

ASFINAG
Das Betriebsüberwachungssystem

PSI 

Das Betriebsüberwachungssystem der ASFINAG

Datum: 30.01.2009

Ansprechpartner:

*PSI Production GmbH
Boschweg 6
D-63741 Aschaffenburg*

*Dr. Marcus Adams
Geschäftsführer
Telefon: +49 6021 366 - 850
Telefax: +49 6021 366 - 541
Mobil: +49 172 7200251
Email: madams@psi.de*

*Dirk Noß
Projektleiter
Telefon: +49 6021 366 - 361
Telefax: +49 6021 366 - 541
Mobil: +49 174 9454723
Email: dnoss@psi.de*

Inhalt

1	LANDESWEITE VERKEHRSTELEMATIK	4
2	PLANUNG & SYSTEMAUSWAHL.....	6
2.1	ANFORDERUNGSANALYSE.....	6
2.2	MARKTUMFELD & SYSTEMENTSCHEIDUNG.....	8
3	UMSETZUNGSKONZEPT	9
3.1	SYSTEMPLANUNG	9
3.2	SYSTEMENTSCHEIDUNG	10
4	SYSTEMREALISIERUNG.....	11
4.1	DESIGN UND UMSETZUNG	11
4.2	BETRIEBSEINFÜHRUNG.....	12
5	PERSPEKTIVEN.....	14
5.1	FUNKTIONSVIELFALT DER ZU ÜBERWACHENDEN SYSTEME	14
5.2	SYSTEMWACHSTUM UND MIGRATION.....	14
5.3	KÜNFTIGE POTENZIALE.....	15
6	FAZIT.....	16



1 Landesweite Verkehrstelematik

Die ASFINAG errichtet und betreibt landesweit alle Verkehrstelematikanlagen auf den Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich. Diese Anlagen sind in einem Streckennetz von ca. 2.200 Kilometern Länge über das gesamte Land verteilt. Etwa 200 Kilometer des Netzes verlaufen dabei über Brücken und in Tunnelanlagen. Zusätzlich zu den Telematikanlagen bestehen im Zuge des Streckennetzes auch vielfältige betriebstechnische Anlagen, insbesondere in den Tunnelbereichen.

Das Spektrum der Telematikanlagen reicht von der einfachen Verkehrsdatenerfassung mittels nichtinvasiver Detektionssysteme (Überkopfdetektoren) über komplexe Verkehrsbeeinflussungsanlagen mit Videotechnik und Umfelddatenerfassung bis hin zu Systemen zur Realisierung vielfältiger Verkehrsinformationsdienste. Dazu gehören naturgemäß eine Vielzahl von Datenübertragungssystemen sowie zentrale und dezentrale IT-Systeme. Insbesondere mit dem Bereich der Verkehrstelematik, d.h. der Verkehrsdatenerfassung und Verkehrsbeeinflussung sowie der zugehörigen Dienste entstand innerhalb kürzester Zeit eine sehr komplexe und weit verteilte Landschaft verschiedenster miteinander gekoppelter Systeme.

Diese weist naturgemäß eine große Diversität an Herstellern, Funktionen und Geräteeigenschaften hinsichtlich der Prozessführung und Überwachung auf.

Die Anlagen arbeiten und kommunizieren einerseits nach bekannten und teilweise offenen Standards wie beispielsweise der TLS¹ oder SNMP² oder nach durch die ASFINAG selbst geschaffenen offenen Standards wie z.B. dem Videostandard der ASFINAG³. Andererseits sind proprietäre Schnittstellen anzubinden, wie die der ASFINAG-Verkehrsrechnerzentrale oder spezielle Datenformate, welche als Datei zwischen Systemen übergeben werden

Ein weiteres verteiltes IT-System ergibt sich aus den verschiedenen Komponenten einzelner Teilsysteme und den dazugehörigen Kommunikationseinrichtungen.

Mit dieser breiten systemtechnischen Basis wird die ASFINAG zum umfassend agierenden Betreiber – dessen Zuständigkeiten und die damit verbundenen Anforderungen weit über die des konventionellen Straßenbetriebes hinausgehen. Diese sind nur mit der Anwendung innovativer Lösungen und Technologien sowie mit einem optimierten und integrierten Gesamtansatz zu erfüllen.

