

# Pioniere im ÖV – Mein Leben für das itcs ...

Der Versuch einer Grob-Analyse der Entwicklungen im RBL + itcs sowie  
der Versuch, daraus Prognosen für die (nähere) Zukunft zu wagen.

Dipl.-Ing./Dipl.-Wirtsch.-Ing. Klaus J. Koenen  
(klaus.j.koenen@gmail.com)

# Einige persönliche Vorbemerkungen

- I. Wer (aufgrund des Vortrags-Titels) befürchtet hat, dies wird meine Lebensgeschichte, den kann ich beruhigen – das wird es nicht!
- II. Ebenso wenig wird es eine “Nacherzählung“ der Geschichte des (deutschsprachigen) itcs – die habe ich bereits 2008 auf dem BEKA-Premium-Seminar erzählt.
- III. Ich möchte vielmehr versuchen, herauszuarbeiten, nach welchem Muster sich die RBL/itcs-Entwicklungen vollzogen haben, warum sich RBL/itcs so und nicht anders entwickelt hat und ob es „Grundmuster“ in diesen Entwicklungen gegeben hat, die sich wiederholen und Erkenntnisse für die zukünftige Richtung der Entwicklungen zulassen!

# **Die Entwicklung des RBL/itcs vollzog sich (vereinfacht) auf mehreren Gebieten**

- **Technische Entwicklungen**
- **Betriebliche Funktionalitäten**
- **Standardisierungen zur Kompatibilität der Systeme**

# **Schwerpunkte der technischen Entwicklungen bei itcs (Beispiele)**

- **Datenkommunikation**
- **Ortungsverfahren**
- **Technologie der Fahrzeugtechnik**
- **Fahrzeugautonomer Betrieb (+ dessen dynamische Datenversorgung)**
- **Zusammenführung RBL und Ticketing im Fahrzeug**
- **Rechnertechnologie in der Zentrale**
- **Verwendete Software-Technologien**

# **Schwerpunkte der betrieblichen Entwicklungen bei itcs (Beispiele)**

- **Bedienverfahren + Grafische Darstellungen in der Leitstelle**
- **Automatische Anschluss-Information und -Sicherung**
- **Dispositionshilfen (Ansätze)**
- **LSA-Beeinflussung (über RBL-Komponenten)**
- **Zusammenführung von RBL und Ticketing auf der Systemebene**
- **Statistische Auswertungen + Data-Warehouse**
- **Dynamische Fahrgastinformation in den Fahrzeugen (über RBL-Komponenten) und an den Haltestellen (DFI)**
- **Flexible Betriebsweisen + bedarfsabhängiger Betrieb (Ansätze)**

# Schwerpunkte der Standardisierungen für itcs (Beispiele)

- **Funkkommunikation zwischen Fahrzeugen und Zentralen\***
- **Funkgeräte-Schnittstellen für Datenfunk und Funkbedienung**
- **Datenkommunikation IBIS-Wagen- und Zugbus\***
- **Telegramm-Austausch IR-Bakentechnik\***
- **Verfahren zur Funk-LSA-Beeinflussung (R09.x)**
- **Datenversorgungs-Schnittstellen (VDV451)**
- **Datenaustausch-Schnittstellen für RBL-Echtzeitdaten (VDV45x)**

# **Persönliches Erlebnis I**

## **Funkkommunikation zwischen Fahrzeugen und Zentralen**

- a. Anfang 1975 -Häni-Prolectron AG schlägt SIEMENS gemeinsamen „Normungsvorstoss“ beim VDV für die Datenfunk-Telegramme vor**
- b. Begründung: „Das Ruhrgebiet braucht Kompatibilität zwischen verschiedenen Systemherstellern wegen grosser Linienverflechtungen“**
- c. VDV begrüsst den gemeinsamen Telegramm-Vorschlag begeistert**
- d. Die „wahren“ Beweggründe von Häni zeigen sich jedoch schon bald**

# Persönliches Erlebnis II

## Datenkommunikation IBIS-Wagen- und Zugbus

- a. Die Grundidee zu „BIS“ (BordInformationsSystem) wurde 1978 bei den Stadt-werken Augsburg geboren (inkl. RBL-Bedienung) – SIEMENS entwickelt für STAWA LSA-Beeinflussung mit Sonderlösung für gemeinsame Bedienung aller Info-Systeme
- b. VDV-Arbeitskreis „BIS“ wird 1979 gegründet und kann sich auf keine gemeinsame „Fernsteuerlösung“ einigen – AEG versucht seine „alte“ Lösung mit Hilfe von SIEMENS durchzusetzen
- c. SIEMENS jedoch macht eigenen „modernen“ Vorschlag auf der Basis der Lösung für die STAWA Augsburg und überzeugt VDV mit Hilfe der „Rheinbahn Düsseldorf“
- d. SIEMENS schlägt Integration von BIS und RBL-Bedienung vor – IBIS ist geboren

