

Ergebnisse und Erfahrungen eines INSIKA Feldversuches

Andreas Osswald
Ratio Elektronik GmbH
Im Kammerbrühl 34, 88212 Ravensburg
a.osswald@ratio-elektronik.de

Als INSIKA Projektpartner hat die Fa. Ratio Elektronik GmbH einen Feldversuch an zwei Tankstellen durchgeführt. Der Feldtest begleitet das INSIKA Projekt um den praxisnahen Einsatz von INSIKA und den damit verbundenen Komponenten anzuwenden und zu überprüfen.

Dabei steht die reibungslose und einfache Integration von INSIKA in bestehende Kassensysteme beim Anwender im Vordergrund. Zudem besteht die Möglichkeit, reale Umsatzdaten zu verarbeiten und praxisnahe Geschäftsfälle abzuwickeln. Darauf basierend können wichtige Informationen über Datenmengen, Zeitverhalten sowie die Handhabung erhoben werden.

Im Feldtest können sämtlich Ausprägungen und Vorgaben, die INSIKA definiert, hinsichtlich der Praxistauglichkeit geprüft und untersucht werden. Der Feldtest erstreckt sich über 18 Monate.

1 Ziel des Feldversuches

Die Fa. Ratio Elektronik GmbH mit Sitz in Ravensburg, ist spezialisiert auf die Entwicklung von Systemen für Tankstellen. Das umfangreiche Produktsortiment bietet von der Steuerung sämtlicher Komponenten (wie Zapfsäulen, Tankautomaten, Tankinhaltsmessung, Preisanzeige,...) über die Erfassung durch Kassensysteme bis hin zur Abrechnung und Verwaltung kompletter Tankstellennetze ein zuverlässiges und bewährtes Komplettsystem.

Der Antrieb für eine Beteiligung am INSIKA Projekt war, dem Kunden bzw. dem Betreiber von Kassensystemen eine einfache und preiswerte technische Lösung für den Manipulationsschutz zu bieten. Zudem sollte die Problematik von bestehenden Fiskallösun-

gen hinsichtlich der Einschränkungen wesentlicher Funktionen verhindert werden.

Es wurde gezielt darauf geachtet, dass eine saubere Trennung zwischen abnahmerelevanten Modulen (Smart Card) und der freien Gestaltung und Erweiterung von Kassensystemen Berücksichtigung finden. Eine behördliche Abnahme der Kasse für die Umsetzung von INSIKA ist nicht erforderlich.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt war die Berücksichtigung bestehender Kassensysteme und die damit verbundene Nachrüstung im Betrieb. Die Investitionssicherheit stand stets im Vordergrund. Aufgrund der Struktur der Projektpartner konnten vom Microcontroller-basierten proprietären Kassensystem bis hin zum PC-basierten System der funktionale Nachweis anhand von Referenzimplementierungen erbracht werden.

Mit dem Feldversuch sollte sowohl die fehlerfreie Funktionsweise von INSIKA, als auch die einfache und unauffällige Nachrüstung untersucht und nachgewiesen werden. Es sollten zudem branchenspezifische Geschäftsfälle abgewickelt und betrachtet werden. Die breite und aufwendige Betrachtung bei der konzeptionellen Entwicklung von INSIKA sollte im Feldversuch überprüft und analysiert werden.

2 Beschreibung der Pilotstation

Bei der hier analysierten Pilotstation handelt es sich um eine Tankstelle mit fünf Tankplätzen, einem Tankautomaten sowie einem Shop mit ca. 50 m² Verkaufsfläche. Die Tankstelle und der Shop werden von 06:00 Uhr bis 22:00 Uhr bewirtschaftet. Zwischen 22:00 Uhr bis 06:00 Uhr ist ein Tanken über den Tankautomaten in unbedienter Form möglich.



Abbildung 1: RPOS NT Kassensystem

Somit stellt diese Tankstelle von der Ausprägung sowie dem Umsatz -und Transaktionsaufkommen eine mittlere Tankstelle dar. Die Tankstelle ist Teil eines Verbundnetzes mit zwei weiteren Tankstellen. Ein Anschluss an ein zentrales Managementsystem der Fa. Ratio Elektronik ist gegeben. Von dort aus wird die Bepreisung der Spritartikel sowie die Abrechnung der Tankstellen vorgenommen.

2.1 Systemübersicht

Es wird ein PC-basiertes Kassensystem (Windows-XP) der Fa. Ratio Elektronik GmbH vom Typ RPOS-NT (V2.02R61) mit integrierter Tankstellensteuerung eingesetzt. Dieser entspricht dem in Abbildung 1 dargestellten Prototyp.