Verkehrstelematische Anlagen und deren Komponenten sind typischerweise über große Strecken bzw. weite Gebiete verteilt. Eine zuverlässige und schnelle Fehlererkennung durch Personal an der Strecke ist auf Grund dieser Gegebenheiten wirtschaftlich nicht vertretbar. Die heutigen Anforderungen an die Effizienz des Streckenbetriebes würden umfassende und ständige Inspektionstätigkeiten erfordern.

¹ Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen, Bundesanstalt für Straßenwesen Deutschland, 2002; eine Richtlinie für Aufbau und Betrieb von Verkehrsbeeinflussungssystemen

² Simple Network Management Protocol

³ Planungshandbuch der ASFINAG für Nachrichtentechnik: Videosysteme/ Videobasierende Detektionssysteme; PLaNT 170.010.10 und PLaNT 170.020.10, ASFINAG, 2007



Eine bloße Überwachung der Betriebszustände von Systemen auf Fehler genügt weder dem Qualitätsanspruch der ASFINAG noch den Erwartungen der Kunden. Erforderlich ist vielmehr eine umfassende Qualitätssicherung bestehend aus einem effektiven Management der Instandhaltung der gesamten Infrastruktur – bei gleichzeitiger Berücksichtigung von Verkehrszuständen, lokaler und temporaler Anforderungen des Streckenbetriebes sowie diverser Sonderereignisse.

Ein umfassendes Instandhaltungsmanagement muss im Wesentlichen 2 Aufgabenbereiche bedienen:

1. Die operative Abwicklung der korrektiven Instandhaltung, also ereignisgetriebene Störungs- und Schadensbehebung sowie
2. die präventive Instandhaltung, zu der nicht nur die Überwachung der Durchführung der regelmäßigen Wartung und Inspektion der Anlagen gehört, sondern auch die Unterstützung des zugehörigen Planungsprozesses für diese Aktivitäten.

Somit ist die Zuständigkeit des Systems auf die Gesamtheit von Planung, Abwicklung und Koordination aller Maßnahmen der korrektiven und präventiven Instandhaltung auszudehnen.

2 Planung & Systemauswahl

2.1 Anforderungsanalyse

Zunächst war beim Aufbau der in wenigen Jahren in großem Umfang entstandenen Telematiksysteme vorgesehen, deren zentrale Steuerung um Komponenten des Instandhaltungsmanagements zu ergänzen. Dabei sollte auf bekannte Maintenance-Management-Systeme (MMS) zurückgegriffen werden. Die aus der Prozessüberwachung stammenden Systemmeldungen sollten dabei als Eingangssignale mit herangezogen werden.

Hierbei ist anzumerken, dass im Zuge der Errichtung der Verkehrstelematik-Systeme die ASFINAG sehr schnell auf moderne Trends und Änderungen oder Ergänzungen des Anforderungsprofils der jeweiligen Anlage reagiert hat, wodurch die Möglichkeiten innovativer Technologien gut ausgeschöpft werden konnten. Dies bedeutete aber auch, dass die technologische und funktionale Bandbreite der zu überwachenden Systeme schnell sehr groß wurde.

Die Anforderungsanalyse ergab die nachfolgend kurz beschriebenen Schwerpunkte bzw. Anforderungen seitens des Betriebes.

- Kernanforderung ist die schnelle und sichere Erfassung von Betriebszuständen und insbesondere von Störungen in Echtzeit. Hierzu muss das System unter anderem mit Schwallmeldungen, d.h. vielen Meldungen innerhalb kurzer Zeit umgehen, diese aggregieren und korrelieren können, um zusammengehörende Meldungen gleicher Ursache für die Bearbeitung durch das Personal des technischen Supports sinnvoll vorzuverarbeiten.
- Ergänzend sind durch das Performancemanagement des Systems Messwerte der angeschlossenen Anlagen zu berücksichtigen, Schwellwerte zu überwachen und beispielsweise Kommunikationsstörungen durch Netzüberlastungen idealerweise vor dem Eintreten eines Fehlers zu erkennen.
- Die Forderung nach den entsprechenden Schnittstellen und deren modulare Ergänzung- und Erweiterbarkeit ergibt sich dabei selbstverständlich.
- Faultmanagement und Performancemanagement müssen die Meldungen den jeweiligen Geräten korrekt zuordnen, um die Generierung von Aufträgen zur Abwicklung der Instandhaltung mit Hilfe eines Ticketings zu ermöglichen.
- Eine zentrale Datenbasis für den erheblichen Umfang an Anlagen- (Inventory) und Meldungsdaten ist zur Bewältigung der anstehenden Aufgaben unerlässlich. Hinzu kommen noch Vertragsdaten und Informationen über eingebundene Organisationen, zugeordnete Daten der operativen Instandhaltungsmaßnahmen sowie Planungsdaten der präventiven Instandhaltung.
Zu diesen Daten müssen alle entsprechenden Programmteile und Nutzer Zugang haben, wobei auch bei konkurrierenden Zugriffen jederzeit die Konsistenz und Sicherheit der Daten zu gewährleisten ist

