



Stand der Technik und Ausbaumöglichkeiten der elektronischen LKW-Maut

Prof. Dr.-Ing. Stefan Brunthaler

TFH Wildau



Warum LKW-Maut – Fakten Güterverkehr 2003

- LKW ab 12t zul. Gesamtgewicht auf Bundesautobahnen: 1,2 ... 1,4 Mio. Fahrzeuge
- Davon 400.000 ... 500.000 ausländische LKW
- 22,7 Mrd. Fahrzeug-Kilometer, davon 35% durch ausländische LKW
- 12.000 km Autobahnnetz, 2.213 Anschluss-Stellen und 251 Autobahn-Kreuze
- **Durch diese Nutzung werden Ressourcen des Gemeinwesens verbraucht, die durch die Nutzer und nicht durch das Gemeinwesen (d.h. den Steuerzahler) bezahlt werden sollen.**



Die Mautgebühren

- Ermittlung der Maut-Höhe durch ein Gutachten
- Zielsetzung: Nutzungsgerecht, effizient und fair
- Ergebnis: Durchschnittlich 0,15€ pro km in 2003
- Differenzierung nach Achsenzahl und Umweltstandard
- Invest- und Betriebskosten des Mautsystems sind enthalten
- Auswirkungen auf die Verbraucher sind laut BMVBW "praktisch nicht relevant"



Technische Anforderungen

- Kein systembedingtes Anhalten.
- Keine erhebungsbedingte Bindung an Fahrstreifen.
- Keine erhebungsbedingte Geschwindigkeitsbeschränkung.
- Diskriminierungsfreier Zugang für ausländische Verkehrsteilnehmer.



Geplantes System (1)

- **Duales System ohne ortsfeste Mautstellen:**
 - Automatische Einbuchung über Fahrzeuggerät (OBU)
 - Manuelle Einbuchung an Terminals und über Internet
- **Kontroll-System:**
 - Kontrollbrücken mit Sensorik
 - Andere stationäre, mobile und betriebliche Kontrollen
- **Abrechnungverfahren:**
 - Bargeldlos für registrierte Nutzer
 - Barzahlung an Terminals für nicht registrierte Nutzer



Andere mögliche Verfahren

- Mautstellen-System mit Personal und Transponder-Technik
 - In mehreren EU-Ländern im Einsatz (z.B. Italien)
 - Würde in Deutschland 100.000 (!) Maut-Brücken erfordern
- Video-Maut (Österreich, Brennerautobahn)
- Fahrleistungsbasierte Abrechnung ohne Unterscheidung der befahrenen Strassen (Schweiz)
- Vignette

Keine dieser Alternativen erfüllt voll die Anforderungen!