Die Anbindung der Zapfsäulen sowie des Tankautomaten erfolgt über den standardisierten EPSI Bus (European Petrol Station Interface). Über den Tankautomat der Fa. Ratio Elektronik kann während der Shop geschlossen ist bargeldlos mittels Stationskarte oder Debitkarte (girocard) getankt werden. Somit ist der Verkauf von Treibstoffen rund um die Uhr an sieben Tagen der Woche möglich.

Dieses Standardsystem wurde mit einem zusätzlichen Chipkartenleser vom Typ SCR335 ausgestattet und mit einem INSIKA TIM (Tax Identification Module) mit der Version 1.0.6 bestückt. Das Kassensystem wurde mit einem Softwareupdate versehen. Die Anbindung der INSIKA Chipkartenapplikation an das Kassensystem erfolgt über die standardisierte PC/SC2-Schnittstelle (siehe Bild 2).

Ratio Elektronik hat per TeamViewer-Software die Möglichkeit, die Station per Fernwartung zu kontrollieren sowie ggf. Einfluss bei Problemen zu nehmen. Es besteht ein Vollzugriff auf die Station.

3 Anbindung an das Kassensystem

3.1 Chronologischer Ablauf und Meilensteine

Anfang Mai 2010 wurde an der Pilottankstelle der Chipkartenleser angeschlossen, ein Softwareupdate aufgespielt und die INSIKA TIM Smart Card durch eine Aktivierung in Betrieb genommen. Zu Beginn des Piloten wurden keine INSIKA spezifischen Informationen auf den Kundenbeleg gedruckt. Es sollte in einem ersten Pilotversuch geprüft werden, ob die Integration des TIM in ein Produktivsystem keinerlei negativen Einfluss nimmt.

Im Vorfeld wurde dem zeitlichen Verhalten und der Verarbeitungsgeschwindigkeit von INSIKA sehr große Aufmerksamkeit geschenkt. Ein besonderer Moment stellt der Belegabschluss dar. Hier werden die Belegdaten zum TIM übergeben, signiert und die Summenspeicher aktualisiert. Der Kunde sowie der Kassier fokussieren sich in der Regel auf diesen Moment, da der Verkaufsvorgang vor dem Abschluss steht und weitere wahrnehmbare Aktionen wie das Öffnen der Kassenschublade und/oder der Druck des Kundenbeleges anstehen. Kommt es hier zu einer Verzögerung in der Verarbeitungsgeschwindigkeit des Kassensystems wird dies unmittelbar wahrgenommen.

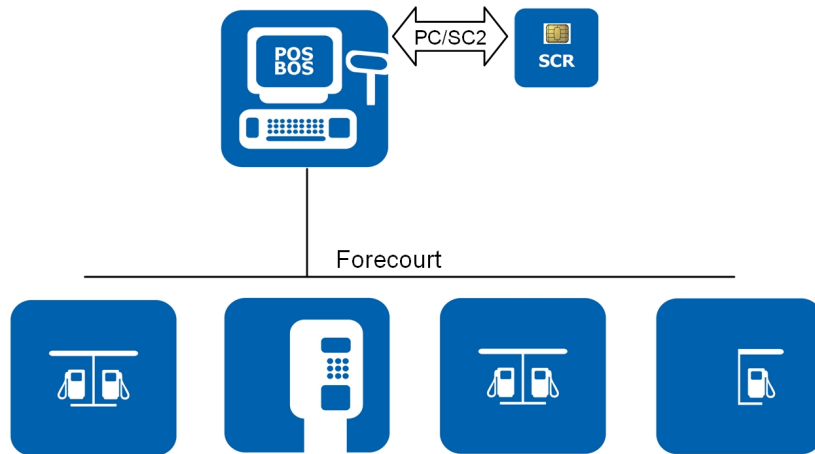


Abbildung 2: Systemübersicht

Aus diesem Grunde wurden die Kassierer bewusst nicht auf die Erweiterung hingewiesen. Es wurde lediglich ein Update des Kassensystems mitgeteilt, um die Benutzer ein wenig zu sensibilisieren. Positiv hervorzuheben ist hier, dass von keinem Beteiligten die minimale zusätzlich Verarbeitungszeit durch das TIM wahrgenommen wurde. Weiter noch hatte keiner überhaupt die Erweiterung zur Kenntnis genommen, alles funktionierte wie zuvor.