- In Bezug auf die Nutzer ist ein komplexes Rollenkonzept mit unterschiedlichen Berechtigungen erforderlich.
- Nur mit einem Handling, welches ein zum Benutzer hin einheitlich durchgängiges oder in sich abgestimmtes System bietet, sind Abwicklung und Planung der präventiven und korrektiven Instandhaltung mit höchstmöglicher Effizienz durchführbar.
- Daten und Systemzustände sind in geeigneter Weise grafisch und textuell zu visualisieren. Daraus leitet sich direkt eine weitere Kernforderung ab: Die Durchgängigkeit von Daten und zugehöriger Visualisierung. Dies erfordert die bestmögliche Durchgängigkeit zwischen Systemteilen zur Überwachungs- und Betriebszustandsvisualisierung sowie der Bedienschnittstelle für das Ticketing.
- Die üblichen unterstützenden Forderungen für Instandhaltungsmanagementsysteme wie Lagerverwaltung, Reporting und mögliche weitere Datenanbindungen – ggf. auch direkt zu Fahrzeugen des Betriebsdienstes – befinden sich ebenfalls im Forderungskatalog.
- Es ist zu gewährleisten, dass das System von verschiedenen Nutzern in unterschiedlichen betrieblichen und vertraglichen Rollen an räumlich verteilten Standorten bedient werden kann.
- Das System sollte funktional und quantitativ ausbaubar sein. Die spätere Integration weiterer betriebstechnischer Systeme, welche i.d.R. über Fernwirktechnik verfügen, soll genauso möglich sein, wie eine nahezu beliebige Erweiterung des zu überwachenden Anlagenumfangs, mit dem das Betriebsüberwachungssystem mitwachsen können soll. Auch die rasche und einfache Anpassung des Systems an Änderungen der Organisation und Arbeitsabläufen muss jederzeit möglich sein.
- Durch einfache Aufrüstung der Hardware muss die Verfügbarkeit des Systems bei Bedarf auf deutlich über 99% zu steigern sein. Die 99% stellen die Basisanforderung der Systemverfügbarkeit dar.

Wie der vorstehende Abriss zeigt, ergibt sich ein sehr breites Spektrum verschiedenster Anforderungen. Zur Sicherung des Projekterfolges konzentrierte man sich in der Projektdurchführung auf die wesentlichen Aspekte der vorgenannten Punkte. So konnte z.B. auf einen Großteil von Funktionen klassischer ERP-Systeme verzichtet werden, da ein solches bei der ASFINAG bereits vorhanden ist. Die für die direkte technische Abwicklung erforderlichen ERP-Teilfunktionen im Rahmen des Instandhaltungssupports, welche das bestehende System der ASFINAG nicht abdeckt, sind in das Betriebsüberwachungssystem integriert worden (Bsp. Lagerwesen für technische Komponenten inkl. Verfolgung deren „Lebensläufe“).

Vor allem die Verbindung aus Prozessankopplung verschiedener Systeme mit den beim Betreiber standardisierten Arbeitsabläufen erwies sich als sehr komplex.

2.2 Marktumfeld & Systementscheidung

Die vorhandene Diversität der Systeme bei der ASFINAG hinsichtlich Prozessankopplung, Abbildung spezifischer Arbeitsabläufe in Verkehrstelematiksystemen mit vielen unterschiedlich zuständigen Beteiligten konnten mit „Standard-MMS-Komponenten“ nicht im erforderlichen Umfang abgedeckt werden.

