



Qualitätsmessung im Nahverkehr

Einfach - Einheitlich - Genau

A yellow and white tram is shown on a city street. The tram is moving along tracks, and its destination display is visible. In the background, there is a tall, modern building with many windows. The sky is clear and blue.

Qualitätskennziffern für den Nahverkehr

QKZ ist eine Software zur Auswertung von Qualitätskennziffern im Öffentlichen Personennahverkehr.

QKZ wurde für die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) entwickelt und misst die Pünktlichkeit und Regelmäßigkeit der eingesetzten Verkehrsmittel sowie die Anschlusssicherung zwischen einzelnen Linien.

Damit wird nicht nur die Planung unterstützt, sondern die Auswertungen bilden auch die Grundlage für Abrechnungen gegenüber dem Berliner Senat als Aufgabenträger.

QKZ ist seit 2001 im Einsatz und wurde seitdem kontinuierlich weiterentwickelt. Täglich werden ca. 2,5 Millionen Datensätze zur Auswertung durch über 100 verschiedene Auswertungsmöglichkeiten und Reports hinzugefügt.

Qualität der Leistung

Die Nah-, Regional- und Fernverkehrssysteme in Europa sind ganz überwiegend als staatliche Einrichtungen zur Sicherstellung der Mobilität breiter Bevölkerungskreise entstanden. Mit der zunehmenden Liberalisierung ehemals abgeschotteter Märkte und der stark rückläufigen Bereitschaft zur Subventionierung sind die Anbieter gezwungen sich auf einen zunehmenden Wettbewerb einzustellen und gleichzeitig ihre Leistungserbringung transparent zu machen.

Durch die wettbewerbsorientierte Vergabe von Beförderungsleistungen werden die quantitativen und qualitativen Aspekte der Leistungserbringung fester Bestandteil der Geschäftsmodelle. Um die Servicequalität beurteilen zu können und vergleichbar zu machen, werden messbare Qualitätskriterien bestimmt, die in Form eines Verkehrsvertrages festgelegt werden. Bonus-/Malus-Systeme, die in solchen Fällen Abweichungen von der bestellten zur gelieferten Servicequalität regeln, erfordern eine ergebnisorientierte Erfassung, Kontrolle und Steuerung des betrieblichen Qualitätsmanagements.

Konkret handelt es sich dabei um typische Fragestellungen wie beispielsweise: „Wie groß ist die Pünktlichkeit aus Kundensicht auf der Linie 68 des Unternehmensbereichs Straßenbahn im Januar?“, oder „Wie hoch war der Grad der Anschlussicherung der Linie 101 des Unternehmensbereichs Omnibus zwischen 6:00 und 9:00 Uhr im letzten Monat?“.



Messen der Dienstleistungsqualität

QKZ bietet umfassende Möglichkeiten zur Auswertung betrieblicher Qualitätsaspekte. Diese basieren auf Betriebsdaten, die mit dem DIN-Messverfahren „unmittelbare Leistungsmessung“ ermittelt werden. Mit der DIN/EN 13816:2002 existiert eine Norm für die „Definition, Festlegung von Leistungszielen und Messung der Servicequalität“ für den öffentlichen Personenverkehr. Dabei werden verschiedene Qualitätskriterien definiert (z.B. Verfügbarkeit oder Fahrzeit) und zwischen den folgenden Messmethoden unterschieden: Umfragen zur Kundenzufriedenheit, Beurteilung durch Testkunden und unmittelbare Leistungsmessung.

4

Mit der DIN/EN 15140:2006 „Grundlegende Anforderungen und Empfehlungen für Systeme zur Messung der erbrachten Dienstleistungsqualität“ werden diese Anforderungen im Hinblick auf die einzelnen Messsysteme spezifiziert.

Daten

QKZ unterscheidet bei der Transformation und Auswertung der Soll- und Ist-Daten fünf Dimensionen:

- Zeit
- Verkehrsmittel
- Fahrweg
- Ort
- Leistung

Datenbasis für QKZ sind die Informationen aus dem Rechnergestützten Betriebsleitsystem der BVG (RBL o.a. ITCS - Intermodal Transport Control System). Diese Daten werden von den Fahrzeugen mithilfe der On-Board-Units gesammelt, die u.a. die An- und Abfahrtszeiten an den Haltestellen dokumentieren.

