konsortium (mit u.a. SNCF Fret) als Anlass, das Projekt „F-MAN“ (Fleet-MANagement) zu initiieren. Es wird von der EU seit Oktober 2001 gefördert.

Das Projekt geht von einer noch zukünftig zu schaffenden Funktion „Fleetmanager“ aus, s. Bild 8:



**Bild 8: Der zukünftige Fleetmanager**

**Picture 8: The future Fleetmanager**

Seine Aufgabe besteht im Erkennen des laufenden Waggon- bzw. Ladeeinheitsstatus mit der entsprechenden Position in Echtzeit und pro-aktiver Information. Sein Handeln wird initiiert durch die Erfüllung eines Auftrages des Auftragsmanagers und dann durch

- automatische Ereignismeldungen (passiv) oder
  - Anfrage über „Mouse-click“ (aktiv)
- Kostenkontrolle über variable Kosten sowie
- Contingency Planung.

### *Ziel des Projekts*

Ziel des Projektes ist es, ein Flottenmanagement auf Realtime - Basis einzuführen, um die Kostendeckung pro Waggon und die Kundenzufriedenheit zu erhöhen.

### *Vorgehensweise*

Eine detaillierte Funktionsanalyse setzte die Kundenanforderungen um. Darauf baut die Systemarchitektur besteht auf, sie besteht aus drei Modulen, vgl. Anlage 1.

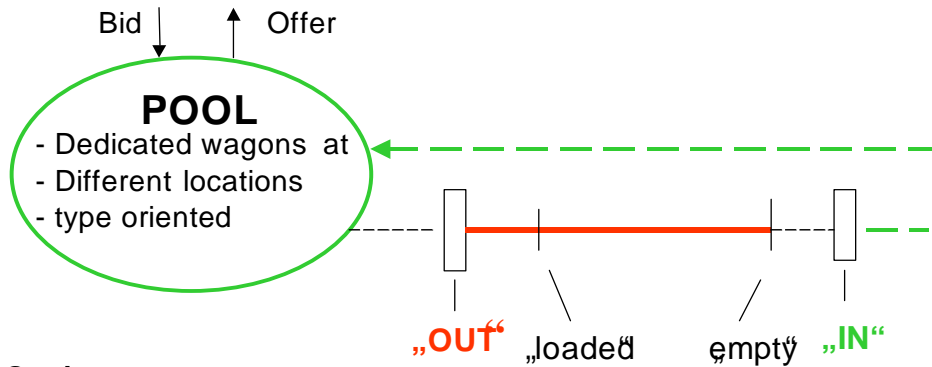
- Das *Tracking Modul* (auf GPS – GMS Basis). Dieses sendet Ereignismeldungen (Ladezustand, Verspätungen etc.) an die Bodenstation.
- Das *Data Processing Modul*.  
Es verarbeitet die Eingangsdaten u.a. zu Angaben über die Expected Time of Arrival, das „Bid/offer tool“ und Unterhaltungsfristen.
- Das *Asset Management Modul*  
Es enthält Optimierungsschleifen für den Flottenmanager, die die Waggonreservierung automatisch - u.a. nach Kosten / Waggon, Entfernungen - optimiert.

### *Ergebnis*

Das Ergebnis besteht aus einem Prototypen, der ein Toolset beinhaltet, das die Waggonreservierung im weitesten Sinne automatisiert, bzw. optimiert und den Waggonzustand technisch und betrieblich über Ereignismeldungen kontrolliert und Handlungsoptionen dem Fleetmanager anbietet.

Der Prototyp enthält außerdem die Beschreibung der Software mit kommerziellen Erfolgskriterien für das Management eines europäischen Waggon - Pools , s. Bild 9:

# F-Man Pool



## Goals

- reducing the empties
- asset control

## Preconditions

- virtual asses (location control)
- physical access (operation)
- „IN“ / „OUT“ control (incl. accounting system)

*Bild 9: F-MAN Pool*

*Picture 9: F-MAN Pool*

Als Kriterien für dieses Tool seien zum Beispiel genannt: Auktionsregeln („bid / offer tool“), Zugangsregeln und „Business Rules“.

## *Stand des Projektes*

Die software der drei Module ist fertig entwickelt, zur Zeit erfolgt die Integration. Im Herbst 2003 starten die Testversuche mit rd.60 Waggons von drei EVU europaweit. Der Prototyp soll im Jahre 2004 an den Markt gebracht werden.