Die für das Betriebsüberwachungssystem angestrebte integrierte Lösung, welche die in der Anforderungsanalyse ermittelten Forderungen erfüllen soll, erforderte eine umfangreiche Marktanalyse inklusive der Begutachtung von Referenzsystemen. Ziel war der Einsatz marktgängiger Fertigprodukte um Projektdurchführungsrisiken für die ASFINAG zu minimieren.

Ein Blick über den Markt der potenziell für das Projekt in Frage kommenden Softwaresysteme offenbarte dann aber relativ schnell ein Grundproblem, dem sich Planer und Anlagenbetreiber bei der Umsetzung innovativer und integrierter Lösungen oft gegenüber sehen:

- Einerseits gibt es verschiedene bewährte Leitsysteme mit umfangreichen Überwachungsfunktionen und einem großen Schnittstellenangebot.
- Andererseits gibt es die Welt klassischer MMS- und ERP-Systeme mit einer Vielzahl an Management-Features für die Instandhaltung, jedoch mit eingeschränkten oder gänzlich fehlenden Möglichkeiten der Prozessankopplung.

Es war daher zu entscheiden, welches Leitsystem am besten mit welchem Instandhaltungsmanagementsystem harmonieren würde. Im Verkehrsbereich angesiedelte integrierte Ansätze, welche beide „Welten“ zusammenführen, waren mit zu wenigen Funktionen und nur eingeschränkten Möglichkeiten der Anpassung verfügbar.

Somit musste festgestellt werden, dass insbesondere im Verkehrsbereich – aber auch durchaus in anderen Bereichen des Betriebes verteilter Infrastrukturen – die von der ASFINAG aufgestellten Anforderungen nicht wiederzufinden waren.

3 Umsetzungskonzept

3.1 Systemplanung

Bei der einleitenden Marktanalyse wurde deutlich, dass es zielführender ist, das künftige System an den Bedürfnissen und Vorgaben des Betreibers auszurichten statt einen best-of-breed-Ansatz zu wählen. Letzteres würde zwar die jeweils höchsten Funktionseigenschaften der zugehörigen Teillösung sicherstellen (Leitsystem, MMS, Einsatzplanung, Lagerverwaltung, etc), wäre jedoch mit einem erheblichen Aufwand hinsichtlich Kopplung, Vereinheitlichung und Herstellen von Systemdurchgängigkeit verbunden. Integrierte Lösungen bieten nicht nur Vorteile bei der Projektabwicklung sondern auch Vorteile im produktiven Betrieb.

Unter der Prämisse „integrierte Lösung“ wurde die Planung des künftigen Systems in Angriff genommen. Es erfolgte eine strikte Orientierung an den Vorgaben des Betreibers. Es flossen aber auch gleichzeitig die Kenntnisse der am Markt als verfügbar identifizierten Features als Eckpunkte ein, um die Realisierbarkeit des Projektes abzusichern.

Die Planung setzte sich zum Ziel, dass ein Fertigprodukt zum Einsatz kommen muss, welches erfolgreich vergleichbare Aufgaben im Verkehrs- oder Infrastrukturbereich in Bezug auf weit verteilte Systeme und Netze erfüllt und durch Ergänzungen oder Anpassungen an die speziellen Bedürfnisse der ASFINAG zuzuschneiden ist.

Auf dieser Basis und in stringenter Folge der Anforderungsanalyse wurde ein System geplant, welches den folgenden, kurz zusammengefassten Kriterien genügen sollte:

- bewährte marktgängige oder Standard-Software mit entsprechenden Referenzen
- Realisierung von Überwachungsfunktionen/ Prozessankopplung und – idealerweise – kombiniert mit Instandhaltungsmanagementfunktionen in einem durchgängigen System
- durchgängige mindestens aber abgestimmte Bedienoberfläche mit einer gemeinsamen zentralen systeminternen Datenhaltung mit hoher Datenpersistenz
- nachgewiesene hohe Systemverfügbarkeit

Möglichkeit flexibler Systemanpassungen auch nach Fertigstellung des Systems. Dies gilt für den Nutzer (operative Anpassungen) als auch den Systemerrichter (funktionale Erweiterungen). Voraussetzung für Letzteres ist eine komplette und langfristige Zugriffsmöglichkeit auf alle eingesetzten SW-Komponenten.

Aufgrund der Entscheidung „Konzentration aufs Wesentliche“ war vorhersehbar, dass auch nach Fertigstellung des Systems weitere Anpassungen und Erweiterungen vorzunehmen sind. Zur Sicherstellung dieser Anforderung wurde vor der eigentlichen Systemrealisierung eine umfangliche Pflichtenheft- und Designphase vorangestellt.



Mit dieser Vorgehensweise bot sich der ASFINAG die Gelegenheit mit dem Meilenstein „Fertigstellung Pflichtenheft“ die Realisierbarkeit nochmals exakt einschätzen zu können - ein weiterer Beitrag zur Planungssicherheit

3.2 Systementscheidung

Für ein auszuschreibendes System dieser Komplexität kam nach den Erfahrungen der ASFINAG und des Planers nur ein Vergabeverfahren mit geeigneten Präqualifikationsschritten sinnvoll zur Anwendung. In einem umfangreichen und dennoch innerhalb der vorgegebenen Zeit durchgeführten Vergabeverfahren konnte ein geeignetes System gefunden werden, welches die technischen und wirtschaftlichen Vorgaben erfüllte und einen Kern aus bestehender Software bot, welcher sich in vielen kritischen Projekten der Führung großer Netze bewährt hatte.

So ging aus dem Prozess der Anforderungs- und Marktanalyse sowie der anschließenden Entscheidungsfindung und Vergabe das Prozessleit- und -managementsystem der PSI AG/ PSI Production GmbH mit den Hauptkomponenten *PSIcontrol* und *PSIcommand* als gewähltes System hervor.

Es umfasst sowohl die Prozessankopplung mit entsprechender Visualisierung als auch die komplette Abwicklung der Instandhaltung in einem Formularsystem auf Grundlage einer systemintern zentral aufgebauten Datenhaltung. Umfangreiche Referenzen des Systems aus dem Bereich der Energieversorgung wiesen die geforderte hohe Verfügbarkeit nach.

Für die speziellen Bedürfnisse des Betriebes von Verkehrstelematiksystemen und deren Instandhaltung waren auch an diesem System noch weitere Anpassungen und Ergänzungen erforderlich. Diese konnten vor allem dadurch effizient und sicher realisiert werden, als der Auftragnehmer die Software komplett selbst entwickelt hat und somit über alle Zugriffs- und Änderungsmöglichkeiten verfügt. Des Weiteren verfügt der Auftragnehmer über nachgewiesene Erfahrungen, seine SW-Systeme auch über einen Zeitraum von deutlich mehr als 10 Jahre zu pflegen und damit den operativen Betrieb sicherzustellen.

Die Systemrealisierung „aus einer Hand“ ermöglichte für die ASFINAG eine vereinfachte Projektabwicklung und ein verringertes Projektrisiko durch klare Abgrenzungen der Pflichten und Zuständigkeiten.

4 Systemrealisierung

4.1 Design und Umsetzung

Beim Design des Betriebsüberwachungssystems (BÜS) wurde, neben den üblichen Anforderungen nach Bedienerführung, Betriebssicherheit, Redundanz und Verfügbarkeit über 99%, ein besonderes Augenmerk auf die nahtlose Integration aller Funktionsbereiche in dem zu realisierenden System gelegt.

Die Betriebsüberwachung der landesweiten verkehrstelematischen Einrichtungen umfasst die gesamte TLS⁴-Hierarchie, vom Kommunikationsrechnerinterface (KRI) über das Steuermodul (SM) bis zu den einzelnen Datenendgeräten (DE). Hierbei wird jedes DE über eine Ankopplung des BÜS an den KRI mittels der standardisierten TLS-Telegramme überwacht. Durch die Modellierung der TLS-Objekte anhand der physikalisch, hierarchischen und geografischen Beziehungen ist eine Lokalisierung der einzelnen DEs in der Geografie (Koordinaten oder Stationierung) ebenso möglich, wie in den Schemaplänen (Bild 1, oben links). Die Schemapläne entstehen durch eine automatisierte Konvertierung aus den Ausführungsunterlagen der Errichtungsprojekte. Diese automatische Konvertierung führte nicht nur in der Projektdurchführung zu erheblichen Zeiteinsparungen (kein Zeichnen „von Hand“) sondern zahlt sich insbesondere in der Betriebsphase bei der Erweiterung des BÜS um neue Strecken oder der Pflege vorhandener Strecken aus.

Über die reine Telematik-Infrastruktur hinaus werden auch die Videokameras der Verkehrsüberwachung (Bild 1, unten 4. Monitor von links), die Server der Verkehrssteuerungszentrale und das gesamte landesweite IP-Netzwerk, das der reibungslosen Übertragung der Telematikdaten dient, mit dem BÜS überwacht. Auch hier ist die Modellierung anhand IT-Netz-typischer und geografischer Beziehungen die Grundlage für eine landesweite Lokalisierung von IP-basierten Geräten (Bild 1, oben rechts).

Durch die Berücksichtigung der Gesamtheit der Übertragungswege vom einzelnen DE über SM, KRI, weiter über Router, Switches, SDH-Netz-Komponenten bis hin zu Server und Bedienstationen ist eine Fehlermeldung bzw. ein Ausfall keine singuläre Erscheinung (Bild 1, unten 2. Monitor von links). Vielmehr werden vollumfänglich die Auswirkungen einer Gerätestörung erkannt und weitere, daraus resultierende Fehler als Folgefehler dargestellt. Das System bietet damit eine wirksame Entlastung der Operatoren von Analysetätigkeiten, so dass sich das Personal auf seine eigentliche Aufgabe, nämlich der Prozesssteuerung der Entstörung des betroffenen Objektes konzentrieren kann. Mit diesem technologieübergreifenden Ansatz ist eine der bislang anzutreffenden Lücken in der Überwachung von räumlich weit verteilten, heterogenen Infrastrukturen geschlossen.

Die Software-Komponenten des Betriebsüberwachungssystems zur Entstörung sowie zur präventiven Instandhaltung sind direkt mit den Software-Komponenten des Überwachungssystems *PSITraffic* gekoppelt. Damit kann aus den Alarmen der Infrastrukturüberwachung manuell oder auch parametrierbar vollautomatisch ein Ticket zur Entstörung erzeugt und angelegt werden. In der Gegenrichtung wird die Anwesenheit eines Instandhalters am Ort des Störereignisses aus der Entstörungskomponente in die Überwachungskomponente rückgekoppelt. Ereignisse, die

⁴ Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen 2002 (Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach 2002) – eine Norm für Steuerung und Kommunikation im Verkehrstelematikbereich



beispielsweise durch die Handlungen eines Technikers vor Ort zu einem Alarm führen würden, können somit vom System maskiert und von den „richtigen“ Alarmen unterschieden werden. Dies ist ein wesentlicher Beitrag zur Entlastung des Bedienpersonals.

Aufgrund der genauen Identifizierung des zu entstörenden bzw. zu wartenden Geräte werden die jeweils zuständigen Organisationen, hier vor allem externe Auftragnehmer, anhand der für das betroffenen Objekt abgeschlossenen Verträge und des aufgetretenen Ereignisses ermittelt und informiert. (Bild 1, unten 3. Monitor von links)

Die vertraglich vereinbarten Zeiten wie Annahme, Einsatzbeginn und Wiederherstellungszeit werden nicht nur automatisch erfasst, sondern werden vom System auf Einhaltung geprüft, dokumentiert und ausgewertet.

Die Planung präventiver Instandhaltung erfolgt durch die Erstellung und Pflege vorgegebener Arbeitspläne (Standardarbeitspläne und individuelle Arbeitspläne), in welchen alle Wartungstätigkeiten zusammen mit der Zyklusdauer aufgenommen werden. Pro Auftragnehmer wird durch das System automatisiert ein Jahresplanungsvorschlag erstellt, der dann vom Auftragnehmer einer Feinplanung unterzogen wird. Aus der genehmigten Jahresplanung entsteht durch Zuordnung von Ressourcen (Mitarbeiter, Betriebsmittel, Lagermaterial) eine Wochenplanung. Diese muss, aus operativen Gründen, vor der Durchführung von der ASFINAG freigegeben werden. Auch diese Vorgänge können vom BÜS zeitüberwacht werden, sodass kein Wartungsintervall versäumt wird.

