

4.8 Zeitrahmen

Der tatsächlich verfügbare Entwicklungszeitraum war knapp bemessen. Das finale Spezifikationsdokument der WTB und die Erläuterungen dazu lagen erst am 28. Februar 2017 vor. Bis zur Einführung verblieben damit lediglich fünf Monate für Konzeption, Entwicklung und Test der Umsetzung bei den Verkehrsunternehmen. Durch agile Verfahren und eine frühzeitige Einbindung ihrer Kunden erreichte die IVU eine maximale Systemqualität zur Einführung des WestfalenTarifs am 1. August 2017.

5. Fazit

Die Kapselung der Kernfunktionalität im Produktkern von IVU.fare (Hintergrundsystem) und IVU.ticket (Gerätesoftware) sowie die Auslagerung der Modelltransformation in einen eigenständigen Präprozess ermöglichte es den IVU-Ingenieuren, die Anforderungen des WestfalenTarifs nahezu ohne Reibungsverluste in allen Kundenprojekten gleichzeitig umzusetzen. Insgesamt rüstete die IVU innerhalb weniger Monate 1.350 Bordrechner, 70 Vorverkaufsgesäte, 200 mobile Handhelds und 650 eTicket-Validatoren um.

Stefan Janning, Abteilungsleiter Verkehrswirtschaft bei der Westfälischen Verkehrsgesellschaft zeigt sich äu-

ßerst zufrieden mit dem Vorgehen der IVU: „IVU hat sich bereits im Vorfeld der Einführung des WestfalenTarifs in herausragender Weise in die Definition und Dokumentati-on der Import-Schnittstelle der Westfälischen Tarifdaten-bank in die Vertriebssysteme der Verkehrsunternehmen eingebracht. Dieses konstruktive Engagement ermöglichte es der WVG, ihren Kunden trotz kurzer zur Verfügung stehender Entwicklungszeit zum Start des WestfalenTarifs das komplette neue Ticketportfolio anbieten zu können.“

Die bewährte, seit 40 Jahren optimal an die Anforderungen der Verkehrsunternehmen angepasste Ticketing-Software der IVU zeigte sich bei diesem Projekt als hochgradig flexibel und funktionsreich, um auch hochkomplexe Anforderungen an die Tarifstruktur sicher integrieren zu können. Darüber hinaus versteht es das Projekt- und Entwicklungsteam, auch mit dynamischen Anforderungen professionell und zielorientiert im Sinne seiner Kunden umgehen zu können.

Vor dem Hintergrund zukünftiger Tarifharmonisierungen in Nordrhein-Westfalen und anderen Bundesländern ist zu erwarten, dass die bei der Umsetzung des Westfalen-Tarifs gewonnenen wertvollen Erfahrungen auch anderen Kunden zu Gute kommen werden. ■

Ticketdruck als Herausforderung für Thermodrucker

Selbstbedienung ist aus dem Alltag nicht wegzudenken. Fahrkarten werden kaum noch vom Personal am Schalter erstellt. Hauptsächlich werden sie von den Kunden selbst an Automaten gezogen. Die große Zahl an SB-Automaten erfordert neue Gerätegenerationen von Einbaukomponenten. Was von großen spezialisierten Tischdruckern erledigt wurde, ist zur Aufgabe des klassischen Einbaudruckers, üblicherweise eines Thermodruckers, geworden.

Die meisten Thermodrucker am Markt erledigen ihre Jobs, indem der daran angeschlossene Rechner die Druckdaten, Text oder Grafik, sequenziell an sie sendet. Nacheinander bringen sie diese dann aufs Endlos-Papier. Sind die Daten zu Ende, wird eventuell noch abgeschnitten. Der Job ist erledigt.

Ungleich schwieriger gestaltet sich der Ausdruck, wenn auf genau vordefinierte Positionen gedruckt und geschnitten werden muss. Denn dafür muss der Drucker natürlich erkennen, wo auf dem zu bedruckenden Formular sich der Druckkopf gerade befindet. Üblicherweise dienen dazu ins Papier eingestanzte Löcher oder bei der Papierproduktion aufgedruckte Positionsmarken (vgl. Bild 1).

Ist ein Sensor zur Erkennung der Positionsmarke an der richtigen Stelle eingebaut, erscheint der Betrieb des Druckers auf den ersten Blick nicht schwierig. Letztlich muss doch nur, sobald der Druck abgeschlossen ist, die Marke gesucht und auf diese positioniert werden – fertig. Doch so einfach ist die Sache nicht.