An den nachfolgenden Tagen wurde die Station mehrfach per Fernwartung kontrolliert. Es wurden Daten im INSIKA-XML Exportformat (Base64) exportiert und mit dem IVM (Verifikationstool der PTB) überprüft. Dabei kam ein Problem mit der Hashwertbildung der Buchungspositionen zum Vorschein. Die Zeichenersetzung bei den Bezeichnungen der Buchungposition funktionierte teilweise nicht vollständig.

Der Fehler an der Kassensoftware wurde behoben. Mitte Mai 2010 wurde die korrigierte Kassenversion per Fernwartung auf das System aufgebracht. Alle weiteren Kontrollen waren positiv. Sowohl der Hashwert als auch die Signaturen waren allesamt korrekt.

Daraufhin wurde die Ausgabe der INSIKA relevanten Belegdaten an der Teststation aktiviert. Von Beginn an wurden die zusätzlichen Beleginformationen in einem QR-Code ausgegeben. Sporadisch wurden die Belegdaten an der Tankstelle durch Ratio Mitarbeiter kontrolliert. Sämtliche Belege konnten positiv verifiziert werden. Eine Belegverifikation über den QR-Code stellt sich in der Praxis als sehr einfach und zuverlässig dar.

Ab Mitte Juni 2010 wurde verstärkt mit den bis dahin erzeugten Daten gearbeitet. Es wurden Daten sowohl exportiert als auch verifiziert. Zum ersten Mal war es möglich, das zeitliche Verhalten bei der Verar-

beitung größerer Datenmengen zu betrachten. Auch hierbei konnten keine Probleme festgestellt werden. Es wurden zwar Anpassungen der Software im Bezug auf die Exportgeschwindigkeit der INSIKA Daten vorgenommen, jedoch konnte hier keine erhebliche Reduzierung der Verarbeitungszeit erreicht werden.

3.2 Erkenntnisse

Die An- und Einbindung des TIM in ein PC-basiertes Kassensystem ist durch die Grundlage einer normierten Infrastruktur relativ einfach und mit einem überschaubaren Aufwand möglich.

Es zeigt sich, dass im Besonderen die Zusammenstellung der Buchungspositionen von Bedeutung ist. Es besteht ansonsten keine Möglichkeit mehr, den Hashwert der Buchungspositionen zu reproduzieren. Es muss dabei teilweise eine Denormalisierung des Datenbankmodells vorgenommen werden, um die Daten zum Buchungszeitpunkt festzuhalten (Daten müssen teilweise redundant abgespeichert werden).

Entgegen unserer Erwartungen, wurde der QR-Code mit den INSIKA-Daten auf dem Beleg kaum negativ wahrgenommen. Das Beleglayout wird durch den QR-Code kaum beeinträchtigt. Alle wichtigen Informationen für den Kunden sind nach wie vor sofort ersichtlich. Der Kunde wird nicht mit zusätzlichen Informationen abgelenkt. Aufgrund des kompakten Formates des QR-Codes ist der zusätzlich Papierbedarf marginal.

Mithilfe der Tagesschnitte (Tagesende) am TIM ist eine Plausibilisierung der Daten im Bezug auf das Kassensystem möglich. Zudem lassen sich die Summenspeicher des TIM sehr einfach mit den Umsatzdaten des Kassensystems vergleichen.

Besonders hervorzuheben ist die Tatsache, dass sowohl der Kassier als auch der Verbraucher keine Veränderung wahrgenommen hat.

3.3 Buchungsdetails der Teststation

Aus den Untersuchungen der Pilotstation konnten eine Reihe von subjektiven Erfahrungen gesammelt werden, die allesamt positiv waren. Zudem konnten eine Reihe von objektiven Fakten erfasst werden. Die nachfolgende Tabelle 1 gibt Aufschluss über die Anzahl der Transaktionen. Es kann hierbei von einem mittleren Transaktionsaufkommen ausgegangen werden.

Tabelle 1: Buchungen

∅-Anzahl der Buchungen je Tag	411
∅-Anzahl der Buchungen je Monat	12330
∅-Anzahl der Buchungen je Jahr	147960
Buchungen Pilotzeitraum (18 Mon.)	221940

3.4 Datenvolumen

Sämtliche Telegrammanfragen (Buchungen und Tagesende), die eine Signatur durch das TIM erzeugen, werden in einer Datenbank gespeichert. Zusätzlich werden sämtliche Antworttelegramme des TIM zum Kassensystem ebenfalls in einer Datenbank abgespeichert. Aus diesen Daten lassen sich dann jederzeit über beliebige Zeiträume sowohl sämtliche Auswertungen, als auch alle fiskalrelevanten Daten erzeugen. Diese Daten bilden die Grundlage der INSIKA Exportdatei.