Ein wichtiger Bestandteil des Betriebsüberwachungssystems ist eine leistungsfähige Reportingkomponente. Hierbei sind zum einen die Anforderungen nach regelmäßigen Monats-/Quartalsreports zu erfüllen, zum anderen ist auch die notwendige Flexibilität zu bieten, kurzfristig maßgeschneiderte Reports zu speziellen Aufgaben zu erstellen. Da das Reporting nicht nur zu Berichtszwecken verwendet wird, sondern auch die Grundlage für Abrechnungen mit den IH-Auftragnehmern bildet, ist das Ausgabeformat als PDF-Dokument festgelegt worden, um Manipulationen am Inhalt zu erschweren.

4.2 Betriebseinführung

Um ein System in der beschriebenen Komplexität in Betrieb zu nehmen bedarf es einer strukturierten, in logische Schritte aufgegliederten, stufenweisen Systemeinführung. Diese stufenweise Einführung orientiert sich zum Einen an der Verfügbarkeit des Personals beim Auftraggeber (diese müssen die Einführung/Schulung parallel zum laufenden Betrieb bewältigen) zum Anderen an der Verfügbarkeit, Vollständigkeit und Konsistenz der in das System zu übernehmenden Daten.

Daher wurde im März 2008 als erster Schritt das Basissystem zur Datenpflege und Inventorymanagement installiert. Im Folgenden wurden die Anbindung an den Prozess und die Datenimportschnittstellen realisiert und zur Verfügung gestellt.



Bereits im Sommer 2008 wurde die Komponente zur Störungsbehebung inklusive Reporting aktiviert. Die letzte Stufe des BÜS, die präventive Instandhaltung, wurde im Januar 2009 in Betrieb genommen.

Diese Vorgehensweise stellte sicher, dass der Auftraggeber sich frühzeitig mit dem System auseinandersetzte. Es konnten erste Betriebserfahrungen gesammelt und zeitnah an den Auftragnehmer zurückgemeldet werden und – ein sehr wichtiger Aspekt – die Übernahme von Daten in das neue System konnte so gestaltet werden, wie es die Verfügbarkeit des Personals neben der erforderlichen alltäglichen Arbeit gestattete.

5 Perspektiven

5.1 Funktionsvielfalt der zu überwachenden Systeme

Wie schon zuvor dargelegt, wurden von der ASFINAG neue Telematikkonzepte zeitnah in Bauprojekte übernommen, was, neben der ohnehin schon großen Anzahl unterschiedlicher Systeme, zu weiteren Varianten im Sinne unterschiedlicher Ausprägungen geführt hat. Diese Variantenvielfalt ist im Betriebsüberwachungssystem abgebildet worden und wird vom System beherrscht. Die Datenstrukturen sind so angelegt, dass sie weiter ausgebaut werden können. Damit ist sichergestellt, dass künftige Innovationen im BÜS abbildbar sind und das System somit in der Lage ist, mit der technischen Entwicklung Schritt zu halten.

Das BÜS der ASFINAG ist ein betriebsunterstützendes System, das die spezifizierten Belange und Anforderungen hinsichtlich Instandhaltung und damit verbundener Prozesse unterstützt. Auch diese Prozesse unterliegen Änderungen. Anfängen von Optimierungen, die sich aus den Erfahrungen des Betriebes ergeben (z.B. im Sinne kontinuierlicher Verbesserungen) bis hin zu organisatorischen Änderungen im Unternehmen – alle damit verbundenen Änderungen müssen im BÜS abgebildet werden können. Dieser Aspekt stellt eine weitere Anforderung an die Flexibilität des Systems dar und ist im Grundkonzept des BÜS entsprechend berücksichtigt.

Beide oben genannten Aspekte – und andere mehr – ermöglichen die bereits in der Anforderungsanalyse geforderte Erweiterbarkeit auf die Überwachung und Instandhaltung technischer Einrichtungen und Anlagen in Tunneln. Neben den verkehrstelematischen Einrichtungen sind hier Anlagen zur Energieverteilung, Belüftung, Luftüberwachung, Notrufeinrichtungen und andere mehr zu nennen.

Die von der ASFINAG und den Planern erarbeitete Spezifikation weist dem BÜS derzeit eine rein überwachende Funktion zu. Das System *PSITraffic* ist grundsätzlich so ausgelegt, dass es auf technische Prozesse auch steuernd einwirkend kann. Dabei werden nicht die mit den technischen Einrichtungen verbundenen, unterlagerten Steuerungen ersetzt, vielmehr ist das BÜS in der Lage, systemübergreifend Steuerungsfunktionen wahrzunehmen. Diese „Wirkrichtung“ ist integraler Bestandteil des Systems. Es ist daher auch in diese Richtung ausbaubar.