# **Persönliches Erlebnis III**

## **Telegramm-Austausch IR-Bakentechnik**

- a. Die Grundidee zu „BIS“ (BordInformationsSystem) wurde 1978 bei den Stadtwerken Augsburg geboren (inkl. RBL-Bedienung) – SIEMENS entwickelt für STAWA LSA-Beeinflussung mit Sonderlösung für gemeinsame Bedienung aller Info-Systeme im FZG**
- b. VDV-Arbeitskreis „BIS“ wird 1979 gegründet und kann sich auf keine gemeinsame „Fernsteuerlösung“ einigen – AEG versucht seine „alte“ Entwerter-Lösung mit Hilfe von SIEMENS durchzusetzen – ein junger Ingenieur bei SIEMENS blockt jedoch ab**
- c. SIEMENS macht eigenen „modernen“ Vorschlag auf der Basis der Lösung für die STAWA Augsburg und überzeugt Arbeitskreis (mit Hilfe der „Rheinbahn Düsseldorf“)**
- d. 1980 - SIEMENS schlägt Integration von BIS und RBL-Bedienung vor – IBIS ist geboren**

# **Gibt es ein „Grundmuster“ für alle diese Weiterentwicklungen bei itcs?**

**Hierzu stellen sich folgende Fragen:**

- **Was waren jeweils die Motive und „Auslöser“ für einzelne Entwicklungsschritte?**
- **Gibt es für alle diese Schritte ein erkennbares gemeinsames „Grundmuster“?**
- **Sind „Entwicklungsrichtungen“ und Tendenzen erkennbar, die die weitere Entwicklung in der Zukunft prognostizieren lassen?**

**Ich möchte versuchen, dies am Beispiel der „technischen Entwicklungen“ zu untersuchen.**

# Beispiele für diese Entwicklung bei itcs 1

## a. Datenkommunikation

1. Nutzung der vorhandenen Sprechfunkgeräte (ab 1963)
2. Nutzung von digitalen Bündelfunksystemen TETRA/TETRAPOL (ab ca. 1995)
3. Nutzung von öffentlichen Datennetzen (GPRS/EDGE/UMTS usw.) (ab ca. 2005)

## b. Ortung

1. Wegmessung, Bakensysteme, logische Ortung (ab 1963)
2. Nutzung von GPS als „virtuelle“ Baken zur Unterstützung der logischen Ortung (ab ca. 1995)
3. Nutzung von GPS und kartenbasierter Navigation „von der Stange“ (ab ca. 2010)

# Beispiele für diese Entwicklung bei itcs 2

## c. Datenversorgung für fahrzeugautonomen Betrieb

1. Nutzung des vorhandenen Datenfunks (ab ca. 1990)
2. Nutzung von schnellen IR-Systemen zur Datenübertragung (ab ca. 1995)
3. Nutzung der WLAN-Technologie (ab ca. 2000)
4. Nutzung von öffentlichen Datennetzen (GPRS/EDGE/UMTS usw.) (ab ca. 2005)

## d. Fahrzeugrechner-Technologie

1. Komplette Eigenentwicklung der Hardware (ab ca. 1963)
2. Nutzung von  $\mu$ Prozessor-Technologie (ab ca. 1976)
3. Nutzung von Standard-Betriebssystemen (ab ca. 2000)
4. Nutzung von vorhandenen Standardgeräten (Smartphones, Tablet-PCs usw.)  
(ab ca. 2010)

# Beispiele für diese Entwicklung bei itcs 3

## e. Rechnertechnologie in der itcs-Zentrale/Leitstelle

1. Einsatz von speziellem militärischen Rechnern (Oerlikon-Bürle) (ab 1969)
2. Einsatz von Prozess-Rechnern (z.B. Siemens, AEG, Krantz ab ca. 1975)
3. Einsatz der „DEC-PDP11/VAX-Familien“ (ab ca. 1975)
3. Einsatz von speziellen Workstations unter UNIX o.ä.(ab ca. 1990)
4. Einsatz von PCs unter Windows bzw. LINUX (ab ca. 1993)
5. Einsatz von Notebook-, Tablet-PC- und Smartphone-Technologie für „mobile Leitstellen“ (ab ca. 2010)