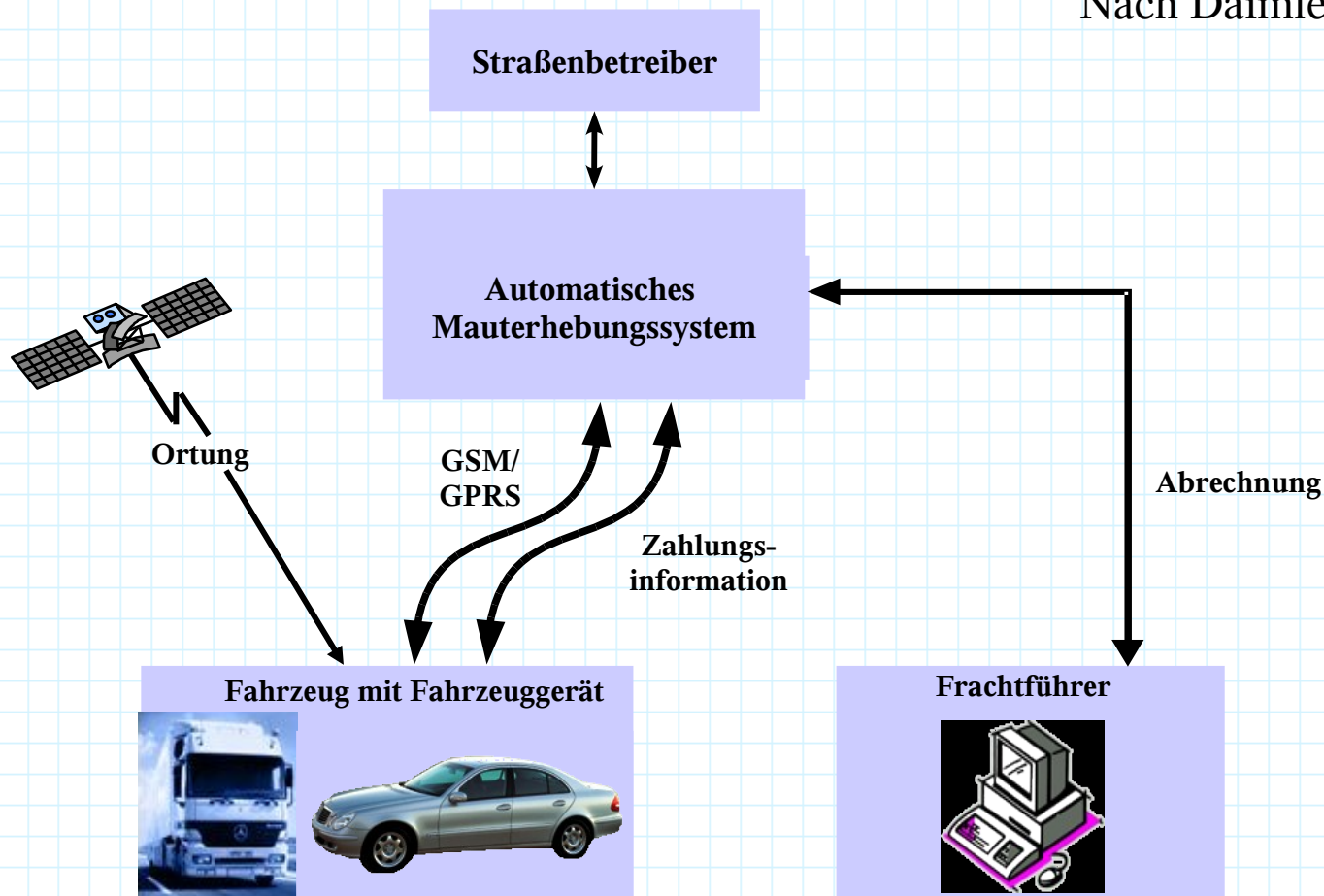


Technik duales Einbuchungs-System

- Automatische Einbuchung über On Board Unit (OBU)
 - Fahrzeugeinheit ähnlich Taxameter
 - Maut-Berechnung im Gerät, Übermittlung per Mobilfunk
 - Technische Verfahren: GPS, GSM/GPRS, DSRC
- Manuelle Einbuchung
 - 3.500 Terminals mit Zahlungs- und Routungs-Funktion für alle Nutzer, auch für unregistrierte (Barzahlung)
 - Internet-Einbuchung nur für registrierte Nutzer

Übersicht automatische Einbuchung

Nach Daimler Chrysler





Technische Komponenten OBU

- GPS (Global Positioning System)
 - Satellitengestütztes militärisches System (USA)
 - Empfänger-Systeme verbreitet und preiswert
 - Begrenzte Genauigkeit, Sichtkontakt zu 3 (4) Satelliten nötig
 - Umstieg auf GALILEO wenn verfügbar geplant
- GSM/GPRS (General Packet Radio Service)
 - Digitale Mobilfunk-Standards (D1, D2, E-Netze)
 - GSM verbindungs-, GPRS paketorientiert
- DSRC (Data Short Range Communication)
 - Infrarot- und Mikrowellen-Übertragung



Technik Kontrollbrücken

- Sensoren zur Feststellung der Fahrzeugart (Mautpflicht)
- Kontakt mit der OBU per DSRC wenn möglich
- Digitale Bilderfassung und OCR für KFZ-Kennzeichen
- Online-Verbindung zur Gebühren- bzw. Kontrollzentrale
- Alarmierung der nachgeschalteten Standkontrolle
- Höchste Anforderungen an die Technik!