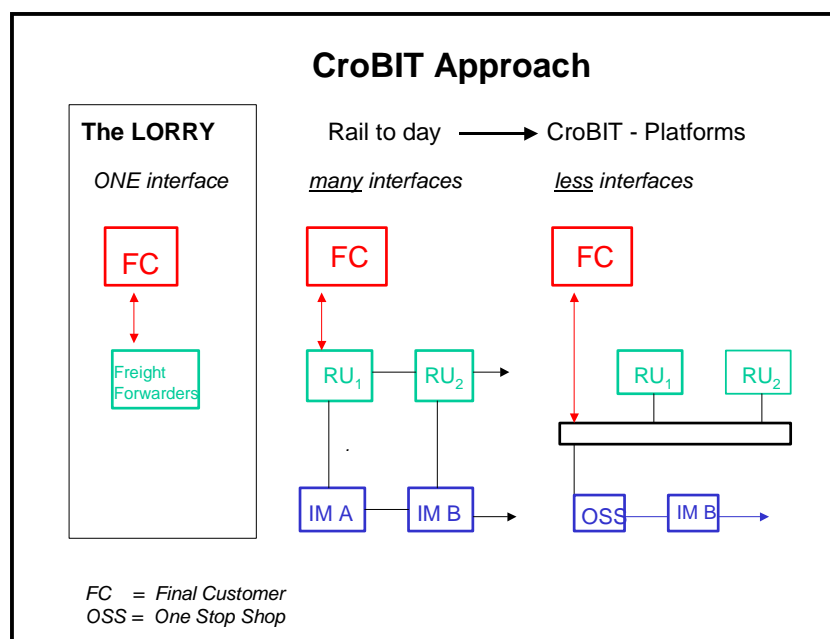
### 4.3 Korridor Management

Die EC verfolgt seit langem ein kommerzielles, ausgelagertes Management der IT – Dienstleistungen der Bahnen nach dem Modell „Railinc“ der US-Bahnen. In Vorbereitung dafür gab es vorletztes Jahr eine EU - Ausschreibung, die der Konsortialführer Fraunhofer gewann (andere Mitglieder: Intercontainer, VR Cargo, DB Systems, UIC, star/trac etc.), mit dem Projektvorschlag „CroBIT“ (Cross Border Information Technology). Die Ausschreibung enthielt folgende Kriterien:

- Schaffen von internationalen Datenplattformen für Operateure (EVU) und Infrastruktur-Managern (IM)
- Einsatz von Best-Practice Software
- Orientierung auf Korridore
- Vorbereitung eines Europäischen Service Providers.

#### Ziel des Projektes

Aus Sicht des Endkunden (Verlader, Speditionen, Behörden etc.): Erstellen und Demonstrieren eines ereignis-gesteuertes Daten - Monitoring von Rampe zu Rampe (Push-Info) mit Abfragemöglichkeiten über Internet. Dabei orientiert sich CroBIT an der Zielmarke „LKW“, vgl. Bild 10, d.h. Reduzierung der Schnittstellen für einen besseren Kundenservice.

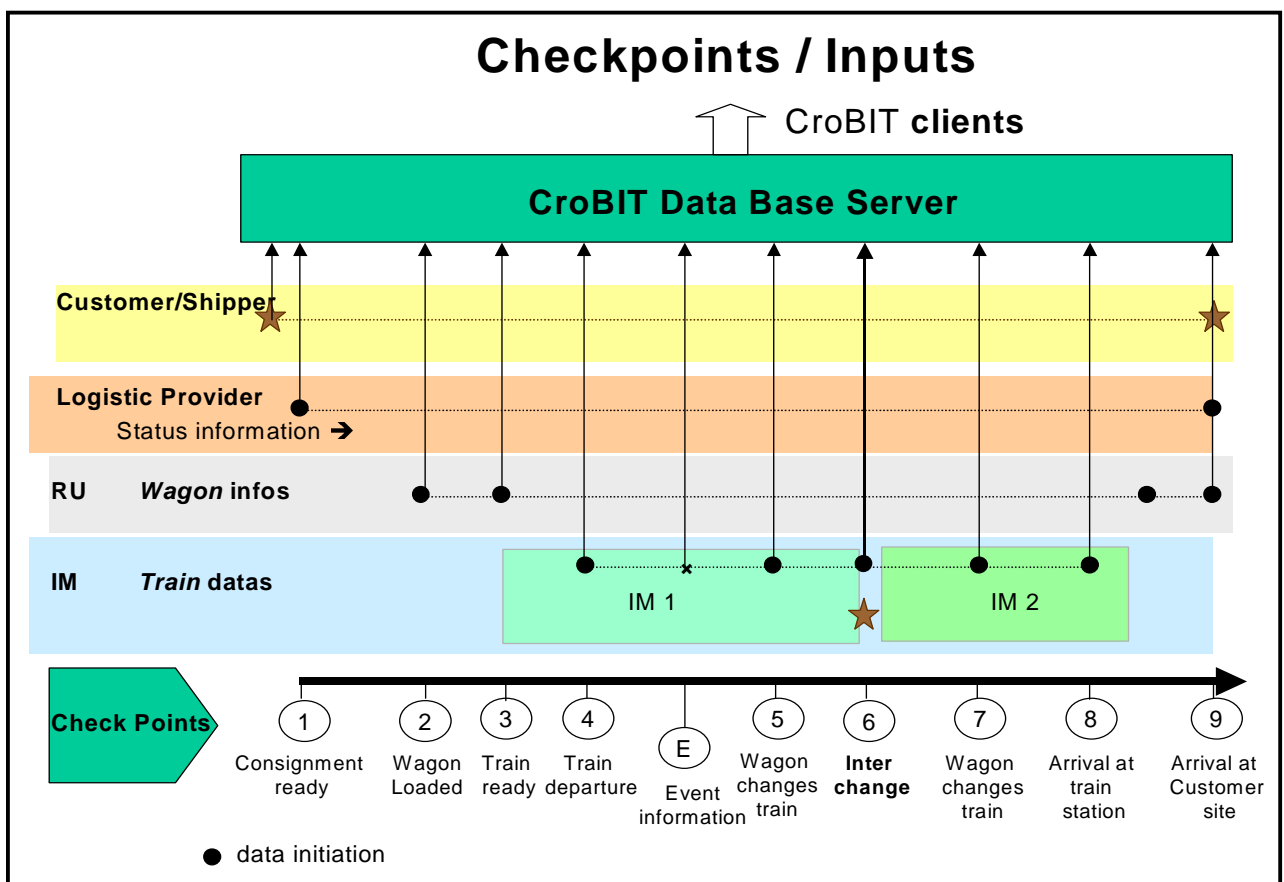


**Bild 10: CroBIT Vorgehensweise**

**Picture 10: CroBIT Approach**

## Vorgehensweise

- Schaffen von zwei Daten-Plattformen jeweils für die EVUs (hier: „RU“) und IMs, bezogen auf vorher definierten Korridoren, s. Bild 10.
- Schaffen einer zentralen Datenbasis mit
- Internetzugang
- Status - Dateninitiierung über „Checkpoints“ (s. Bild 11):



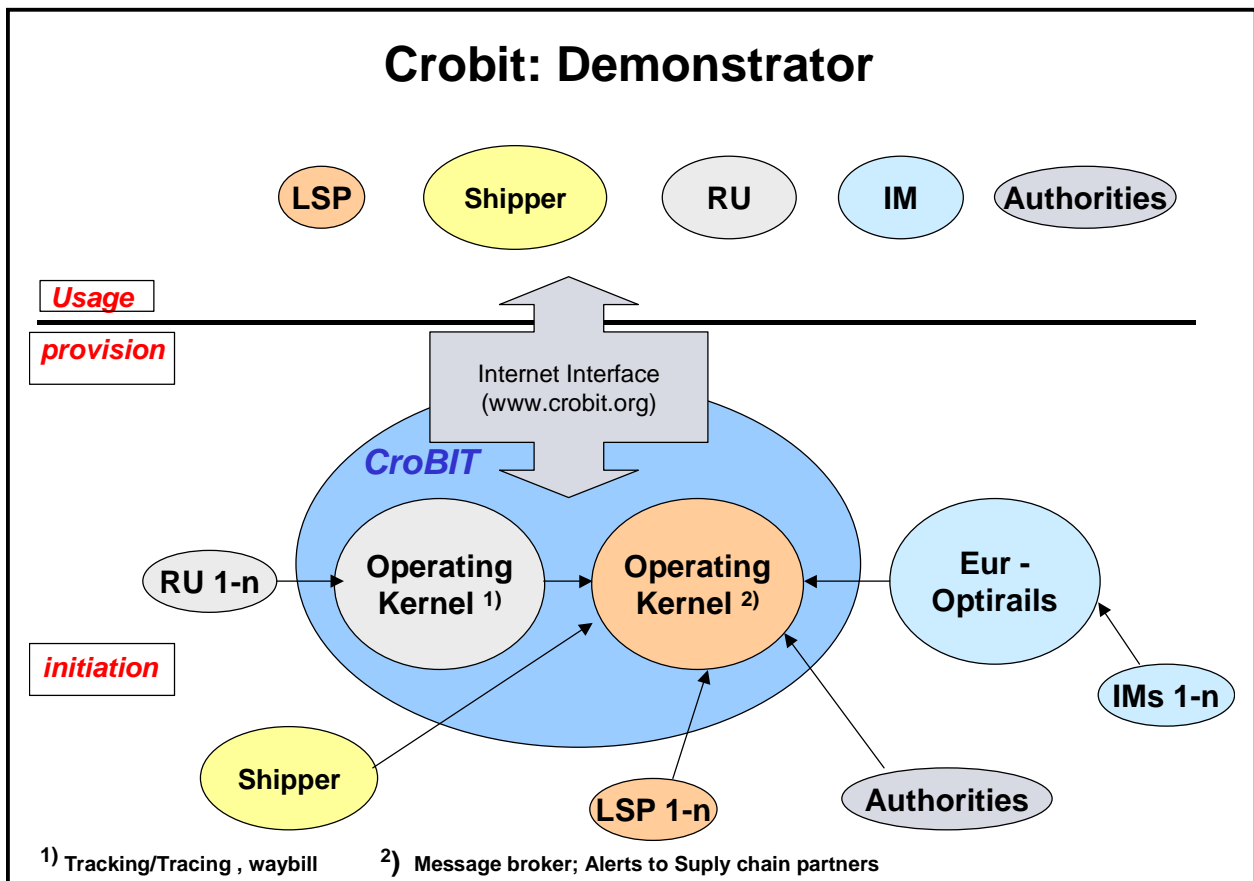
**Bild 11: Dateneingabe über Checkpoints**

**Picture 11: Data Input via checkpoints**

Die Dateninitiierung und die Weiterleitung über Checkpoints stellt derzeit noch DAS Problem bei den europäischen Cargo - Bahnen dar. Wünschenswert wäre natürlich ein automatisierter Prozess, das ist in den wenigsten Fällen realisiert. CroBIT wird dazu eine Art „Nagelprobe“ mit Endkunden und den Cargo-Bahnen in Angriff nehmen und die Datenverfügbarkeit demonstrieren.

## Ergebnis

Das Ergebnis ist ein Demonstrator (s. Bild 12), der auf bestimmten Korridoren die Dateninitiierung, den Datenservice (Provider), sowie einen „Message Broker“ für die Kunden (vom Verladen bis zu den Zollbehörden) mit Internet-Zugriff darstellt.



**Bild 12: CroBIT Demonstrator**

**Picture 12: CroBIT Demonstrator**

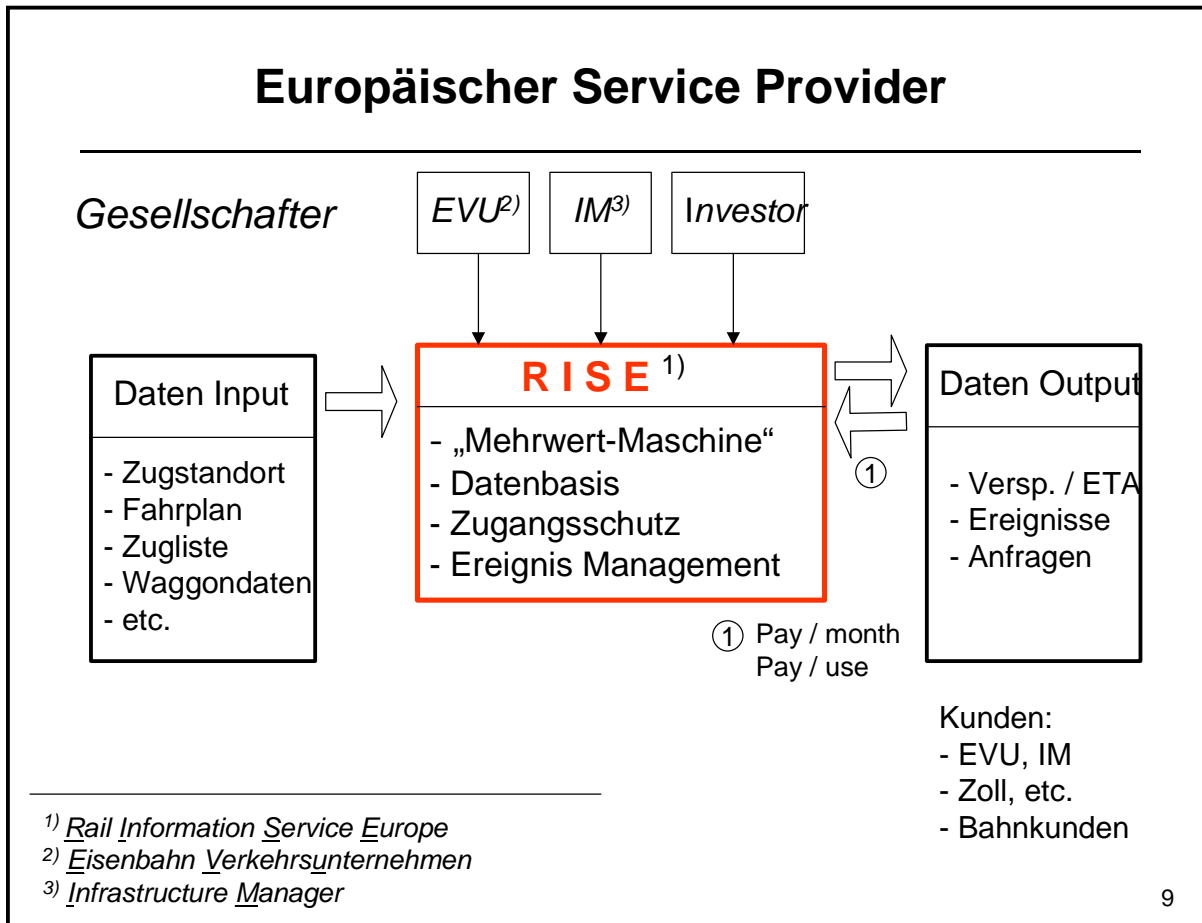
Der CroBIT-Server erhält seine Eingangsinformationen („initiation“) von den fast den gleichen Institutionen, für die er seine Mehrwertdienste anbietet („provision“). Die „existing Kernels“ entsprechen den bestehenden Best Practise Software-Systemen, z.B. *Railtrace* von VR Cargo, *TIPAS* von Intercontainer oder *intelligrator* der Firma startrec.

## Stand des Projektes

Die Anforderungen der unterschiedlichen Kundenebenen sind erstellt und mit einem ersten „Users Forum“ abgesichert. Sie sind die Grundlage für die jetzt laufenden Funktional-Spezifikation.

Im Weiteren wird es Aufgabe von CroBIT i. S. der Europäischen Kommission sein, zusammen mit den Endkunden (z.B. Volkswagen, BASF) die Verfügbarkeit von Daten zu demonstrieren.

Der „Clou“ von CroBIT liegt in der Vorbereitung eines europäischen Railinc bzw. Service Providers (s. Bild 12), der auf dem CroBIT – Demonstrator aufbaut:



**Bild 13: Europäischer Service Provider**  
**Picture 13: European Service Provider**

Zur Initiierung eines solchen Unternehmens sind vor allem Investoren ( z.B. aus dem Softwarebereich) gefragt, eine „Open Book Policy“ der Güterbahnen voranzutreiben und mit dem zu gründenden Unternehmen Geld zu verdienen. Information ist im nationalen Bereich ein Alleinstellungsmerkmal für ein EVU. Aber international gesehen, ist gegenseitige Informationsweitergabe (bei den US-Bahnen über „interchange – agreements“ geregelt) eine conditio sine qua non untereinander und gegenüber dem Wettbewerber Straße.

## 5. Perspektiven

Information ermöglicht die Steuerung von Distributionsprozessen und ein Asset – Management des Rollmaterials. Gegenüber dem Wettbewerber LKW hat der europäische Schienengüterverkehr in seiner internationalen Informationsfähigkeit noch einen großen „Aufholzwang“. Insofern ist für die europäischen Cargobahnen Information nicht ein Wettbewerbselement gegeneinander, sondern ein Kooperationselement „gegen“ die Straße. Die aufgezeigten europäischen Projekte bereiten den Weg dahin vor, der Handlungszwang liegt bei den Bahnen. Es ist „Fünf vor Zwölf“.

## F-Man: System architecture