Eine der technischen Herausforderungen ist es, die unglaublich großen Datenmengen für sekundenschnelle Abfragen zu optimieren: Für eine einfache Auswertung über ein Quartal müssen allein ca. 1,2 Billionen Datenpaare ausgewertet werden. Und - trotz der cleveren Aggregation und Archivierung der Daten - entsteht jährlich ein Datenvolumen von ca. 150 bis 200GB.

Die Qualitätskennzahl der Pünktlichkeit bestimmt sich beispielsweise anhand von insgesamt ca. 1.000.000 Messwerten an 10.000 Haltepunkten während eines Tages, die von den Fahrzeugen gesammelt werden. Das entspricht ca. 100 Halten an jeder Haltestelle.

Soll- und Ist-Daten können mit QKZ aus Betriebs- und Kundensicht bestmöglich zugeordnet werden.

Änderungen des Fahrplans oder des Linienetzes bedeuten keinen Anpassungsaufwand in QKZ, da alle Daten mit ihrer Historie gespeichert werden. Das heißt, dass bei Änderungen des Fahrplans oder eines Fahrwegs diese immer im Zusammenhang mit den zum damaligen Zeitpunkt gültigen Daten stehen.

Zusammenspiel mit der Produktfamilie

Im Rahmen der Produktfamilie hat QKZ zusätzlich die Möglichkeit auf Daten aus dem Meldebuch BVG und aus URSEL (Ursachenermittlung) zurück zu greifen.

Die Vorgangsbearbeitung Meldebuch BVG hilft bei der strukturierten Erfassung, Verwaltung und unternehmensinternen Weiterverarbeitung der geplanten und ungeplanten Störungen.

URSEL ermittelt automatisch mögliche Anlässe für solche Betriebsvorkommnisse und wertet diese aus.

Mittels einer Schnittstelle zum Meldebuch BVG erhält QKZ Zugriff auf Daten zu Störungen im betrieblichen Ablauf. Informationen über den Individualverkehr erhält QKZ über URSEL. Auf diese Weise ist es möglich, Auswirkungen und Ursachen für eventuelle Abweichungen ereignisgenau zu identifizieren.



Auswertungsmöglichkeiten

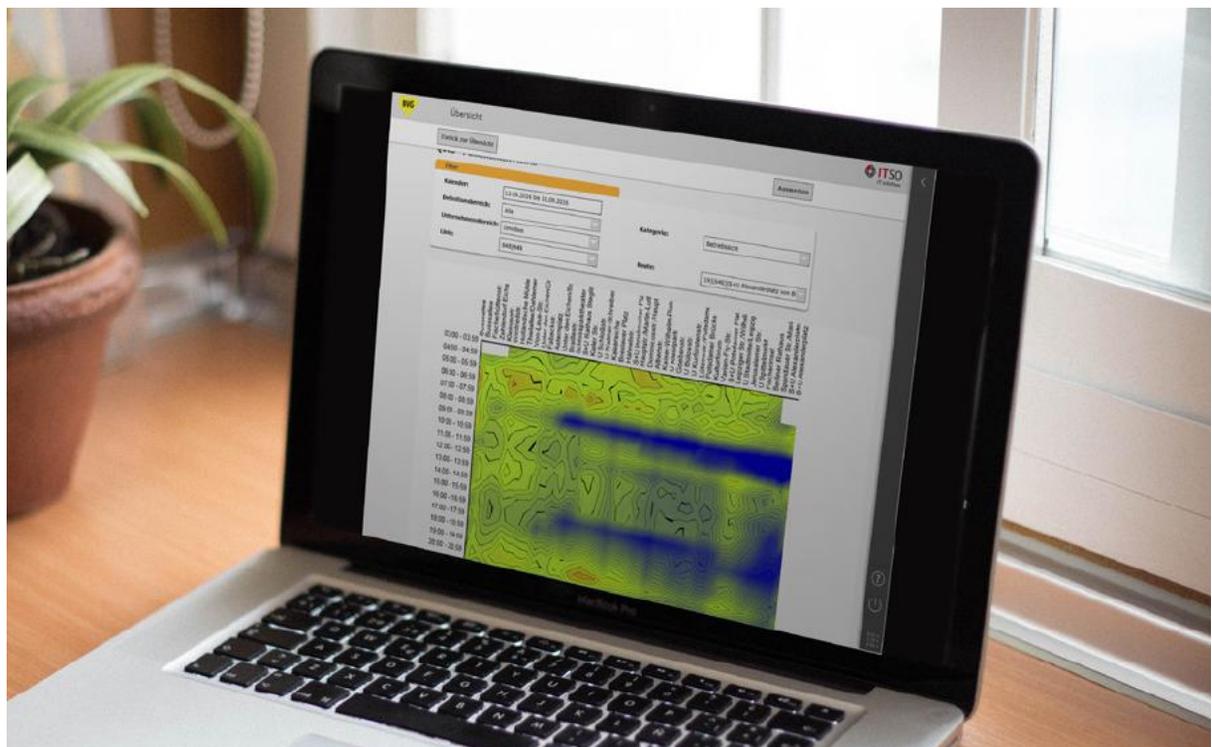
QKZ stellt auch Anwendern ohne Statistikkennnissen für den Vergleich von Soll- und Ist-Daten übersichtliche grafische und tabellarische Auswertungen im Webbrowser oder zum MS-Excel® Export zur Verfügung.

QKZ liefert sowohl einfache als auch komplexe Auswertungen und Reports. So können beispielsweise sekundengenaue Auswertungen für einzelne Fahrzeuge an bestimmten Haltepunkten oder Jahresauswertungen ganzer Unternehmensbereiche mit QKZ benutzungsfreundlich und genau realisiert werden.

QKZ führt in wenigen Schritten zum Ergebnis. So stehen immer nur die Kriterien zur Auswahl bereit, die im Rahmen der vorher gewählten Bedingungen sinnvoll sind. Dies hilft auch weniger geübten Anwenderinnen und Anwendern, die so immer nur sinnvolle Auswertungen erhalten.

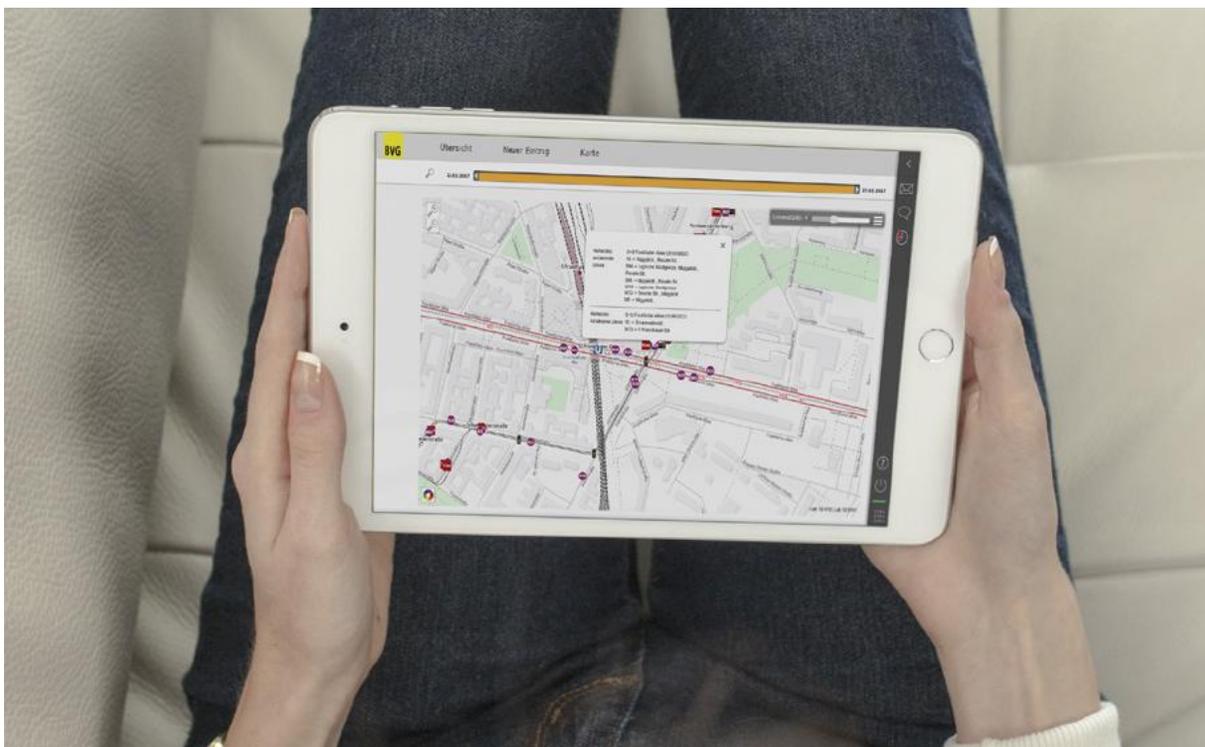
Die Ergebnisse können in verschiedenen Formaten exportiert werden, wie beispielsweise MS-Excel® oder Adobe PDF®. Zusätzlich können feste Auswertungen definiert, automatisch erzeugt und per E-Mail versandt werden (z.B. Tages- oder Wochenreports als PDF-Dateien).

