

Zur Beachtung: die Rechte an Easy Access sind in der Zwischenzeit auf
Albis Technologies AG, Albisriederstrasse 199, CH-8047 Zürich, übergegangen

EasyAccess

Long Range Erfassungssystem

Pilot Basel

1. Entstehung der EasyAccess-Technologie

Im Rahmen des Projektes EasyRide für Elektronisches Ticketing wurde bei Siemens Schweiz AG ein völlig neuartiges Long Range Erfassungssystem entwickelt.

Dieses erlaubt die Registrierung von sehr vielen Karten (elektronischen Tickets) innerhalb eines Fahrzeugs in sehr kurzer Zeit.

Bei jeder Erfassung werden nicht nur Daten von den Karten gelesen, sondern auch kartenindividuelle Informationen auf diesen gespeichert.

In einem praktischen Pilotversuch mit 33 ausgerüsteten Eisenbahnwagen und 1000 freiwilligen Probanden wurde das System über einen Zeitraum von 3 Monaten erfolgreich getestet.

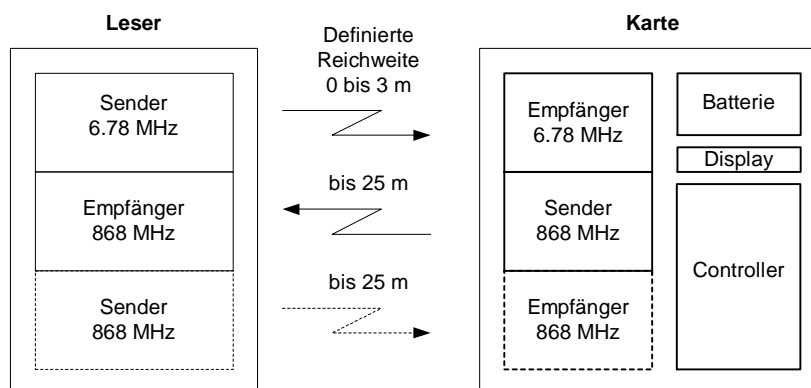
Die resultierende Erfassungsgüte lag auf Anhieb bei 99.7%. Es konnten dabei bis zu 200 Karten innerhalb von 15 sec. erfasst werden.

Die Besonderheit der neuen Technologie besteht darin, dass die Erfassung „Handsfree“ erfolgt. Die Karten müssen nicht einem Lesegerät zugeführt werden, sie werden innerhalb des Fahrzeugs überall erfasst, auch wenn sie von den Fahrgästen in der Tasche belassen werden.

2. Eigenschaften und Einsatzfälle

2.1. Funktionsprinzip

Die folgende Darstellung zeigt grob die Systemarchitektur:



Das zentrale Element von EasyAccess ist die Karte.

Sie enthält einen 6.78 MHz Empfänger mit definierter Ansprechschwelle, sowie einen 868 MHz Sender und Empfänger. Außerdem enthält sie einen Controller inkl. Datenspeicher, eine Batterie und wahlweise ein Display.

Die Karte kann mit unterschiedlichen Arten von Lesern kommunizieren.

Je nach Anwendungsfall ist ein situationsgerecht angepasster Lesertyp vorgesehen.

Der Leser enthält die entsprechenden HF-Interfaces zur Erfassung der Karten, einen Controller mit Speicher für die Erfassungsdaten, sowie ein individuelles Interface zum Hintergrundsystem.