Betriebswirtschaftliche Aspekte

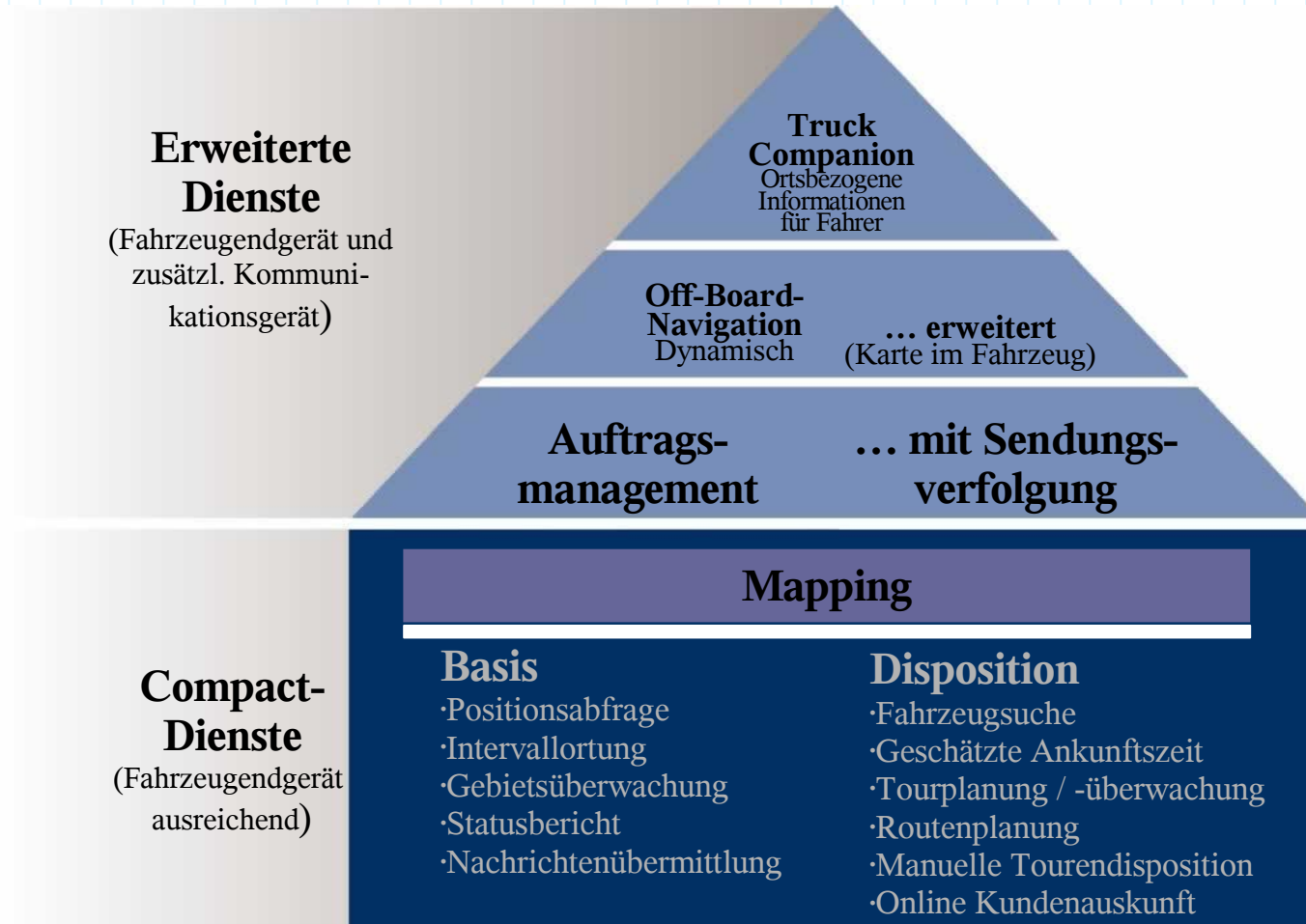
- Reduzierung der aufzubringenden *Maut-Zahlungen* durch Routen- und Ladungsoptimierung.
- *Anfangs-Investition* gering: OBU gegen 300€ Maut-Vorauszahlung, nur Einbau und eigene Organisations-Umstellung müssen getragen werden.
- Organisatorischer Nebenaufwand in der Startphase: Verzögerungen durch *Andrang an den Terminals*, da nicht genug OBUs verbreitet wurden.



Zukunftsperspektiven

- Mehrwertdienste
 - Durch erweiterte OBU wären diverse Mehrwertdienste möglich, aber nicht für die Betreiber
 - Eine Monopolisierung wird dadurch verhindert
 - Eher ein „Maut-Plugin“ für andere Bordsysteme?
- Galileo ersetzt GPS
 - Ab 2011 (?) hat die EU ein eigenes satellitengestütztes Ortungssystem
- UMTS, WiMax, WLAN ersetzen GSM
 - An "Hotspots" oder nach Ausbau des UMTS-Netzes könnte mit wesentlich größeren Datenmengen umgegangen werden

Mögliche Mehrwertdienste





Fazit

- Die anfänglichen Probleme resultierten aus mangelhafter Planung und technischer Inkompetenz
- Verbreitung in Europa möglich
- Im Regelbetrieb überwiegen die Vorteile:
 - Ressourcenverbrauchs-gerechte Mauterhebung,
 - faire und effiziente Maut,
 - geringe Beeinflussung des Strassenverkehrs,
 - Chancen durch Integration in Drittsysteme.