Zur Verdeutlichung der Herausforderung, vor der Hersteller spezieller Ticketdrucker stehen, dient eine typische Etikettenpapierrolle:

Beispiel: 20 mm hohe Etiketten werden von einem 6 mm breiten Gap (Steg) voneinander getrennt. Im Gap ist ein Positions-Loch eingestanzt. Selbst wenn man einen äußerst kompakten Einbau-Thermodrucker verwendet, sitzt der Markensensor mindestens 15 mm vor der Druckkopf-Position.

Würde man also noch nach Abschluss des Ausdruckes auf einem dieser Etiketten die Marke suchen, wäre etwa die Hälfte des Etiketts unbedruckbar.

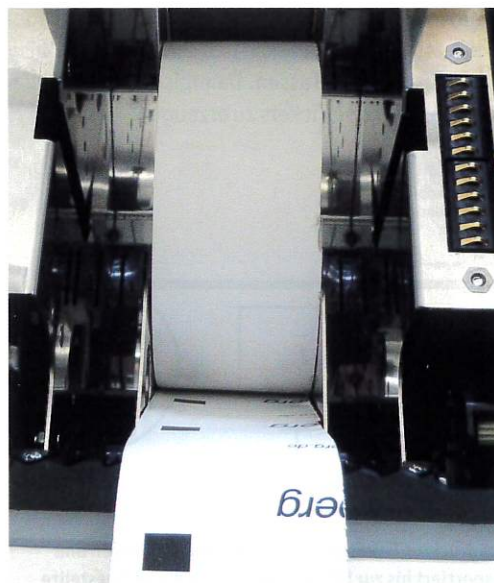


Bild 1: Über schwarz bedruckte Steuermarken wird auf den Ticketanfang synchronisiert. Der Druckvorgang wird darüber exakt gesteuert und die einzelnen Tickets werden genau an der richtigen Stelle von der Rolle geschnitten

Der Ablauf gestaltet sich deutlich komplizierter: Da mit jedes Ticket vollständig bedruckt wird, auch das erste und das letzte einer Rolle oder eines Stapels, muss nicht nur am Ende des Druckes, sondern während der Papierbewegung des gesamten Druckvorgangs eine permanente Positionierung anhand von Marken geschehen. Die Marken können ganz unterschiedlich platziert sein, wenn man dem Drucker zusätzlich den Abstand „Marke – Formularanfang“ vorgibt (vgl. Bild 2).

Ganz grundsätzlich sind Synchronisationsmarken auch deshalb essentiell, weil sich ohne sie Fehler, die durch Toleranzen im Druckerantrieb oder Positionierungsfehler durch äußere Einflüsse (z. B. Papierstau) entstehen, weiter fortpflanzen würden und dauerhaft unkorrigiert blieben.

Unangenehme Folgen fehlender Tickets vermeiden

Insbesondere in Anwendungen mit geldwerten Ausdrucken muss das Nichtbedrucken von Tickets vermieden werden. Denn Fahrkartenpapiere stellen bereits unbedruckt einen Wert dar und bei Verlust muss der Verbleib in der Regel durch den Bediener oder den Verantwortlichen für den Service am Automaten nachgewiesen werden.

Standarddrucker sind üblicherweise nicht in der Lage, das erste und das letzte Ticket korrekt zu bedrucken. Das bedeutet, das erste Ticket geht beim Papiereinzug „verloren“ und das letzte wird häufig nicht vollständig bedruckt, weil eine exakte Synchronisation, wie oben beschrieben, hier nicht vorgesehen ist (vgl. Bereich D1 in Bild 2).

Spezial-Thermodrucker hingegen können das. Während des Drucks eines Tickets „findet“ der Drucker eine Marke. Nach Abschluss des Drucks wird die aktuelle Position zur bereits gefundenen Position der Marke geprüft und der Druckkopf um die Differenz zum nächsten Ticketbeginn (Top of Form, ToF) geführt. Jetzt kann zur Schneideposition transportiert, geschnitten und wieder zurückgefahren werden. Nachdem abschließend der Positionszähler zurückgesetzt wurde, kann das nächste Ticket abgearbeitet werden (siehe Bild 2).

Manche dieser Thermodrucker sind auch in der Lage, mehrere Tickets (Positionsmarken) zu einer Gruppe, also einem Ticket, zusammenzufassen. Damit ist es möglich, im Raster verschieden große Tickets zu erzeugen.