Tabelle 2: Telegrammlänge Kasse ↔ TIM

∅-Telegrammlänge aller Anfragen (Kasse → TIM)	57 Byte
∅-Telegrammlänge aller Antworten (TIM → Kasse)	74 Byte

In dem von Ratio Elektronik verwendeten Datenbanksystem wird somit für jede Buchung ein zusätzliches Datenvolumen von 586 Byte benötigt. Dieses Volumen ist natürlich sehr stark von den zusätzlichen Daten, den Indizes und letztlich vom Datenbanksystem selbst abhängig.

Über den kompletten Pilotzeitraum ergibt sich somit ein zusätzliches Datenvolumen von 124,03 MByte auf dem Kassensystem. Dieses zusätzliche Datenvolumen stellt für das verwendete Kassensystem und die vorhandenen Ressourcen absolut kein Problem dar.

3.5 Timing

Für die Betrachtung der Schnittstelle hinsichtlich des Timings wird der Zeitpunkt herangezogen, zu dem ein Telegramm an den PC/SC2- Treiber übergeben bzw. vom PC/SC2- Treiber zurück kommt. Die Zeiten sind dabei sehr konstant und reproduzierbar.

Die Vorteile der TLV-kodierten Kommunikation zum Smart Card Reader bezüglich kompakter Daten sowie der Möglichkeit Datenfelder anzupassen (Datenlänge) sind durchweg erkennbar. Auch die Umsetzung eines entsprechenden Parser ist sehr einfach möglich und kaum rechenintensiv. Das TLV Format begünstigt das Zeitverhalten in positiver Form.

Tabelle 3: Zeitverhalten der Schnittstelle

Befehl / Sequenz	ms
Initialisierungssequenz	808
bestehend aus:	
<Verbindungsaufbau SCR>	230
<Status lesen SCR>	<1
<TIM Anwendung auswählen>	47
<TIM langer Status>	16
<Liste der gebuchten Umsatzmonate>	390
<Lesen des Zertifikates>	125
Buchung	250
Tagesende	720

Es wird sofort ersichtlich, dass der Verbindungsaufbau zum Chipkartenleser, ein zeitkritischer Punkt darstellt. Somit erscheint es sinnvoll, die Verbindung einmalig aufzubauen und offen zu halten. Sollte es zu einem Verbindungsabbruch zwischen der Kasse und des Chipkartenlesers kommen, wird dies durch einen Fehler bei der nächsten Anfrage ersichtlich. Daraufhin ist ein erneuter Verbindungsaufbau erforderlich.

Durch die Komprimierung bzw. das Zusammenfassen der Buchungspositionen zu einem Hashwert ist die Buchungszeit relativ konstant. Dadurch ist es unerheblich, ob eine Buchung aus einer oder mehreren Buchungspositionen besteht.

Aufgrund der gegebenen Buchungszeit durch das TIM ist eine synchrone Buchung beim Belegabschluss möglich. Eine kalkulierbare Reaktionszeit durch das TIM ist durch die zahlreichen Maßnahmen (TLV-Codierung, Hashwert der Buchungspositionen) jederzeit gegeben.

4 INSIKA Beleghandling

4.1 Allgemein

Ein wesentliches Merkmal von INSIKA ist der Kundenbeleg. Dieser kann als öffentliches Kontrollmedium gesehen werden und wird zwangsweise ausgegeben. Sämtliche INSIKA-relevanten Informationen sind auf dem Beleg enthalten. Darauf basierend haben nicht nur Finanzbehörden die Möglichkeit einer Verifikation des Beleges und des damit verbundenen Geschäftsfalles, sondern jeder einzelne Verbraucher selbst.

Um dieser wesentlichen Bedeutung Rechnung zu tragen, sollte eine Verifikation so einfach wie möglich gestaltet werden. Sämtliche Daten sollten einfach und fehlerfrei erfassbar sein.

Diese Anforderungen lassen sich am effektivsten durch einen 2D-Code (QR-Code) verwirklichen. Dadurch können sämtliche Daten kompakt und maschinell lesbar dargestellt werden. Aktuelle POS-Belegdrucker bieten die Möglichkeit die Daten über die ESC/POS Schnittstelle zu übertragen. Der Drucker ist dabei selbständig in der Lage, den QR-Code zu generieren und auszugeben (siehe Abbildung 3).