5.2 Systemwachstum und Migration

Der Auf- und Ausbau der verkehrstelematischer Einrichtungen auf dem Straßennetz der ASFINAG wird weiter vorangetrieben. Das europaweit ansteigende Verkehrsvolumen erfordert mehr denn je intelligente Lösungen im Telematikbereich. Hinzu kommen auch verkehrstelematische Einrichtungen, die zur Beeinflussung des Verkehrs unter Umweltaspekten dienen. Damit ist ein weiteres Wachstum hinsichtlich Anzahl aber auch hinsichtlich Diversität an Anlagen, welche an das BÜS angeschlossen werden, absehbar.

Bereits heute sind dafür Reserven vorhanden. Aufgrund des strukturierten, modularen Aufbaus des Systems kann es jederzeit auch über die vorhandenen Reserven hinaus erweitert werden.



Künftig wird das System stark in der Fläche verteilt werden – Zugänge für die Instandhalter via Internet und eine netzweit mögliche Verteilung von Arbeitsplätzen stellen eine breite und an jedem Ort verfügbare Anwendung sicher (Autobahnmeistereien, Tunnelzentralen, etc.).

Eine Besonderheit des PSI-Konzeptes ist es, dass Systemerweiterungen, gleichgültig ob es sich um funktionale Erweiterungen des BÜS oder ob es sich um zusätzliche (Leitsystem-) Arbeitsplätze handelt, grundsätzlich ohne Unterbrechung des laufenden Betriebes vorgenommen werden können. Dies gilt selbstverständlich auch für Updates oder Upgrades des vorhandenen Systems.

5.3 Künftige Potenziale

Das BÜS hat aus derzeitiger Sicht Wachstumspotenziale u.a. in folgende Richtungen:

- 1) Wachstum im Sinne der Mengen und Inhalte, d.h. Ankopplung weiterer Telematikeinrichtungen und -netzwerkkomponenten, sowie Telematischer Dienste,
- 2) Wachstum im Sinne zusätzlicher Aufgabenbereiche, d.h. Erweiterung um weitere Infrastrukturbereiche (Tunnel, Mautsysteme, innerstädtische Einrichtungen),
- 3) Wachstum im Sinne der Funktionserweiterung, z. B. Übernahme von Betriebsführungsaufgaben, steuernde Eingriffe in den Prozess, aber auch Arbeitsablaufsteuerung – und Dokumentationsaufgaben sowie Aspekte des Qualitätsmanagements.

6 Fazit

Die ASFINAG hat mit dem zusammen mit der PTV AG (Planer) erarbeiteten Konzept einer mit dem Instandhaltungsmanagement integrierten Betriebsüberwachung Neuland beschritten. Ein vergleichbares Konzept wurde im Bereich der Verkehrstelematik bisher nicht beschrieben. Vorteil ist die klare Trennung der operativen Betriebsführung (Verkehrsbeeinflussung) von der Funktions-sicherung der hierfür benötigten Anlagen und den damit verbundenen Prozessen der ereignisorientierten und geplanten Instandhaltung.

Die PSI Production GmbH konnte mit dem integrierten Systemansatz bestehend aus Anlagenüberwachung in Echtzeit (*PSITraffic*) und Workforce-Management für die Instandhaltung (*PSIcommand*) die Anforderungen der in der Ausschreibung spezifizierten Funktionen und Prozesse erfüllen. Darüber hinaus bietet das Systemkonzept eine hohe Flexibilität hinsichtlich des Ausbaus des Systems bezüglich Erweiterung des Mengengerüsts, Aufnahme weiterer Aufgabenbereiche und Ergänzung um zusätzliche Funktionen.

Das Projekt konnte im vorgegebenen Zeit- und Kostenrahmen umgesetzt werden. Es ist seit Herbst 2008 bei der ASFINAG erfolgreich in Betrieb, wobei Funktionen der präventiven Instandhaltung im ersten Quartal 2009 ergänzt wurden. In der ersten Hälfte des Jahres 2009 werden alle beauftragten Arbeiten inklusive der dazugehörenden Tests und Abnahmen abgeschlossen sein.

Abbildung:



Bild 1: Foto Arbeitsplatz