

Digitalisierung der Vertragsabrechnung SPNV im VBB – Weiterentwicklung in der Bewertung der Qualität

Dipl.-Ing. Patrick Schardien, Dipl.-Ing. Thomas Dill, Dennis Klingbeil, M.Sc.,
Dipl.-Geogr. Lutz Trostorf; Berlin

Als einer der größten Verkehrsverbünde in Europa übernimmt der VBB Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg eine Vielzahl von unterschiedlichen Aufgaben. So haben die Länder Berlin und Brandenburg die VBB GmbH mit dem Management der Verkehrsverträge im Schienenpersonennahverkehr (SPNV) von der Angebotsplanung über die Vergabe bis zur Vertragsabwicklung betraut.

Automatisierung der Berichterstattung zu SPNV-Verkehrsverträgen

Die erste wettbewerbliche Vergabe fand im Jahr 2002 statt. Seitdem wurden die den Vergabeverfahren zugrundeliegenden Verkehrsverträge inhaltlich wesentlich weiterentwickelt, zum Beispiel die Automatisierung der Berichterstattung. Es lässt sich feststellen, dass mit modernen digitalen Erfassungs- und Übertragungssystemen die Abrechnung der Verkehrsverträge weitgehend automatisiert und gleichzeitig die Vollständigkeit der Datenlage deutlich erhöht werden kann. Nur mit einer vollständigeren Datenlage kann sich der Auftraggeber ein aussagekräftiges und verlässliches Bild von der tatsächlichen Qualität machen, die letztlich auch der Fahrgast in den Zügen erlebt. Aufgrund dieses tatsächlichen Bildes können dann Schwerpunkte für Mängel abgeleitet und Gegenmaßnahmen vom Verkehrsunternehmen eingefordert werden. Darüber hinaus ist durch die vertraglich vereinbarten Abzüge für Mängel ohnehin schon ein Anreiz zu deren rascher Beseitigung gegeben.

Mit der Ausschreibung des neuen Netzes Elbe-Spree im Jahr 2018 und aller nachfolgenden Verkehrsverträge hat der VBB eine umfassende Aktualisierung der Anforderungen unter anderem in der Vertragsabrechnung durchgeführt. Im Artikel „SPNV mit modernem Vertragscontrolling“ in der Ausgabe 3/2020 von DER NAHVERKEHR

wurden die veränderten Qualitätsanreizsysteme vorgestellt. Dieser Artikel stellt drei wesentliche Änderungen in den Fokus:

- Veränderungen am Katalog der pauschalisierten Minderungen für Qualitätsmängel,
- Veränderungen der Vorgaben zur Mängelerfassung am Zug,
- Veränderungen bezüglich des Austausches von Daten zwischen Verkehrsunternehmen und VBB GmbH.

Bewertung der Minderungen bei auftretenden Qualitätsmängeln

In den bisherigen Verkehrsverträgen war für viele Mängel, die am Fahrzeug vorlagen, als mathematische Größe nur die „Anzahl (betroffener) Fahrten“ festgelegt. Mit dem neuen Konzept wurde die Betroffenheit der Fahrgäste noch direkter und zielsicherer berücksichtigt. Dies soll an drei Beispielen erläutert werden:

- **Beispiel 1:** Ein Zug, der aus einem Triebwagen (beispielsweise Regioshuttle) besteht, legt eine Wegstrecke von 20 km zurück und hat auf dieser Fahrt ein defektes WC.
- **Beispiel 2:** Ein Zug, der aus fünf Doppelstockwagen besteht, legt eine Strecke von 200 km zurück und hat ein defektes WC.
- **Beispiel 3:** Ein Zug, der aus fünf Doppelstockwagen besteht, legt eine Strecke von 200 km zurück und hat ein defektes WC in jedem Wagen sowie einen Ausfall der Klimaanlage in allen Wagen.

Alle drei Beispiele führten in der Vergangenheit zu ähnlichen Abzugsbeträgen, obwohl deren Auswirkungen für den Fahrgast sehr unterschiedlich waren. Durch die Bezugsgröße „Fahrt“ war es völlig unerheblich, wie viele Toiletten auf welcher Fahrtlänge unbenutzbar waren und wie

viele weitere Schäden im Zug vorlagen. Die Minderungen wurden nur einmalig je Fahrt vorgenommen.