Der Erfassungsvorgang wird in zwei Phasen unterteilt:

- **Wecken:**
Über eine definierte Reichweite von bis zu 3 m werden die im Einflussbereich anwesenden Karten vom Leser geweckt. Dabei gehen sie von einem praktisch stromlosen Modus in einen aktiven Modus über, in dem sie mit dem Leser kommunizieren können.
Über das Wecktelegramm erhalten die Karten Informationen über den Lesertyp und die Art des Erfassungsprotokolls, das anschließend ablaufen soll. Es können auch zusätzliche, anwendungsspezifische Informationen mit diesem Wecktelegramm übermittelt werden.
- **Kommunizieren:**
Über eine Reichweite von bis zu 25 m wird nach der Weckung über 868 MHz mit den Karten kommuniziert. Das Erfassungsprotokoll kann den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden. Diese Art der Kommunikation über eine weite Distanz erlaubt auch einen umfangreichen Datenaustausch, wenn die Karte in schneller Fahrt am Leser vorbeibewegt wird.
Optional kann die Kommunikation vom Leser zur Karte auch ausschließlich über 6.78 MHz erfolgen. Damit wird auf der Karte Energie eingespart.
Nach Abschluss der Kommunikationsphase geht die Karte wieder in den praktisch stromlosen Modus über.

2.2. Besondere Merkmale

Das EasyAccess- System wurde im Hinblick auf eine möglichst breite Palette von Anwendungsmöglichkeiten ausgelegt. Sowohl die Reichweite als auch die Erfassungsprotokolle können der jeweiligen Situation optimal angepasst werden. Je nach Einsatzfall ist ein unterschiedlich komplexer Leser vorgesehen.

Ausführungen der Karte:

Die Karte bleibt im Prinzip für alle Anwendungen dieselbe. Sie erhält über das Wecktelegramm die notwendigen Angaben über die jeweils gültige Betriebsart.

Es sind vereinfachte, kostengünstigere Ausführungen der Karte möglich:

- Das Display kann für viele Anwendungen weggelassen werden
- Der 868 MHz Empfänger kann ebenfalls weggelassen werden. Dies schränkt jedoch die Anwendung auf Reichweiten von weniger als 3 m ein. Die Kommunikation in Richtung zur Karte erfolgt dann nur noch über 6.78 MHz.

Je nach Anwendung kann dieselbe Schaltung anstatt in einer Karte auch in einem Tag mit beliebiger Bauform untergebracht werden. Insbesondere für Logistikanwendungen kann so mit einer größeren Batterie die Lebensdauer wesentlich erhöht werden.

Kompakte Bauweise des Lesers:

Im Gegensatz zu bestehenden Systemen, die teilweise mit sehr tiefen Kommunikationsfrequenzen arbeiten, sind die Abmessungen der Antennen bei EasyAccess klein. Dies erlaubt eine äußerst kompakte Ausführung des Lesers.

Erfassungsprotokolle, Sicherheit:

Grundsätzlich steuert der Leser den Dialog mit der Karte. Er fordert sie jeweils durch den Telegramminhalt zur Antwort auf. Damit sind beliebig lange Protokollsequenzen möglich.

Die Telegramme selbst können auch unterschiedlich lang sein. Die jeweilige Telegrammlänge wird im Header jedes Telegramms mitgeteilt.

Bitfehler im Telegramm werden mittels CRC-Check erkannt und fehlerhafte Telegramme verworfen, bzw. wiederholt.

Die maximale Länge der Einzeltelegramme ist auf 253 Bytes Nutzdaten beschränkt, weil mit zunehmender Telegrammlänge bei gestörter Übertragung im Mittel immer weniger Telegramme fehlerfrei übertragen werden können.

Dank einem leistungsfähigen Prozessor und genügend Speicher hat die Karte die Fähigkeit, auch komplexere Erfassungsprotokolle abzuwickeln und Ereignisse zu speichern.

Dank kryptographischen Maßnahmen kann sowohl der Inhalt der Daten auf der Karte als auch der Telegrammverkehr durch die Luft vor unbefugter Manipulation und Abhören durch Dritte geschützt werden.

Antikollisions-Algorithmus:

Ein wirksamer, eigens für dieses System entwickelter Antikollisions-Algorithmus erlaubt die „gleichzeitige“ Erfassung von vielen Karten durch einen Leser.