# Beispiele für diese Entwicklung bei itcs 4

- g. Software-Technologien in der itcs-Zentrale/Leitstelle**
  - 1. Programmierung in Assembler (ab ca. 1968)**
  - 2. Einsatz von Hochsprachen wie z.B. PASCAL (ab 1973), PEARL (ab 1978) und C**
  - 3. Einführung von objektorientierter Programmierung mit (z.B.) C++ (ab ca. 1990)**
  - 4. Zunehmender Einsatz von „Frameworks“, SW-Tools sowie von Standard-SW-Paketen (z.B. Datenbanken, Formular- und Reportingtools, Statistikpaketen usw.) für höhere Programmier-Effizienz und Qualität (ab ca. 1995)**
  - 5. Zunehmender Einsatz von JAVA für eine durchgehende HW-Unabhängigkeit der SW ( ab ca. 2000)**

# Beispiele für diese Entwicklung bei itcs 5

- f. Sprechverkehr-Technologie in der itcs-Zentrale/Leitstelle**
  - 1. Einsatz von speziellem Funkvermittlungs-Systemen der Funklieferanten mit speziellen Rechnerschnittstellen zur Steuerung der Funkvermittlung (ab ca. 1975)**
  - 2. Einsatz von RBL-spezifischen selbstentwickelten Sprachvermittlungssystemen mit eingebauten Rückfall-Ebenen (z.B. 5-Ton-Ruf) bei RBL-Ausfall (z.B. HPW-SIF ab ca. 1990)**
  - 3. Komplette Integration der Sprachvermittlung in die Leitrechner-Architektur durch die konsequente Umstellung auf VoIP. Hierdurch wurde eine Fülle von völlig neuen Möglichkeiten des Leitstellenbetriebs geschaffen, da die Leitstellen plötzlich völlig unabhängig wurden von speziellen Sprachverkabelungen.**

# Beispiele für diese Entwicklung bei itcs 6

## **h. Display-Technologie für die dynamische Fahrgast-Information**

- 1. Einsatz von spez. entwickelten Anzeigen (LCD/LED) (ab ca. 1985)**
- 2. Einsatz von SMS und „Internet“ auf stationären und mobilen Geräten (ab ca. 2005)**
- 3. Einsatz von „standardmässigen“ TFT-Displays (ab ca. 2010)**
- 4. Einsatz von „Apps“ auf Smartphones (ab ca. 2010)**

## **i. Zusammenführung von RBL- und itcs-Fahrzeug-Rechnern**

- 1. Kopplung von RBL- und Fahrscheindrucker + gemeinsame Bedienung über den Drucker (ab ca. 1985)**
- 2. Gemeinsame Datenhaltung im Fahrzeug (ab ca. 1985)**
- 3. Eine gemeinsame Hardware/Software für RBL und Ticketing (ab ca. 1990)**
- 4. Gemeinsame Nutzung von Standard-Hardware (ab ca. 2012)**

## **Eine grundlegende Erkenntnis:**

**Die Entwicklungsschritte auf den jeweiligen Fachgebieten folgen praktisch immer dem gleichen Muster:**

**Die eingesetzten „Speziallösungen“ werden jeweils schrittweise durch inzwischen verfügbar gewordene „Standardtechnologien“ ersetzt.**

# **Die Auswirkungen 1 (Beispiele):**

## **Auf den RBL-Markt allgemein 1:**

- a. Die eingesetzte Technik wird tendenziell immer preiswerter, da man von den riesigen Stückzahlen von Massenmärkten profitieren kann und zusätzlich immer mehr teure eigene Entwicklungsarbeiten überflüssig werden**
- b. Man profitiert zusätzlich von der sehr hohen Entwicklungsgeschwindigkeit im IT- und Konsumelektronik-Bereich**
- c. Die Folge: RBL/itcs wird für immer mehr Betriebe erschwinglich (ja, selbstverständlich), zumal man durch die rapide Verbreitung öffentlicher Datenfunknetze (GPRS/EDGE/UMTS usw.) heute Datenfunk flächendeckend praktisch geschenkt bekommt!**