Bei der Überarbeitung der Anlage zur Minderung bei Qualitätsmängeln wurde die pauschale Bezugsgröße durch eine differenzierte Betrachtung nach der Anzahl der Schadensarten und betroffenen Fahrzeugeinheiten sowie der betroffenen Abschnittslängen nach Kilometern ersetzt. Folglich besteht ein Datensatz zu den Schäden am Zug nun aus Datum, Fahrtnummer, Fahrzeugnummern, Abschnitt von, Abschnitt bis sowie der Schadensart. Betrachtet man die Beispiele noch einmal, kann folgendes festgestellt werden:

- Beispiel 2 hat bei gleichem Schadensbild wie Beispiel 1 (ein defektes WC) die zehnfache Fahrtlänge, daher ist die Minderung zehnmal so hoch.
- Beispiel 3 hat ebenfalls die zehnfache Fahrtlänge wie Beispiel 1, jedoch fünfmal den Schaden „Klimaanlage defekt“ und fünfmal den Schaden „WC defekt“. Die Minderungen aus Beispiel 3 sind daher zehnmal (weil zehn Schäden) so hoch wie in Beispiel 2.
- Beim Vergleich von Beispiel 3 mit Beispiel 1 ist die Minderung aus Beispiel 3 sogar 100 mal so hoch wie im Beispiel 1, weil bei zehnfacher Fahrtlänge zugleich zehnmal so viele Schäden vorliegen.

Veränderungen bei der Mängelerfassung am und im Zug

In den bisherigen Verkehrsverträgen hatte die VBB GmbH keine Anforderungen gestellt, wie die meldepflichtigen Daten – beispielsweise WC-Störungen, Türstörungen und viele weitere – generiert und erfasst werden müssen. Bei den jährlich rund 6000 Kontrollfahrten im Regionalverkehr, die die VBB GmbH in den Zügen durchführt, wurde jedoch festgestellt, dass er-

fasste Mängel, insbesondere bezüglich der Schadensfreiheit der Züge, zum Teil nicht in dem von den Verkehrsunternehmen geforderten Umfang aufgeführt waren.

Da es sich bei den meldepflichtigen Mängeln meist um Ausstattungen handelt, deren Funktionstüchtigkeit heute ohnehin elektronisch überwacht wird, war es folgerichtig, eine automatisierte Fahrzeugdiagnose und Berichterstattung zu folgenden Mängeln zu fordern: Toiletten, Dynamische Fahrgastinformation (Matrixanzeigen, Monitore, Außenlautsprecher), Außen- und Übergangstüren, Klimaanlage/Heizungen, Notsprechstellen, Steckdosen, Videoüberwachung, Schiebetritte, Fahrgast- und Fahrradzahlgeräte sowie WLAN.

Bisher wurden die Mängel am Zug zumeist durch das Zugpersonal erfasst. Dies ist nun nicht mehr erforderlich, sodass mehr Zeit für die Betreuung der Fahrgäste bei gleichzeitig hoher Datensicherheit genutzt werden kann. Ausgeschlossen von der automatisierten Mängelerfassung am und im Zug sind Tatbestände wie beispielsweise Graffiti oder Verschmutzung, da dies derzeit technisch nicht oder nur mit erheblichem, finanziell nicht vertretbarem Aufwand möglich wäre.

DB Regio Nordost: Umsetzung der verkehrsvertraglichen Anforderungen

Der Verkehrsvertrag Netz Elbe-Spree gilt als bundesweit führend, da hierzu erstmalig gänzlich neue Erhebungssysteme eingeführt wurden. Auch das kleinere Netz Lausitz knüpfte bereits daran an. Die berichtsspezifischen Anforderungen sind dabei in den Verträgen definiert und enthalten unter anderem:

- die gültigen Erhebungssysteme zu den jeweiligen Erhebungskriterien,
- das grundsätzliche Anforderungsprofil an die Schnittstellen,
- Layout, Inhalte und Intervalle der bereitzustellenden Berichte.