Zusätzlich ist es möglich, im QR-Code ein Verifikationsziel festzulegen, an das die Daten online übermittelt werden. Dort findet eine Dekodierung und Überprüfung der Daten statt. Ein visuell aufbereitetes Resultat informiert den Anwender.

Aktuell verbreitete Smartphones eignen sich hervorragend für diese Art der Kontrolle. Sie bieten durch die integrierte Kamera in Verbindung mit einer entsprechenden App die Möglichkeit, einen QR-Code zu erfassen und die verifizierten Daten über den integrierten Browser darzustellen (siehe Abbildung 4).

5 INSIKA Datenexport (XML)

5.1 Allgemein

INSIKA legt einen einheitlichen Datenexport im XML-Format fest. Dabei stehen zwei unterschiedliche Varianten zur Auswahl. In diesem Feldversuch wurde die Variante 2, „Base64“ verwendet.

Die Betrachtung des Datenexports im INSIKA-Exportformat erfolgt hinsichtlich des zu erwartenden Datenvolumens sowie der Verarbeitungsgeschwindigkeit. Das Exportformat basiert auf der Base64 Codierung.

Die Zusammenstellung der Daten kann individuell über beliebig festgelegte Zeiträume am Kassensystem oder Backofficesystem direkt erfolgen (siehe Abbil-



Abbildung 3: Kundenbeleg



Abbildung 4: Resultat der Belegprüfung

derung 5). Sämtliche Daten werden dynamisch aus den Umsatzdaten (Datenbanken) sowie den zugehörigen TIM-Daten (request und response) zusammengestellt (siehe Abbildung 6). Im System findet keine Konsolidierung der Daten statt.

Bei den Exportversuchen auf diversen Rechnern konnten unterschiedliche Verarbeitungsgeschwindigkeiten, je nach Ausstattung des Rechners, festgestellt werden. Im Unterschied zu den Zeitmessungen in Verbindung mit dem TIM, die durchweg rechnerunabhängig waren, ist hier die Hardware maßgeblich einflussnehmend auf die Verarbeitungsgeschwindigkeit.

Als Verifikationstool stand das IVM von der PTB zur Verfügung. Sämtliche hier dargestellten Ergebnisse basieren auf der Version 0.42 vom 29.02.2012.

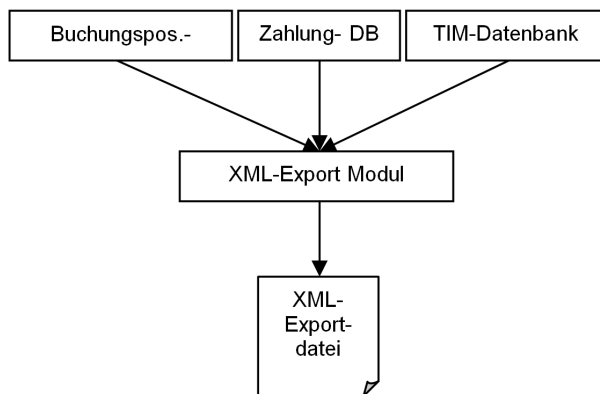


Abbildung 5: Exportübersicht

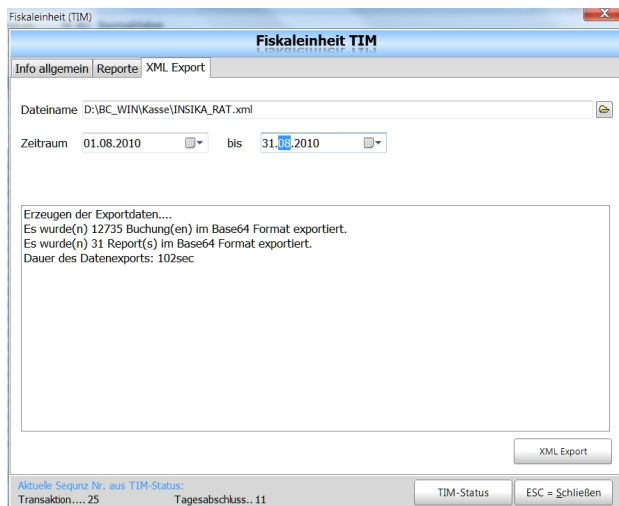


Abbildung 6: Datenexport XML

5.2 Datenvolumen und Timing

Die nachfolgenden Untersuchungen wurden auf einem Windows 7 (32 bit) Rechner mit einem Intel Core i7

Prozessor mit 2,93 GHz und 2 MByte RAM durchgeführt.