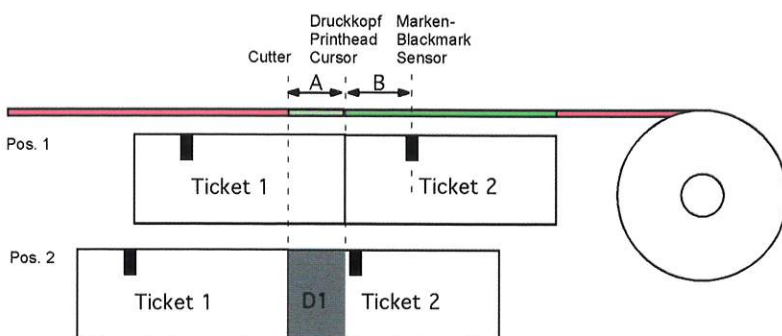


Bild 2: Ein bedrucktes Ticket wird per Befehl abgeschlossen und weiter transportiert bis zur Steuermarke. Zusätzlich eingestellte Distanzen („A“ und „B“) sind notwendig, damit millimetergenau abgeschnitten wird und die Druckposition wieder auf den Anfang des neuen Tickets zum Stehen kommt. Eigentlich nicht bedruckbare Bereiche („D1“) können umgangen werden

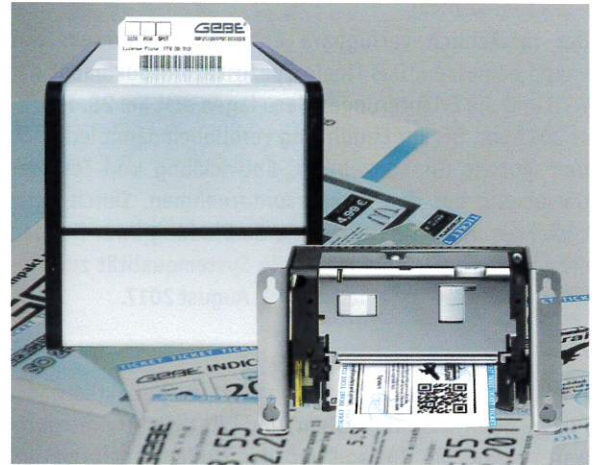


Bild 3: Bei der GeBE Elektronik und Feinwerktechnik GmbH wurde, ausgehend von ihren Ticketdruckern GeBE-COMPACT Plus (vorne im Bild) und GeBE-PIANO, speziell für den ÖPNV die GeBE PIANO Box (hinten im Bild) entwickelt. Sie vereint für den ÖPNV relevante Sicherheitsfeatures, die helfen, Manipulationen beim Ticketverkauf bzw. bei der Ticketausgabe zu verhindern

Kein Millimeter verschwendet

Der obligatorische Papierende-Sensor sitzt, wie der Markensensor auch, vor der Druckposition. Wird das Ende des Papiers erkannt, stoppt üblicherweise der Drucker, um den Druckkopf zu schützen. Denn auf die Antriebsrolle darf keinesfalls „gedruckt“ werden.

Das letzte Ticket wäre dann „zerstört“, weil die letzten ca. 15 mm des zu bedruckenden Bereiches nicht bedruckbar wären. Der verbleibende Rest der Druckdaten soll außerdem nicht an das nächste, neu eingelegte Ticket, abgegeben werden.

Deshalb unterdrückt der Ticketdrucker im Fall „letztes Ticket“ den Stopp durch das erkannte Papierende um eine definierte Länge bis zum Ticketende. Er gibt das Ticket aus, meldet dann das Papierende und wartet auf das Einlegen neuer Tickets. Das logische Papierende wird virtuell „verschoben“.

Ist neues Druckmaterial eingelegt, startet der Drucker einen Papier-Autoload. Normalerweise ginge dadurch das erste Ticket verloren. Ein Ticketdrucker sucht jedoch die erste Marke. Ist diese gefunden, kann, wenn gewünscht, ein automatisches Einmessen des Markenabstands erfolgen. Danach wird auf den Formularanfang des ersten Tickets positioniert. Somit bleiben alle Tickets erhalten.

Hersteller für OEM setzen sich fortwährend mit der hochkomplexen Arbeitsweise von Thermodruckern auseinander und passen sie stetig den Gegebenheiten bestimmter Applikationen an.

Alle GeBE-Ticketdrucker verarbeiten Tickets nach dem oben beschriebenen Verfahren. Die eingebauten Abschnneider sind, wie der Drucker selbst, in der Lage, Standard-Tickets bis zu 180g/m² Papiergewicht zu verarbeiten.

Eine Smart-Autoload-Funktion erlaubt es sogar, das erste zum letzten Ticket zu machen und damit Einzeltickets zu bedrucken (Bild 3). ■

Klaus Baldig,
GeBE, Germering