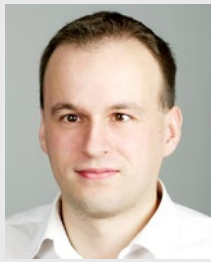
Im Vergleich zum ausgelaufenen Verkehrsvertrag „Stadtbahn“ werden die Pünktlichkeitsdaten von DB Netz zum Beispiel durch fahrzeugbezogene Daten ersetzt, die wiederum an der Freigabe beziehungsweise Rücknahme der Türfreigabe gemessen werden. Auch die bisweilen durch Kundenbetreuer/Triebfahrzeugführer gemeldeten Störungen (per Eintrag ins Meldebuch) werden zum Großteil nun

über die Diagnosedaten des Fahrzeuges abgedeckt.

Im Rahmen der Umsetzung haben sich drei wesentliche Schwerpunkte herausgebildet, die wiederum Herausforderungen unterschiedlichster Art beinhalten. Hierzu zählen:

- die fahrzeugseitige Befähigung zum regelmäßigen Senden von relevanten Daten,
- der Aufbau einer geeigneten IT-Infrastruktur zur massenweisen Datenverarbeitung und -aufbereitung sowie
- ein laufendes Monitoring und die Wartung als Voraussetzung für eine langfristige Qualitätssicherung.

Die Komplexität zur Befähigung der Fahrzeuge wird insbesondere durch die unterschiedlichen Fahrzeugbaureihen getrieben, die jeweils eigene technische Spezifikationen beinhalten. So erbringen seit dem Fahrplanwechsel 2022/2023 insgesamt drei Fahrzeugtypen die Zugleistungen in den Netzen Elbe-Spree und Lausitz. Um ein einheitliches Gesamtbild im Sinne der geforderten Berichte darstellen zu können, müssen die unterschiedlichen Eingangsdaten entsprechend harmonisiert, übersetzt und plausibilisiert werden. Hierzu bedarf es detaillierter Abstimmungen zwischen unterschiedlichsten Beteiligten (Fahrzeughersteller/-umbauunternehmen, Abteilungen für IT des Fahrzeuges, IT-Weiterverwendung von Daten, Vertragsmanagement/



Zum Autor

Dipl.-Ing. Patrick Schardien (42) ist als Mitarbeiter im Center für Nahverkehrs- und Qualitätsmanagement der VBB GmbH für das Qualitätscontrolling von Verkehrsverträgen verantwortlich. Dabei entwickelt und nutzt er konsequent Betriebsdaten für die softwaregestützte Abrechnung der geleisteten Qualität.



Zum Autor

Dipl.-Ing. Thomas Dill (58) ist Bereichsleiter Center für Nahverkehrs- und Qualitätsmanagement der VBB GmbH und verantwortet das SPNV-Vertragsmanagement. Erfahrungsbasiert setzt er neue Standards unter anderem für die Verteilung der Risiken zwischen Auftraggeber und -nehmer und für eine effektivere Vertragsabwicklung.



Zum Autor

Dennis Klingbeil, M.Sc. (31) ist Referent für Daten- und Verkehrsvertragsmanagement bei der DB Regio AG, Region Nordost und stellt im operativen Geschäft sicher, dass die zeitlichen und inhaltlichen Anforderungen an die Berichterstattung gegenüber den Aufgabenträgern erfüllt und mit entsprechender IT umgesetzt werden.



Zum Autor

Dipl.-Geogr. Lutz Trostorf (63) ist Bereichsleiter bei der IVU Traffic Technologies AG in Berlin. Seit 1991 erarbeitet er Konzepte und Softwarelösungen für den Öffentlichen Nahverkehr. Als Produktmanager ist er unter anderem für die fachliche und technische Entwicklung des Systems IVU.control verantwortlich und berät Besteller und Betreiber des öffentlichen Nahverkehrs.

Berichterstattung). Um die Masse an Daten darüber hinaus zeitgerecht verarbeiten und bereitstellen zu können, wurde eine gänzlich neue IT-Infrastruktur aufgesetzt, die neben aktuellen Fahrplandaten auch Stammdaten zur weiteren Verarbeitung mit einbezieht.

