

KFMS 2.0.

AGU Anhang 11 Leistungsbeschreibung.

12.06.2023

Inhaltsverzeichnis.

0. Änderungen gegenüber der ursprünglichen Publikation	5
1. Allgemeines.	6
1.1. Ziel und Zweck des Dokuments	6
1.2. Klassifizierung der Anforderungen	6
1.2.1. Nummerierung	6
1.2.2. Gewichtung	6
1.2.3. Zuordnung Funktionsmodule	6
2. Gegenstand und Umfang der Leistungserbringung.	6
3. Projektplanung	6
4. Leistungspakete.	7
4.1. LP1 - Vorbereitung	7
4.1.1. Umfang des Leistungspakets	7
4.1.2. Abnahme des Leistungspakets	7
4.1.3. Preis	7
4.2. LP2 - Proof-of-Concept	8
4.2.1. Umfang des Leistungspakets	8
4.2.2. Abnahme des Leistungspakets	8
4.2.3. Preis	8
4.3. LP3 - Migration und Rollout	8
4.3.1. Umfang des Leistungspakets	8
4.3.2. Migration der bestehenden Messobjekte	9
4.3.3. Rollout der neuen Messobjekte	10
4.3.4. Abnahme des Leistungspakets	11
4.3.5. Preis	11
4.4. LP4 – Betrieb, Wartung und Support	11
4.4.1. Umfang des Betriebs	11
4.4.2. Umfang von Wartung	12
4.4.3. Umfang von Support	12
4.4.4. Abnahme des Leistungspakets	13
4.4.5. Preis	13
4.5. LP5 - Bauprojekte und Beratung	14
4.5.1. Umfang des Leistungspakets	14
4.5.2. Abnahme des Leistungspakets	14
4.5.3. Preis	14
4.6. LP6 - Ausserbetriebnahme und Entsorgung	14
4.6.1. Umfang des Leistungspakets	14
4.6.2. Abnahme des Leistungspakets	15

4.6.3. Preis	15
5. Funktionale Anforderungen.	15
5.1. Modularer Datenumfang	15
5.2. Systemarchitektur	16
5.3. Daten	17
5.3.1. Übersicht	17
5.3.2. Messobjekte	19
5.3.3. Georeferenzierung	23
5.3.4. Messdaten	23
5.3.5. Ereignisse	24
5.3.6. Frequenzdaten	26
5.3.7. Kenngrößen	27
5.3.8. Analysen	29
5.4. Infrastruktur	31
5.4.1. Allgemeine Anforderungen	31
5.4.2. Messtechnik	31
5.5. Software	33
5.5.1. Übersicht	33
5.5.2. Schnittstellen	33
5.5.3. Reportingtool	34
6. Nichtfunktionale Anforderungen.	34
6.1. Dimensionierung	34
6.2. Datenschutz	35
6.3. Monitoring	35
6.4. Verfügbarkeit	35

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.

Abbildung 1 : Informationsmodell	18
Abbildung 2 : Schematische Darstellung von Messobjekten (Standort: geschlossener Bahnhof).....	19
Abbildung 3 : Schematische Darstellung von Messobjekten (Standort: offener Bahnhof).....	20
Abbildung 4 : Mögliche Strukturierung der Messobjekte	21
Abbildung 5 : Zusammenhängende Flächen (von Interesse für Modul 2 – Flächen)	24
Abbildung 6 : