



Earth
Space
&
Future

MÜNCHNER KREIS Kongress

Mobil mit digitalen Diensten

Möglichkeiten für Location Based Services im Schienenverkehr

Dr.-Ing. W. Griethe • Dr.-Ing. S. Bedrich

Kayser-Threde GmbH • Wolfratshauser Str. 48 • 81379 München

München • 6. - 7. Februar 2003



Kayser-Threde GmbH.

Raumfahrtssysteme und -subsysteme für bemannte Stationen, Satelliten und interplanetare Missionen



5.200 Rechner in der Prozessleit- und Fernwirktechnik, Telematik und Ortungssysteme für den Schienenverkehr



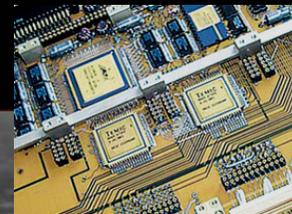
Optische Systeme und Subsysteme für acht Weltraumteleskope und -kameras



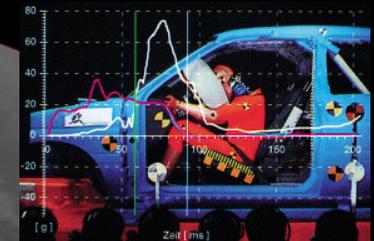
Über 100 wissenschaftliche Geräte und Anlagen für den Einsatz im Weltraum



Spezialentwicklungen, Fertigung und Tests in Elektronik und Mechanik



Messdatenerfassungs- und -speichersysteme für 70 Kunden aus der Automobil- und Flugzeugindustrie





Telematics Systems in Railway Traffic.

In the area of high-end and railway telematics Kayser-Threde is currently developing three prototype systems with the following main features:

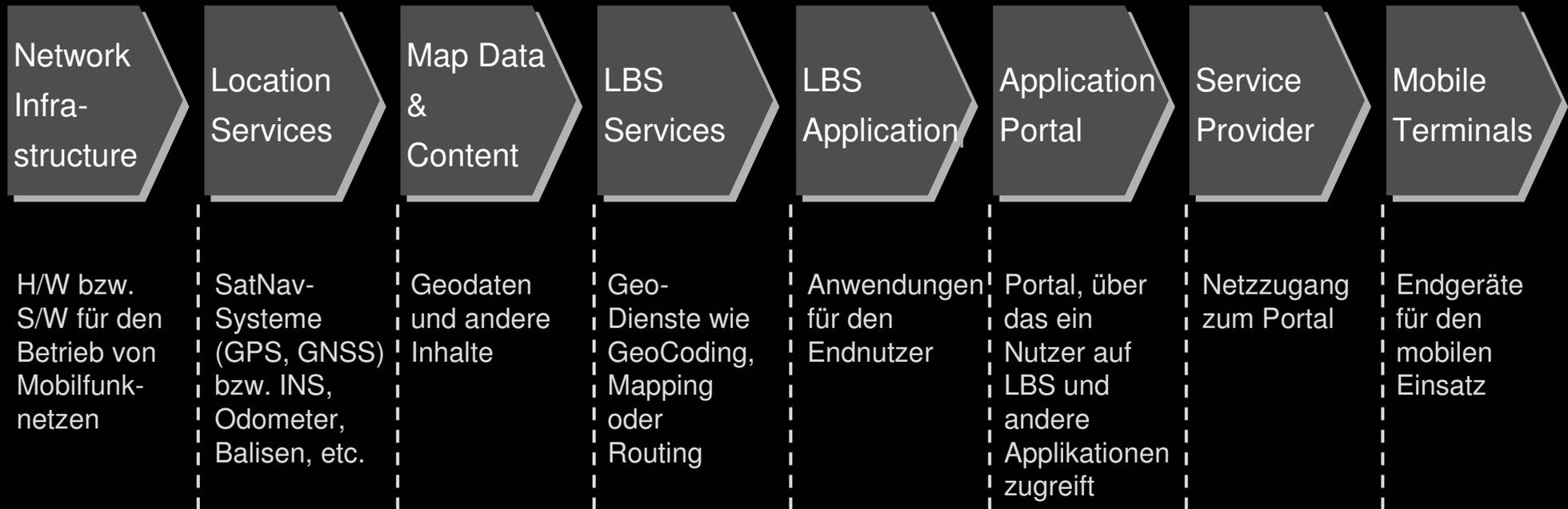
- **RadioCompass** – combination of a high-precision dual-frequency GPS receiver with an integrated 6-DOF Inertial Measurement Unit (IMU)
- **Integrail** – combination of an L1 GPS/EGNOS receiver with a heading sensor, odometer and digital route data base for use within the European Train Control Standard (ETCS) environment
- **ARTES** – representing an integrated system made up by different GPS/EGNOS receivers with variable communication systems including satellite communication (GSM, GPRS, INMARSAT D+, ORBCOMM)





Die Wertschöpfungskette von Location Based Services.

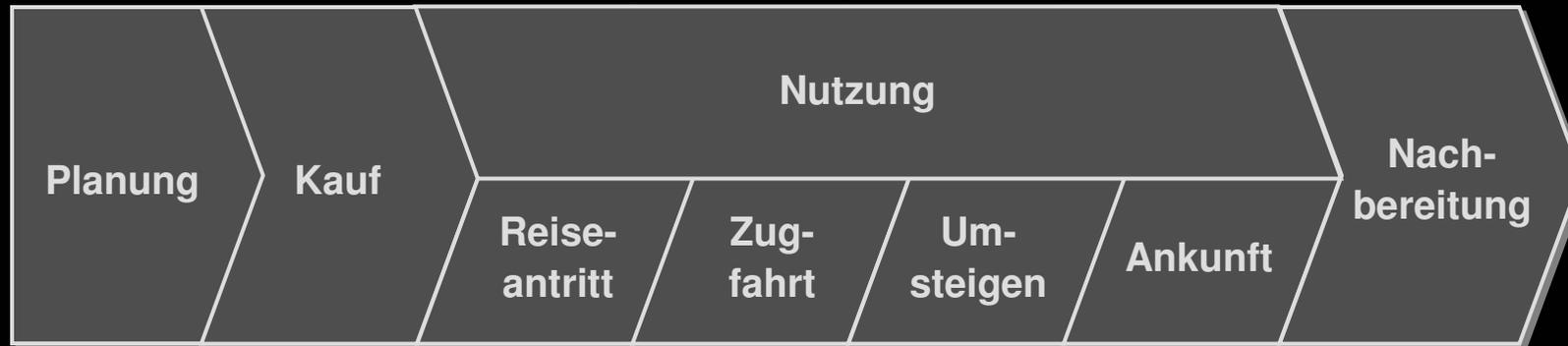
- Zusammenspiel von Geschäftsprozessen, die zur Wertschöpfung notwendig sind:





Klassisches Beispiel: Reisendeninformationssystem (RIS) der DB AG

■ Die Reisekette:



RIS ist in unterschiedliche Bausteine gegliedert, die situationsspezifisch entlang der Reisekette eingesetzt werden können und über die aktuelle Betriebslage informieren: bei der Reiseplanung, dem Fahrscheinkauf, bei Reiseantritt und -verlauf.



Fallbeispiel 1: **GPS-basierte LBS für Cargo-Transporte.**

am Beispiel von mobilen Telematik-Endgeräten der Baureihe "NavMaster RT"

- **Erzwungener Wettbewerb auf der Schiene**
- **Telematik – ein wichtiger Aspekt der Wachstumsstrategie**
- **Was verspricht sich DB Cargo?**
 - **Hohe Kundenbindung**
 - **Effizienterer Wageneinsatz**
 - **Verbesserte Wagendisposition**
 - **Transportüberwachung**



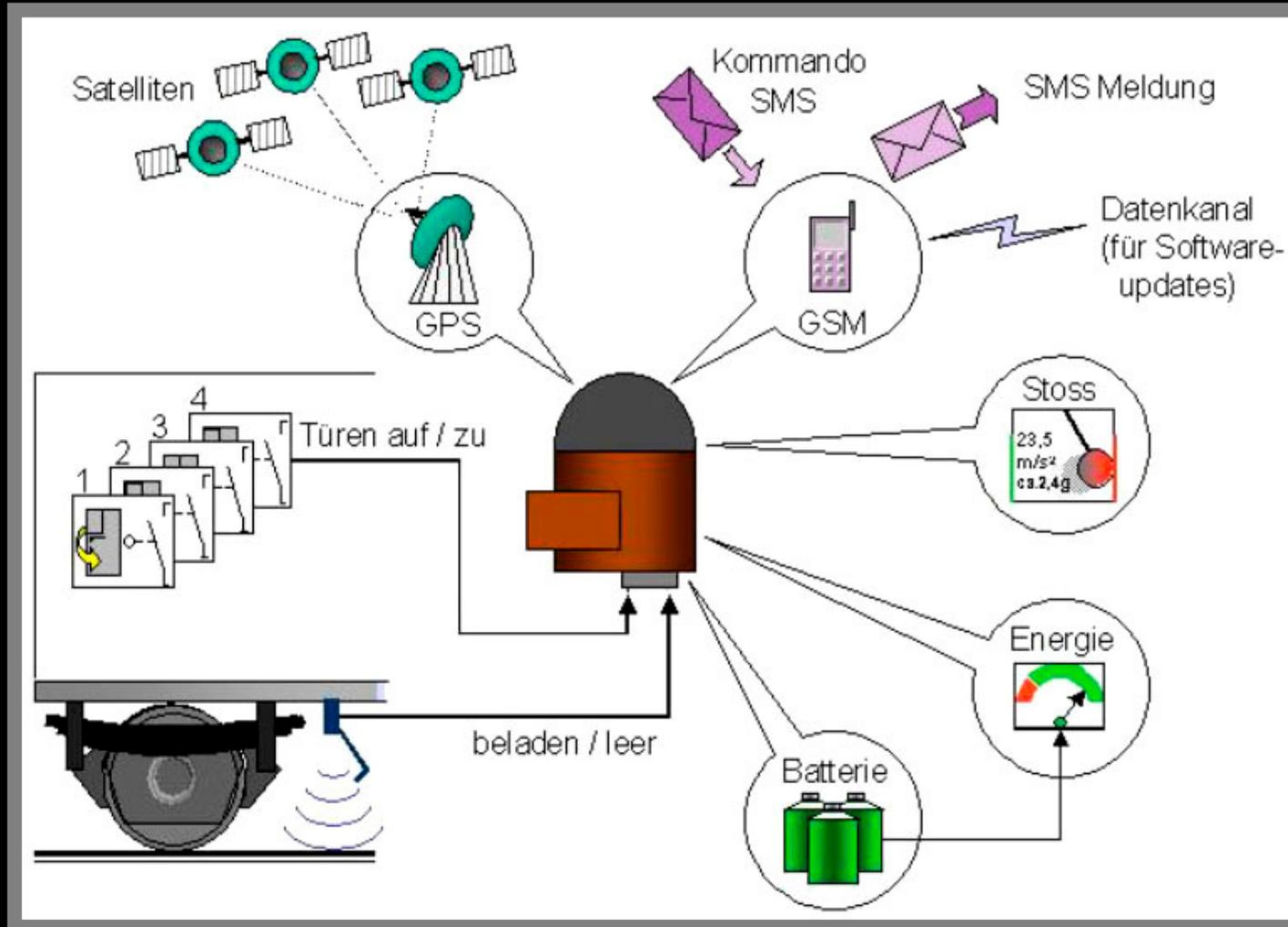
Konzept und Funktion des NavMaster RT.

- 12-Kanal GPS-Receiver sowie GSM-Modem
- Kommunikation mit Leitzentrale via SMS
- S/W-Updates über Datenkanal
- Low-Power-Prozessor mit Aufweck-Time
- Hochleistungsbatterie
- Robustes Stahltopf-Gehäuse mit nichtmetallischer Gerätekupele
- Extern anschließbare Sensorik





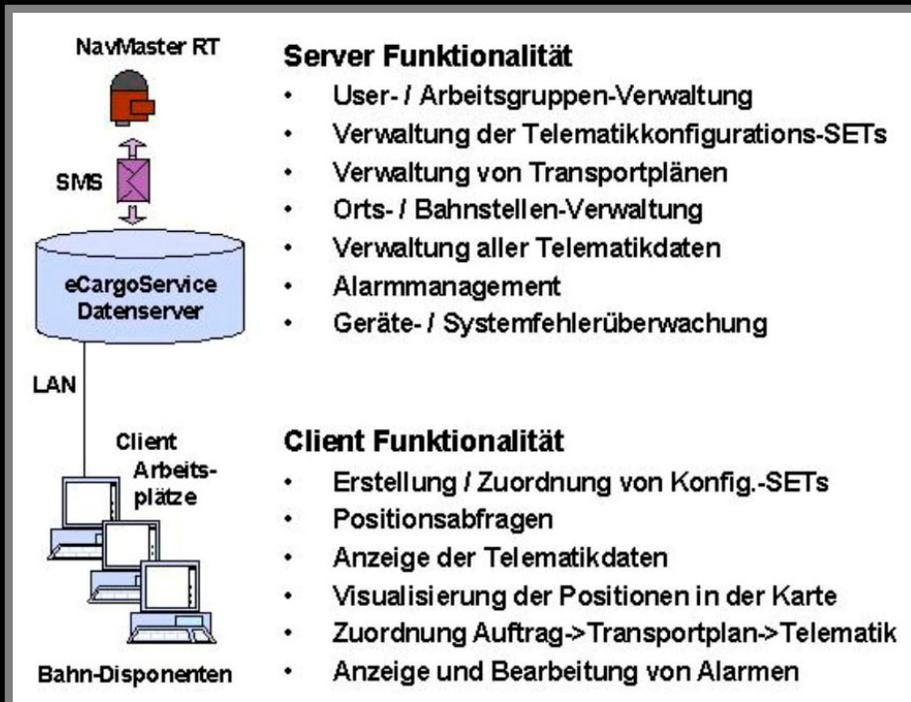
Schematischer Aufbau des NavMaster RT Telematikservice.





Schematischer Aufbau des NavMaster RT Telematikservice.

Funktionalität der eCargoService Software



Menüoberfläche des Client-Arbeitsplatzes

Wagen

WagenNr	Wagengattung	Gerätest	Letzte Ortung	Standort
3380 7977 559-3	Zwace	Festgerät	24.11.2001 09:27	DIETMANNRIE
5090 6603 038-6		Festgerät		
8356 9323 228-7	Uace	Festgerät		

• Aufträge
• Referenztransportpläne
• aktive Transportpläne
• Wagenstatus

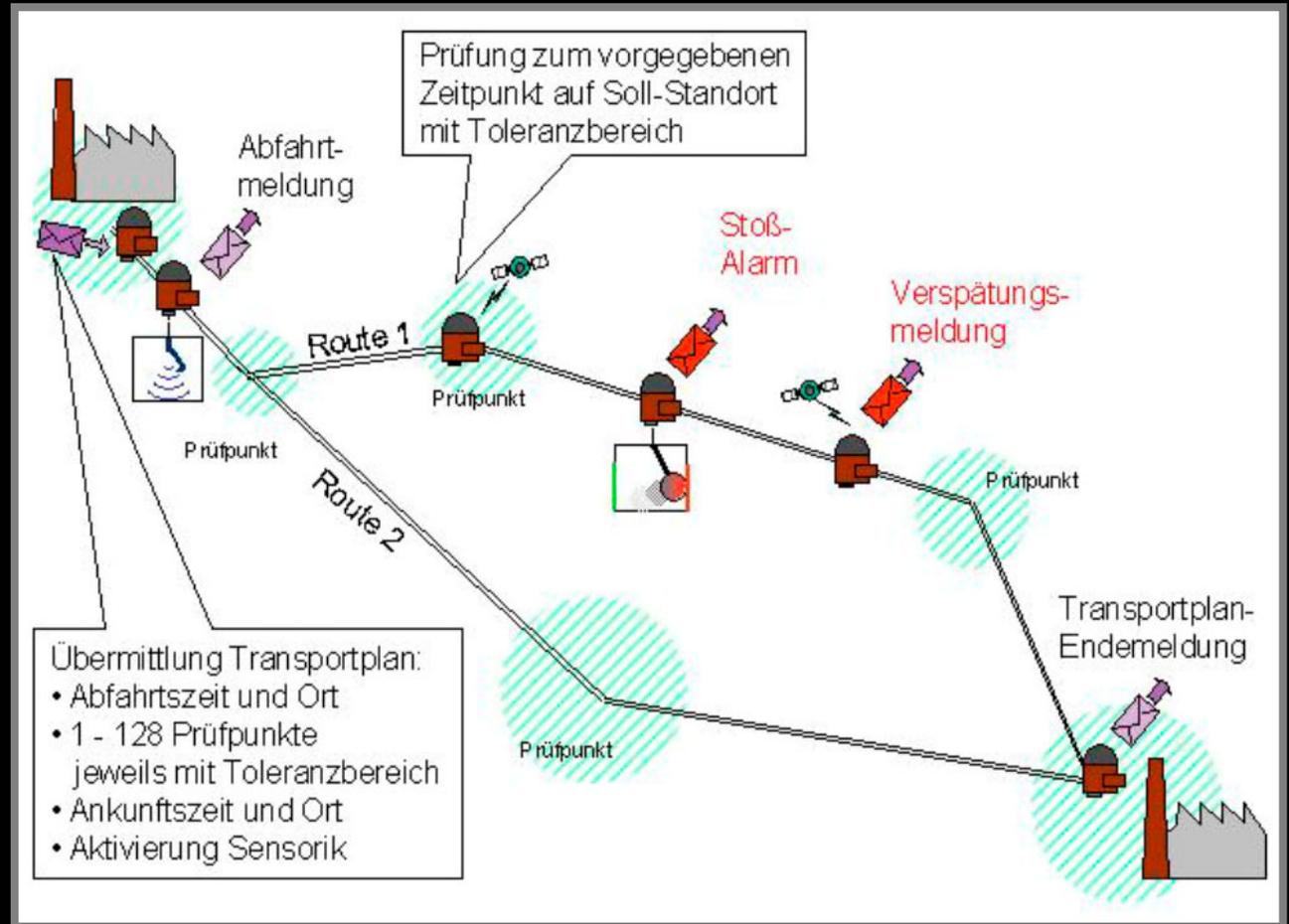
• Laufwegsalarme
• Ereignisalarme
• Bearbeitungsstatus
• Prioritäten



Schematischer Aufbau des NavMaster RT Telematikservice.

Transportüberwachung mit Orts-Ereignis-Meldung bei:

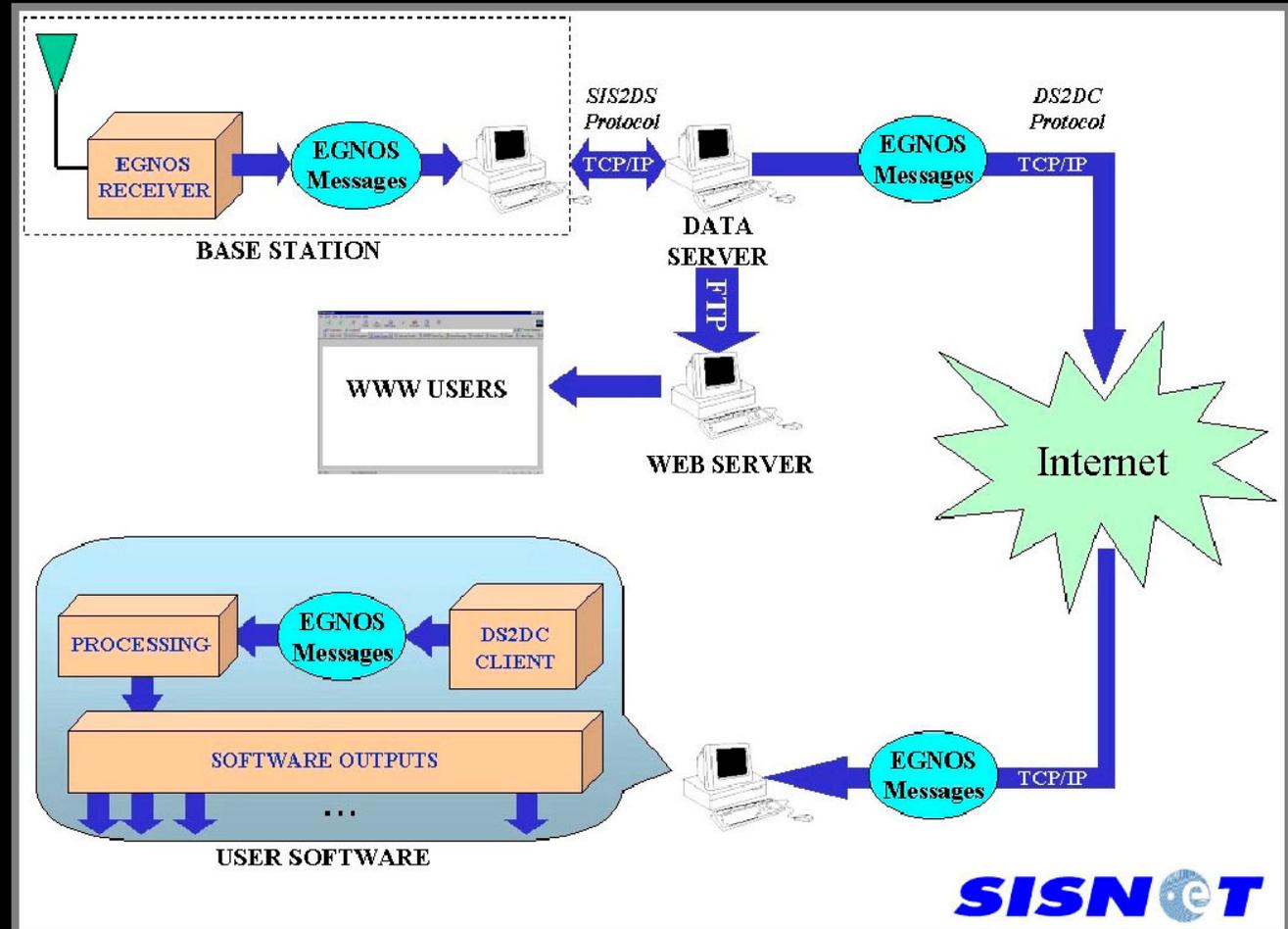
- Änderung physikalischer Meßdaten wie z.B. Beladungszustand, Temperatur, Stoßbelastung, etc.
- Verspätungen / Geschwindigkeitsüberschreitungen
- unauthorisiertem Frachtzugang





Fallbeispiel 2: EGNOS-basierte LBS für sicherheitskritische Transporte.

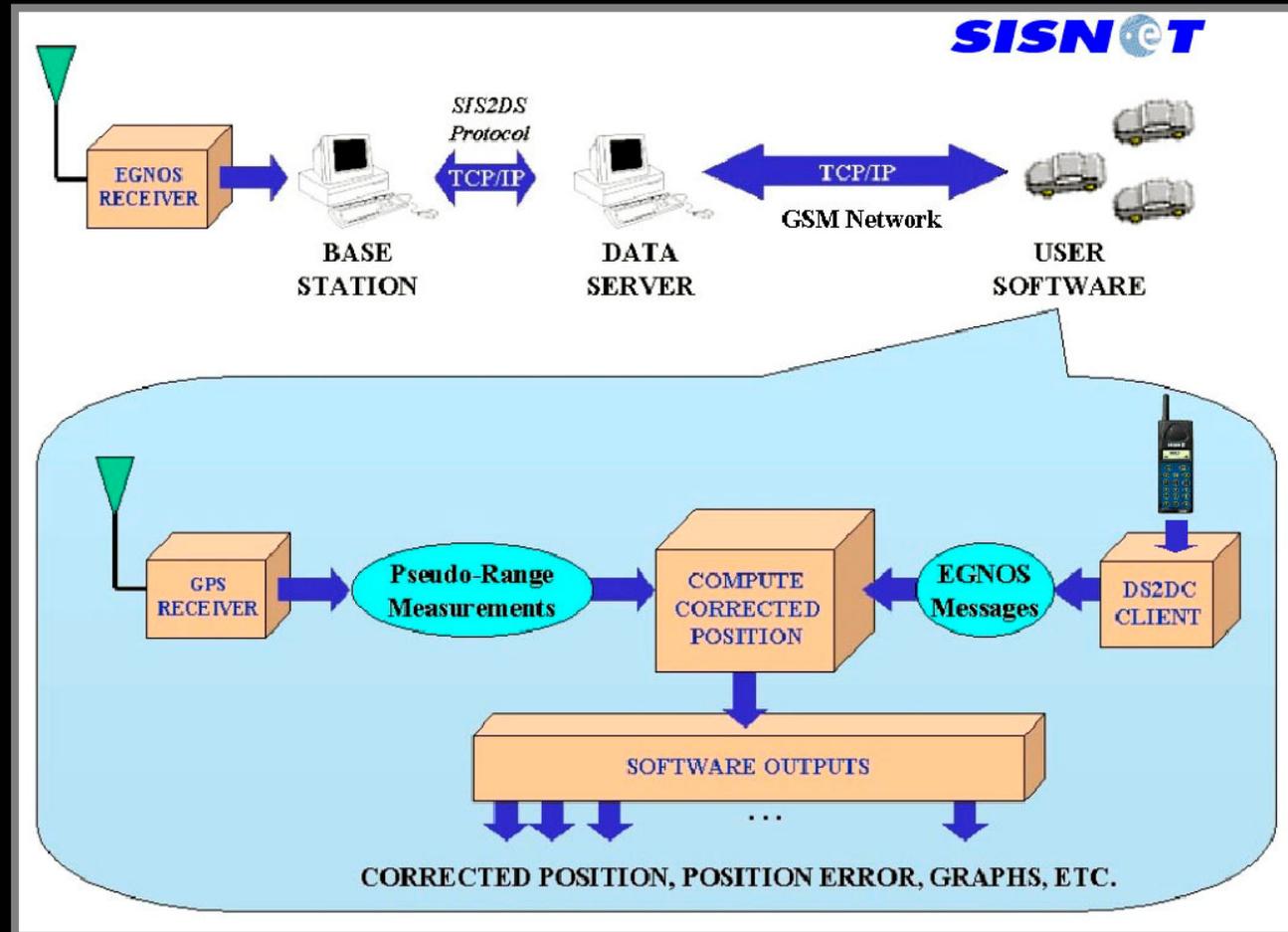
- Kombination von SatNav und Internet
- SISNET: Signal in Space through the Internet
- ESA Forschungsprojekt
- Zielstellung: Zugang des Anwenders zur Integrity-Information des EGNOS-Signals via Inmarsat GEO-Satelliten als auch via Internet





EGNOS-basierte LBS für sicherheitskritische Transporte.

- Hardware des Anwenders:
GPS-Empfänger plus GSM / GPRS Modem ermöglicht Nutzung des SISNET-Service

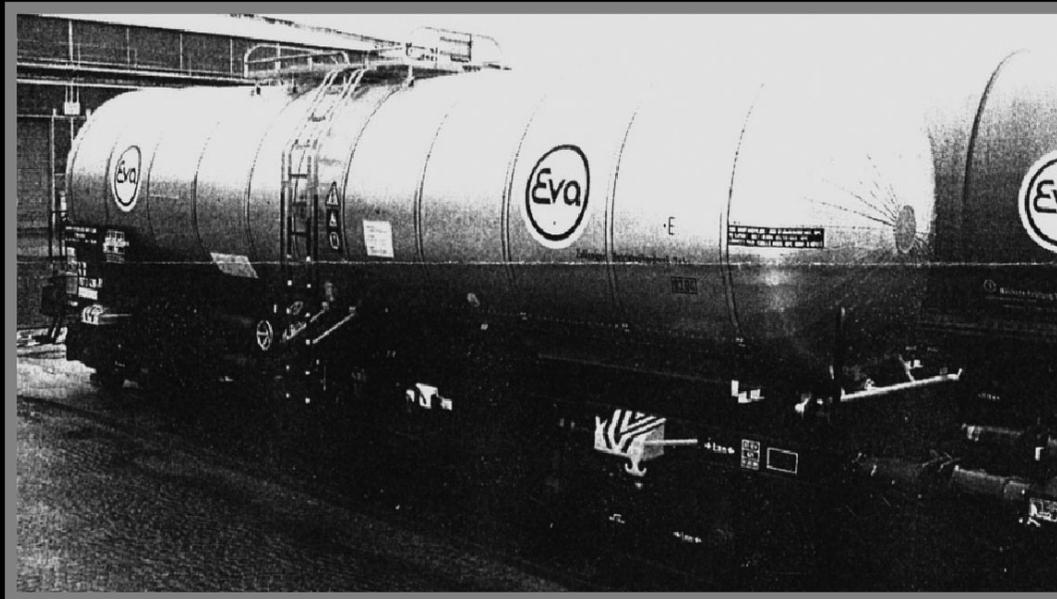


Architektur der SISNET basierten Anwenderlösung



EGNOS-basierte LBS für sicherheitskritische Transporte.

- **Rail-Applikation:**
Überwachung sicherheitskritischer Bahn-Transporte, wie z.B. Monochloressigsäure, Treibstoffe, etc.
- **Mobilstation benötigt zuverlässiges Satellitensignal**
- **Monochloressigsäure**
kristallisiert bei Temperaturen unter 20°C und zersetzt Edeltanks bei Temperaturen über 40°C
- **Privatwageneinsteller Eva**
überwacht seine Transporte via GPS und Internet
- **Bei Abweichungen wird Alarm ausgelöst**

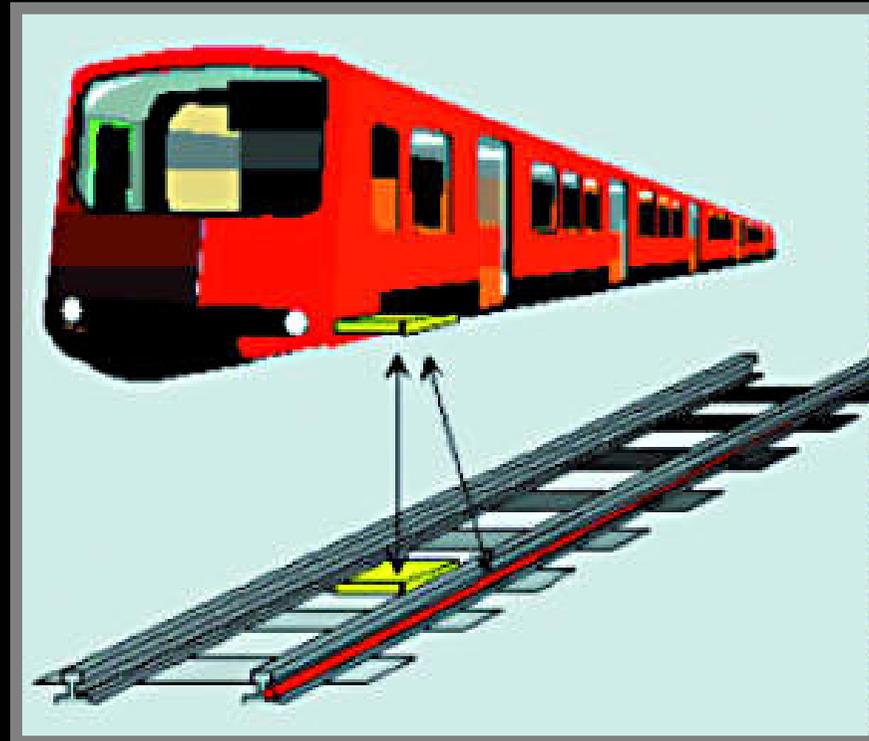


© DB Cargo



Fallbeispiel 3: Galileo-basierte LBS in Zugsteuerungssystemen.

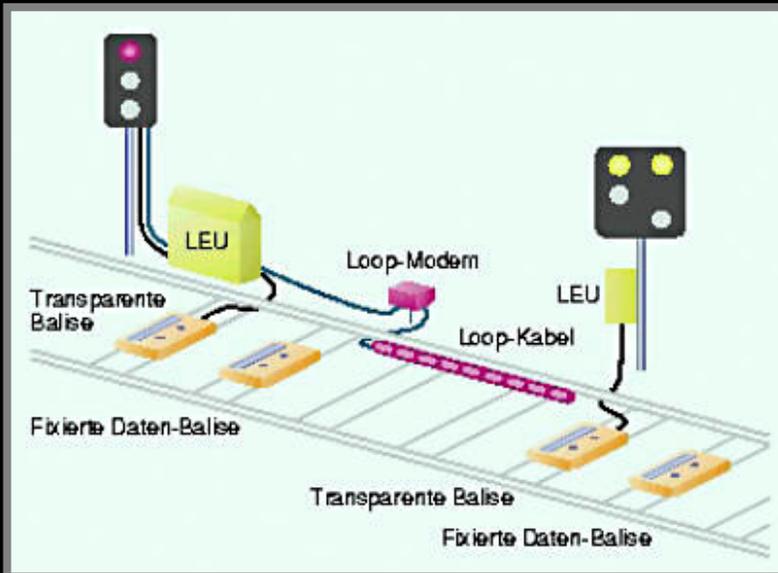
- Euroloop: System, das über eine gewisse Strecke (z.B. zwischen Vor- und Hauptsignal) Signal- und Streckeninformationen zum Fahrzeug sendet
- Euroloop wird im künftigen Zugbeeinflussungssystem ETCS (European Train Control System) zusammen mit Eurobalise eingesetzt
- Die Eurobalise ist ein punktförmig arbeitendes Zugsicherungssystem, das folglich nur diskontinuierliche Informationen liefert



© Siemens



Galileo-basierte LBS in Zugsteuerungssystemen.



- Beseitigung dieses Nachteils: Kombination von Balise und Euroloop (Vorschlag Siemens Schweiz)
- Datenfluss durch ein im Schienenfluß verlegtes Loopkabel: Koaxkabel, bei dem der äußere Leiter geschlitzt ist
- Durch Schlitze treten Feldlinien aus, die eine induktive Verbindung in Richtung Gleis-Lok ermöglichen

- In Richtung Lok-Gleis wird ein Spread Spectrum moduliertes Signal verwendet, aktiviert durch die Balise





Galileo-basierte LBS in Zugsteuerungssystemen.

- **Vorteil:**
 - Sichere bidirektionale Datenübertragung mit 10 KBit/s
- **Nachteil:**
 - Hohe Kosten (Kabelverlegung, Eurobalise)
 - 20 verschiedene Zugsicherungssysteme in Europa
- **Perspektivisches Zugsicherungssystem, basierend auf Galileo:**
 - Ersatz des Sensor-Lesegerätes, Nutzung eines zertifizierten Galileo-Signals
(Forderung des EBA: Time to Alarm: ≤ 1 sec
Fehlerwahrscheinlichkeit: $\leq 10^{-11}$)
 - Abstand zwischen Bug-Nase des Zuges und existierenden Signalpunkten kontinuierlich bestimmen (bspw. mittels digitalem Streckenatlas) und Regelkreis unter Verwendung des Galileo-Signals aufbauen
 - Regelung der Bremswirkung in Abhängigkeit von der Augenblicksposition und dem zurückgelegten Weg