Mit Zunahme der Komplexität der Erhebungs- und Verarbeitungssysteme wachsen jedoch auch die möglichen Ausfallrisiken. Hierzu zählen unter anderem defekte Sim-Karten oder Verwerfungen bei Softwareupdates auf den Fahrzeugen. Daher wurden hierzu bereits frühzeitig Monitoring-Prozesse integriert, um die Datenqualität der einzelnen Fahrzeuge laufend überwachen zu können. Dadurch können strukturelle Probleme erkannt und geeignete Maßnahmen auf den Weg gebracht werden.

Mit den bislang gewonnenen Erfahrungen ist festzuhalten, dass aufgrund der Komplexität, die jedem einzelnen Erhebungskriterium zu Grunde liegt, detaillierte und unternehmensübergreifende Standards beziehungsweise Anforderungen die Umsetzung eines derartigen Projekts unterstützen können. Solange diese nicht existieren, haben die Eisenbahnverkehrsunternehmen einen erheblichen Umsetzungsaufwand und initiieren eigene Lösungen.

Die Umsetzung eines solchen neuartigen Systems erfordert zudem einen hohen zeitlichen Aufwand, der sich vor der Betriebsaufnahme nicht vollständig umsetzen lässt, zumal erst nach Zugang der Fahrzeuge die Tests gemacht werden können. Man muss sich dies noch einmal deutlich aufwendiger als die bisherigen automatischen Fahrgastzahl-Systeme vorstellen,

die auch erst geeicht werden können, wenn die Fahrzeuge planmäßig im Einsatz sind. Jedes Erhebungskriterium hat sein individuelles Testverfahren.

Umstellung beim Datenaustausch zwischen Verkehrsunternehmen und VBB

In den bisherigen Verkehrsverträgen meldeten die Verkehrsunternehmen die Qualitätsmängel in einzelnen Dateien an die VBB GmbH. Die Vertrags- und Qualitätscontroller werteten diese Reports entweder „von Hand“ aus (wenn diese nicht in die Datenbank importierbar waren) oder importierten sie selbst in die Datenbank. In beiden Fällen wurden diese Dateien manuell „angefasst“ und gegebenenfalls zusätzlich in die richtigen Laufwerke verschoben. Bei Korrekturen von Lieferrichtweisen musste dieser Prozess erneut erfolgen.

In den neuen Verträgen werden die Lieferrichtweise ausschließlich direkt in die Datenbank importiert. Die VBB GmbH verwendet die Software IVU.control. Der Datenaustausch über einen SFTP-Server löst die bisherige Datenbereitstellung per Mail oder Sharepoint ab. Von dort werden die Daten automatisch in einen von der Datenbank überwachten Ordner kopiert. Die Datenbank erkennt an vorher festgelegten Identifizierungsmerkmalen, um welchen Verkehrsvertrag, welchen Zeitraum und welche Datenart es sich bei der jeweiligen Datei handelt und importiert die Daten selbstständig. Das Verkehrsunternehmen bekommt automatisch eine Benachrichtigung per Mail über den Erfolg des Einlesens und sieht sofort, ob Datensätze angenommen oder abgewiesen wurden,

den, beispielsweise aufgrund unbekannter Fahrnummern oder Fahrzeugnummern. Das Verkehrsunternehmen hat außerdem jederzeit die Möglichkeit, Lieferrichtweise selbstständig zu aktualisieren, falls es erst nach dem Upload von Daten bemerkt, dass diese unvollständig oder fehlerhaft waren.

Die VBB GmbH hat hier zunächst nur eine beobachtende Rolle, sieht den Datenimport und kann sich beispielsweise über erfolgreiches oder fehlerbehaftetes Einlesen von Daten automatisch benachrichtigen lassen. Eine Historie sorgt für die komplette Dokumentation aller Importvorgänge. So kann das System beispielsweise feststellen, dass ein geänderter und erneut importierter Bericht unplausibel ist und das automatische Ersetzen verhindern. Zum Beispiel: Ein Ausfallbericht enthält in der ersten Version 500 Datensätze. Dieser bereits importierte Ausfallbericht soll durch einen erneuten Upload des Verkehrsunternehmens automatisch ersetzt werden. Der neue Ausfallbericht enthält jedoch nur noch 400 Datensätze und wird von der Datenbank automatisch abgewiesen. Die Regeln für das Abweisen sind in der Datenbank der VBB GmbH frei konfigurierbar.