Die Zeitmessungen basieren immer auf jeweils fünf Durchläufen. Aus diesen fünf Durchläufen wurde dann der arithmetische Mittelwert gebildet. Die Abweichungen der Messwerte zwischen den einzelnen Durchläufen waren üblicherweise im Bereich ± 1 s.

5.2.1 Datenexport für einen Monat

Es wurde eine Exportdatei für den Monat August 2010 erstellt. Die Tabelle 4 stellt sämtlich Ergebnisse bezüglich Datenmenge und Verarbeitungszeit dar.

Tabelle 4: Datenexport August 2010

Anzahl der Buchungen	12735
Anzahl der Tagesschnitte	31
Größe der Exportdatei gepackt (ZIP)	4,93 MByte 1,2 MByte
Dauer des Exports	102 s
Dauer der Verifikation durch IVM	48 s

5.2.2 Datenexport für ein Jahr

Für den Datenexport eines kompletten Jahres (Tabelle 5) wurde der Zeitraum vom 01.06.2010 bis 31.05.2011 herangezogen.

Tabelle 5: Datenexport 06/2010 – 06/2011

Anzahl der Buchungen	147960
Anzahl der Tagesschnitte	365
Größe der Exportdatei gepackt (ZIP)	57,11 MByte 14,76 MByte
Dauer des Exports	2192 s

6 Ergebnisse

Die Umsetzung von INSICA für ein PC-basiertes Kassensystem ist durchweg unproblematisch. Es zeigte sich bei der Implementierung, dass INSICA komplett auf technischen Standards basiert. Sowohl die Anbindung der TIM Smart Card über die PC/SC2 Schnittstelle als auch der XML-Datenexport sind mit Standardkomponenten realisierbar.

Aus Herstellersicht ist besonders hervorzuheben, dass keinerlei Einschränkungen hinsichtlich der Kassensystemfunktionalität oder auch der Erweiterbarkeit von Kassensystemen zu erwarten sind. Der Innovation stehen keine Zulassungserweiterungen im Wege, da das

Kassensystem bei INSIKA keine besondere Zulassung benötigt. Der sicherheitsrelevante Teil ist sauber abgegrenzt auf das TIM. Diese Tatsache wirkt sich natürlich nicht nur auf die freie Ausbaufähigkeit der Kassensysteme aus, sondern auch unmittelbar auf den Aufwand und damit auf den Preis für die Einführung dieser Fiskallösung. Für Ratio Elektronik als mittelständisches Unternehmen ist dies von großer Bedeutung, da dadurch keine Wettbewerbsverzerrung durch unnötige Barrieren geschaffen wird.

Man erreicht mit der INSIKA Lösung eine maximale Manipulationssicherheit ohne Einschränkung der durch den Markt getriebenen Dynamic an funktionaler Beweglichkeit.

Diese positiven Merkmale, die sich bereits bei der Implementierung gezeigt haben, kommen dann auch bei der Nachrüstung von INSIKA im produktiven Umfeld voll zur Geltung. Selbst die ersten Piloten konnten ohne wahrnehmbare Probleme oder Veränderungen beim Betreiber installiert werden.

Sämtliche branchenspezifischen Besonderheiten wie Agenturgeschäfte, mannigfaltige Zahlarten und

geeichte Systeme mit speziellen Beleganforderungen wurden weitsichtig im Projektverlauf erkannt und berücksichtigt. Es traten keinerlei Probleme in diesem Bereich während der kompletten Pilotphase auf.

Alle für den Betrieb eines Kassensystems bedeutenden zeitkritischen Momente konnten durch gezielte Maßnahmen wie dem Hashwert der Buchungspositionen kontrolliert und eliminiert werden. Durch INSIKA ergeben sich weitestgehend keine negativen Störgrößen für den gewohnten Ablauf. Bei der Signatur durch das TIM kann von festen Zeiten ausgegangen werden. Es spielt dabei keine Rolle, ob eine Buchung aus einer oder mehreren Buchungspositionen besteht, sämtliche Geschäftsfälle werden zum TIM einheitlich abgewickelt.

Als Hersteller von Komplettlösungen für die Mineralölbranche sehen wir keine Probleme für die Einführung von INSIKA in Verbindung mit unseren Kassensystemen. Es können sowohl sämtliche bereits betriebenen System als auch alle Neuinstallationen mit INSIKA nachgerüstet oder ausgerüstet werden.