6



QKZ bietet darüber hinaus auch eine leistungsfähige Karte: Die Ermittlung und Darstellung von Brennpunkten, also Orten, bei denen sich die Fahrplanlage vieler Fahrzeuge sprunghaft um einen Mindestwert ändert oder häufig entsprechende Beschwerden oder Störungen auftreten, ist damit kein Problem mehr.

Fahrtanalysen zu Fahrtabweichungen auf der Strecke, Streuung der Nettofahrzeiten oder die Simulation von Fahrzeitanpassungen sind eben so möglich, wie die Auswertung von Beschleunigungsmaßnahmen durch Lichtsignalanlagen (LSA). Auch wöchentlich aktuelle Liniensteckbriefe jeder einzelnen Linie mit den wichtigsten Kennzahlen und Abweichungen bieten eine schnelle Übersicht.



Systemsicherheit

Der Webzugriff erfolgt über eine gesicherte https-Verbindung, die nur den autorisierten Benutzern Zugriff auf das System ermöglicht.

Das in QKZ implementierte Rollensystem erlaubt den verschiedenen Anwendern einen sehr differenzierten Zugriff auf die Qualitätsdaten des Unternehmens in Abhängigkeit der ihnen zugewiesenen Rechte.

Funktionalitäten und Technik

QKZ verfügt über folgende Funktionalität:

- Zusammenfassende und detaillierte Auswertungen von Pünktlichkeit, Anschlussicherheit und Regelmäßigkeit eingesetzter Verkehrsmittel
- Betriebssystem Server: Suse Linux Enterprise Server o.a. Unix-System
- Betriebssystem Client: Aktuelle Browser
- Datenbank: Oracle. Die Anbindung anderer Datenbanken ist selbstverständlich möglich.
- Webserver: Apache Server, Apache Tomcat Server.

Das Produkt wird kontinuierlich gepflegt, angepasst und erweitert.

Systemarchitektur

QKZ verwendet eine webbasierte Client-/Server-Architektur, die sich durch ihre Robustheit, Skalierbarkeit und Flexibilität auszeichnet.

Ein flexibles, erweiterbares Abfragesystem, die ITSO Quality Query Engine (QQE), erlaubt eine zeitnahe Anpassung an neue Anforderungen. So können nahtlos neue Auswertungen im laufenden Betrieb hinzugefügt werden, ohne dass das System neu ausgerollt werden muss.

Des Weiteren erlaubt das QQE-Abfragesystem die einfache Integration weiterer Datenquellen. Roh- und Enddaten können so im System vorgehalten werden, dass eine Reproduzierbarkeit der Auswertungen für einen gewünschten Zeitraum garantiert werden kann.

Für den hohen Benutzerkomfort im Browser sorgt die HTML-5-Technologie. Dadurch ist QKZ an neue Gegebenheiten schnell anpassbar wie etwa neue Schnittstellen.

QKZ wird seit über 10 Jahren auf Geschwindigkeit optimiert: Auch komplexe Analysen und Reports können so in Sekundenschnelle erzeugt werden.

Fit für die Zukunft

Offene Systemarchitekturen und Standards bilden die technologische Grundlage für QKZ. Selbstverständlich ist das gesamte System webbasiert und unterstützt daher von Hause aus mobiles Arbeiten auf beliebigen Endgeräten.

Alle Daten werden in einer SQL-Datenbank gehalten, ein Anwendungsserver sorgt für eine schnelle und sichere Darstellung in allen modernen Browsern. Auf den Endgeräten muss keine Software installiert werden, Updates und Konfigurationsänderungen erfolgen nur auf dem Server.