Aus Sicht des Dienstleisters: Umsetzung der technischen Lösung

Erklärtes Ziel der VBB GmbH ist es, die Vertragsabrechnung weitestgehend zu automatisieren. Diesem Ziel näherte sich die VBB GmbH gemeinsam mit IVU als Systemlieferant schrittweise durch entsprechende Erweiterungen des bestehenden Systems IVU.control. Schwerpunkte der Softwareentwicklung waren bislang unter anderem:

- Einbeziehung weiterer Qualitätskriterien, wie etwa Schäden an Fahrzeugausstattungen (WC, Klimaanlage et cetera), die Funktionstüchtigkeit von stationären Einrichtungen (Fahrausweisautomaten, Entwerter, Anzeiger, Aufzüge et cetera), die Einhaltung von Wartezeitvorschriften (bei Verspätung von Zubringern) und dergleichen mehr,
- umfangreiche Erweiterungen der Verkehrsverträge (Parameter und Regelwerke) zur exakten Abbildung von Abrechnungsvorschriften und Qualitätsvorgaben,
- Automatisierung von Standard-Prozessen (Importe, Sammelimporte, Exporte, Reporting, Mail-Versand et cetera),
- Entwicklung eines generischen Ansatzes zur verkehrsvertrags- und mangel-



Abb. 1: Datenquellen bei der Erfassung der Qualitätsdokumentation.

Quelle: DB Regio Nordost

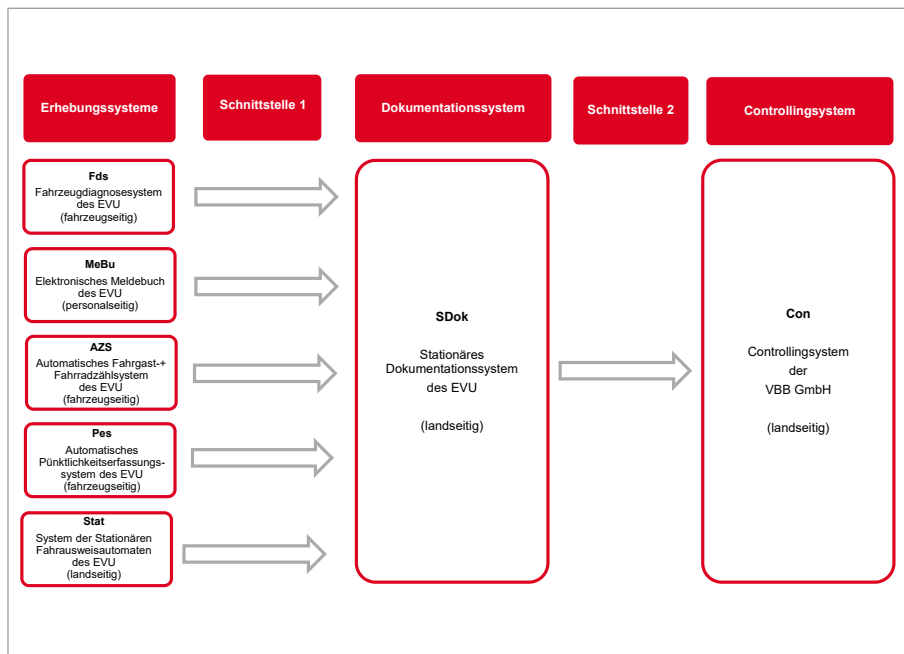


Abb. 2: Erfassungs- und Datenflusssystematik von der Quelle bei Verkehrsunternehmen bis zum Aufgabenträger.

Quelle: VBB GmbH

spezifischen Berechnung von Vertragsstrafen und Zuschussminderungen,

- weitere Flexibilisierung aller Auswertungs-Tools (zum Beispiel benutzerdefinierte Berechnungen, Selektionsmöglichkeit auf beliebige Sachverhalte, Berechnung und Ergebnisdarstellung auf verschiedenen Aggregationsebenen),
- Erweiterung des Funktionsumfangs und der Einsatzmöglichkeiten der Erfassungs-App für die Kontrollfahrer,
- umfassende Analysefunktionen zum Abgleich von gelieferten Mängeln (Liefernachweise der Verkehrsunternehmen) und stichprobenartig in den Zügen erfasster Defizite (Kontrollfahrten).