# **Die Auswirkungen 2 (Beispiele):**

## **Auf den RBL-Markt allgemein 2:**

- d. Die eingesetzte Technik macht völlig neue Anwendungen möglich, z.B.:**
  - völlig neue Qualitäten der Fahrgastinformation (u.U. auch personalisiert), die zeit-und ortsunabhängig z.B. über Smartphones o.ä. verfügbar ist**
  - Disposition von jedem beliebigen PC, Notebook, Tablet-PC oder sogar Smartphone aus, d.h. völlige Losgelöstheit von irgendwelchen Standorten und Leitstellen-Infrastrukturen (Regionalbetriebe!)**
- e. Bedarfsorientierte und flexible Bedienweisen im ÖV werden durch linienunabhängige Ortungs- (und Führungs-) Verfahren (Karten- und Navigations-basiert) sowie Fahrtwunsch-Anmeldungen über Handy/Smartphone extrem vereinfacht und ermöglichen so auch bei stark sinkenden Schülerzahlen in der Zukunft einen finanzierbaren Regionalverkehr!**

# Die Auswirkungen 3:

## Auf die RBL-Anbieter:

- a. Die nun einsetzbaren „Standardtechnologien“ „entwerteten“ natürlich oft jahrzehntelang gepflegtes „Spezial-KnowHow“ auf einen Schlag. Hierdurch können frühere „Marktführer“ quasi „über Nacht“ ihre Führungspositionen verlieren, vor allem, wenn sie sich zu spät von „liebgewonnenen“ Spezial-lösungen trennen!
- b. Dazu kommt, dass die „Standardtechnologien“ es neuen „Playern“ ermöglichten, ins Spiel zu kommen, da diese sich die notwendige Technik plötzlich einfach „im Laden“ zusammenkaufen konnten.
- c. Hierdurch verlagerte sich der Schwerpunkt bei itcs noch mehr als vorher auch schon von der Hardware zur Software (denn das ist das letzte, was man noch nicht komplett „im Laden“ kaufen kann)!

# Was kann man daraus für die Zukunft ableiten? 1

1. itcs wird innerhalb der nächsten 1-2 Jahrzehnte zum reinen Software-und GU-Business auf frei verfügbarer Hardware (damit kommen wir dem alten „BON-Traum“ plötzlich wieder sehr nahe!)
2. Die Beratung wird neben der Software eine weiter steigende Bedeutung gewinnen, da itcs für jeden ÖV-Betrieb selbstverständlich wird (also auch für die, die sich keine eigenen itcs-Spezialisten leisten können und wollen)
3. Betreibermodelle werden immer interessanter, nicht nur für die Finanzierung, sondern vor allem auch für den Betrieb und die Pflege des Systems – wegen der fehlenden itcs-Spezialisten in den ÖV-Betrieben.

## **Was kann man daraus für die Zukunft ableiten? 2**

- 4. Die Anbieterwelt des RBL wird bunter werden, da unter diesen Bedingungen auch reine SW-Häuser (wieder) „einsteigen“ können (grosse und kleine!)**
- 5. Die Anwender müssen sich endgültig daran gewöhnen, dass SW nicht mehr einfach als (notwendige) Beigabe zur HW verkauft wird (der eigentliche Ertrag aber in der HW steckt), sondern dass die SW ein eigenständig Geschäft wird wie in anderen Branchen auch (auch mit den entsprechenden Wartungskosten!)**
- 6. Wenn sich die heutigen RBL-Anbieter nicht in diese Richtung entwickeln, werden sie es zunehmend schwerer haben – manche u.U. sogar verschwinden.**

# Was kann man daraus für die Zukunft ableiten? 3

7. itcs wird sich noch mehr als heute schon von einem „betriebsinternen“ Management-Instrument zu einem „Informations- und Führungs-System“ für die Fahrgäste durch den „ÖV-Dschungel“ entwickeln.

Ziel muss es letztlich sein, den ÖV-Fahrgästen ein genauso komfortables und leistungsfähiges Hilfsmittel an die Hand zu geben, wie es die IV-Teilnehmer heute mit ihren Online-fähigen Navigationssystemen schon haben!

**Anders ist der „Wettlauf“ mit dem IV nicht zu gewinnen!**

**Was kann man daraus ableiten? 4**

**Übrigens:**

**Die allermeisten dieser Auswirkungen wird auch die durchgehende Einführung von e-Ticketing mit Smart-Cards auf das heutige Fahrgeld-Management-Geschäft haben!**

**Dies wird das Zusammenwachsen der beiden Bereiche itcs und e-Ticketing zusätzlich beschleunigen!**

# **Fazit:**

**Die wirklich interessante Zeit von  
itcs hat gerade erst begonnen**

**(aber manche Hersteller haben es  
noch gar nicht gemerkt!)**

**Herzlichen Dank für Ihre Geduld**