Die XML-basierten Konfigurations- und Steuerungsdateien sowie die Webseiten können im laufenden Betrieb angepasst werden. Integrierte Performanz-Messungen können jederzeit abgefragt werden und dienen der Identifizierung von Engpässen.

Für die integrierte Karten werden Daten aus dem freien Open-Street-Map Projekt verwendet.

Selbstverständlich kann jedes Formular, jede Liste und jede Auswertung gedruckt oder als PDF ausgegeben werden.

Auswertungen und Statistiken können zusätzlich an Microsoft™ Excel® übergeben werden.

QKZ ist skalierbar für jede Unternehmensgröße. Es unterstützt schon jetzt zahlreiche Schnittstellen zu Fremdsystemen (z.B. ITCS, SAP, Hafas, E-Mail).

The image shows a laptop screen displaying a software interface. At the top, there's a navigation bar with 'Übersicht' and 'Zurück zur Übersicht'. Below that, a section titled 'Q400 - Linienstockbriefe' contains a 'Standardbericht' dropdown and a 'Parameter' section with 'Kalenderwoche' (set to '16. WK 2014') and 'Tabellentyp' (set to 'Anforderungsmatrix'). The main part of the screen is a large table titled 'Anforderungsmatrix Omnibus'. The table has columns for 'Anforderungsmatrix Omnibus' and various line types (W11, W12, W13, W14, W15, W16, W17, W18, W19, W20, W21, W22, W23, W24, W25, W26, W27, W28, W29, W30, W31, W32, W33, W34, W35, W36, W37, W38, W39, W40, W41, W42, W43, W44, W45, W46, W47, W48, W49, W50, W51, W52, W53, W54, W55, W56, W57, W58, W59, W60, W61, W62, W63, W64, W65, W66, W67, W68, W69, W70, W71, W72, W73, W74, W75, W76, W77, W78, W79, W80, W81, W82, W83, W84, W85, W86, W87, W88, W89, W90, W91, W92, W93, W94, W95, W96, W97, W98, W99, W100). The rows represent different line types and their associated data points.



Weitere Bausteine der ITSO Incident and Quality Management Software

ITSO arbeitet seit vielen Jahren an umfassenden und benutzerfreundlichen Lösungen für den Nahverkehr. Alle Systeme sind webbasiert und somit zukunftssicher wie auch kostengünstig im Betrieb. Durch die Verwendung von Standardkomponenten (Web- und Anwendungsserver, Datenbanken) wird der Investitionsschutz weiter erhöht. Als Software-Ingenieurgesellschaft für qualitativ hochwertige und anspruchsvolle Lösungen hat ITSO eine flexible Lösungslandschaft entwickelt.

Unser Dank geht an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der BVG, die mit umfangreichen Fachkenntnis und großem Engagement die Entwicklung begleitet haben!



Meldebuch - die einfache, flexible und effiziente Vorgangsbearbeitung für Leitstellen und angrenzende Sachgebiete.



Das System **URSEL** erweitert den Datenraum von QKZ und ermittelt mögliche Ursachen für Qualitätsabweichungen und Betriebsvorkommnisse.



LEA erfasst Betriebsleistungen wie Fahrtzeit/-kilometer, Leistungsverlagerungen oder Ausfallkilometer und wertet diese aus. Es dient damit u.a. der Abrechnung zwischen Unternehmensbereichen und mit Subunternehmern.



DASHBOARD ist eine für Smartphones und Tablet-PCs angelegte Weboberfläche, mit der betriebliche Qualitätskennzahlen in Form von Übersichten und Grafiken abgerufen werden können.





IT Service Omikron GmbH

Wilhelm-Kabus-Str. 9
D-10829 Berlin

Tel.: (030) 13 88 00 4 - 00

Fax: (030) 13 88 00 4 - 55

E-Mail: kontakt@itso.de

itso.de



Alle in dieser Broschüre verwendeten Markennamen, eingetragenen Warenzeichen, grafischen Firmen- oder Produkt-Logos und Schutzmarken sind Eigentum der jeweiligen Rechte-Inhaber. Veröffentlichungen erfolgen ohne die explizite Kennzeichnung eines evtl. Patent- und Markenschutzes.

Fotos: Getty Images (S. 1, 12), ITSO GmbH (S.), graphicburger.com (S.)

© IT Service Omikron GmbH Juni 2015. Vielen Dank an alle Beteiligten!