Die IVU als Systemhersteller hat bei der Umsetzung der zahlreichen Weiterentwicklungen insbesondere zwei Herausforderungen permanent im Blick zu behalten und zu meistern:

- Zum einen muss der Produktgedanke im Fokus bleiben und kundenspezifische Anforderungen müssen in den Standard integriert werden. Das bedeutet in jedem Einzelfall abzuwägen, wie und wo neue Features in das System integriert werden, sodass sie komfortabel und zielgerichtet nutzbar sind, ohne andere Anwender, die diese Features nicht benötigen, in ihrem Workflow zu beeinträchtigen.

■ Die vielfältigen funktionalen und fachlichen Erweiterungen erhöhen fortlaufend die Komplexität des Gesamtsystems. Davon soll der Anwender möglichst wenig spüren und nur die Vorteile nutzen. So müssen beispielsweise Wechselwirkungen unterschiedlicher Tatbestände verkehrsvertragsspezifisch berücksichtigt werden. Ein Beispiel: Ein Zug hat an einem Halt mehr als 60 Minuten Ankunftsverspätung, was gemäß Verkehrsvertrag zur Bewertung als Ausfall (100 Prozent Zuschussminderung) für die restliche Strecke führt. Gleichzeitig war der Zug mit einer nicht zulässigen Fahrzeugkonfiguration unterwegs, was gemäß Verkehrsvertrag ebenfalls zu einer Minderung der gesamten Fahrt führt. In diesem einfachen Beispiel käme es, ohne die Beachtung von Wechselwirkungen, zu einer „Doppel-minderung“ des Verkehrsunternehmens. Da dies jedoch in vielen Verkehrsverträgen ausgeschlossen ist, kann dies verkehrsvertragsspezifisch im System konfiguriert und damit automatisch berücksichtigt werden (zum Beispiel: Unzulässiger Fahrzeugeinsatz wird für den als Ausfall bewerteten Teil des Zuglaufs nicht gemindert).

Beiden Herausforderungen wird das System in hohem Maße gerecht. So arbeiten alle Anwender mit exakt der gleichen Standard-Software und profitieren von Weiterentwicklungen, die von unterschiedlichen Seiten initiiert werden. Obwohl das System ständig weiter wächst und die Komplexität enorm zugenommen hat, kann sich der Anwender darauf verlassen, dass das System alle Regelungen der Verkehrsverträge exakt im Griff hat.

Zusammenfassung/Summary

Digitalisierung der Vertragsabrechnung SPNV im VBB – Weiterentwicklung in der Bewertung der Qualität

Die VBB GmbH beschreitet mit der neuen Abrechnungssystematik neue Wege in der Vertragsabwicklung. Zusammen mit der automatisierten Berechnung von Minderungsbeträgen wird sukzessive eine „Abrechnung per Knopfdruck“ ermöglicht. Die Umstellung in den Verträgen Netz Elbe-Spree (NES) und Netz Lausitz (NL) zu Dezember 2022 sowie die durchgeführten Folgeausschreibungen mit gleicher Systematik führen dazu, dass die VBB GmbH ab Dezember 2026 den Regionalverkehr in Berlin und Brandenburg flächendeckend weitgehend automatisiert und damit aufwandsärmer für Verkehrsunternehmen und VBB GmbH abrechnen kann.

Digitization of contract billing public transport in VBB – further development in the evaluation of quality

VBB GmbH is breaking new ground in contract processing with its latest contracting managing system. Combined with the automated calculation of reduction amounts, „contracting at the touch of a button“ will gradually become possible. The changeover in the Netz Elbe-Spree (NES) and Netz Lausitz (NL) contracts in December 2022 was as well carried out in follow-up tenders. VBB GmbH will therefore be able to bill regional transport in Berlin and Brandenburg largely automatically and thus with less effort for transport operators and VBB GmbH from December 2026 onwards.