Die Erfassungsperformance hängt jeweils von der Anzahl Karten und von der Telegrammlänge ab. Die maximale Anzahl beteiligter Karten beim Erfassungsverlauf ist im Prinzip unbeschränkt.

Power Management, Selektivität:

Der Weckempfänger der Karte ist mit einer intelligenten Filterschaltung ausgestattet. Diese erlaubt, Telegramme auszuscheiden, die entweder für andere Karten bestimmt sind oder bereits empfangen wurden. Damit wird der Prozessor nicht unnötigerweise mit jedem ankommenden Telegramm geweckt. Die Karte bleibt im stromsparendem Modus und die Lebensdauer der Batterie wird damit verlängert.

Die wichtigste Maßnahme zur Energieeinsparung ist jedoch die Einhaltung des jeweils größtmöglichen Duty Cycles zwischen aktivem und passivem Zustand der Karte, für jede Art des Erfassungsverlaufs.

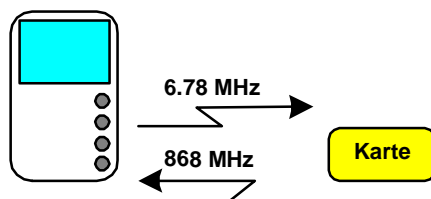
2.3. Verschiedene Lesertypen

Je nach Reichweite und Betriebsart können folgende Lesertypen unterschieden werden:

- **Proximity-Range (PX)**

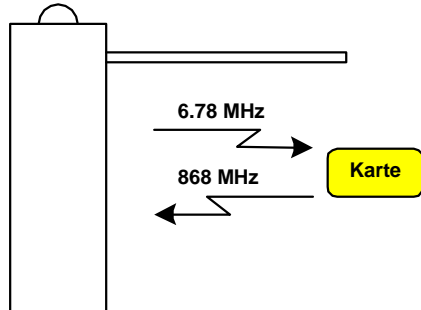
Für kürzeste Distanzen (ca. 20 cm). In diesem Fall teilt der Leser im Header des Wecktelegramms zusätzlich mit, dass hier die PX-Distanz gilt. Der Empfangspegel muss damit zusätzlich hoch genug sein, damit das Telegramm überhaupt akzeptiert wird.

Anwendungen: Check-In/Out-Terminals und Automaten.



- **Vicinity-Range (VX)**

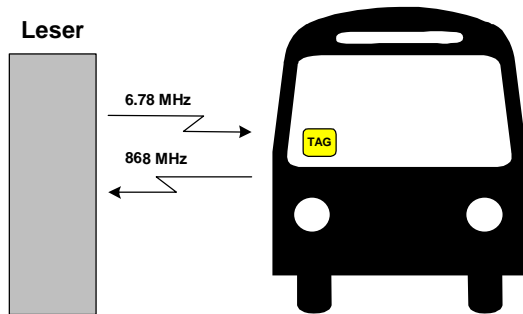
Für mittlere Distanzen (ca. 70cm). Hier genügt das Erreichen des notwendigen Empfangspegels. Die Grenze kann relativ genau eingehalten werden, weil das magnetische Weckfeld mit der 3. Potenz des Abstands vom Leser abfällt.
Anwendungen: Schranken und Drehkreuze.



- **Long Range (LR)**

Hier erfolgt die Weckung über eine Distanz von bis zu 3m. Die Art der anschließenden Kommunikation wird der Karte im Header des Weckelegramms mitgeteilt:

- Falls die anschließende Kommunikationsdistanz innerhalb 3m bleibt, kann der Downlink (Leser->Karte) stets auf 6.78 MHz erfolgen.



- Falls anschließend an das Wecken eine Kommunikation über größere Distanz erforderlich ist (bis zu 25m), erfolgt diese ausschließlich auf 868 MHz mit einem Timingverfahren (Aufwachen der Karte in vereinbarten Zeitabständen).

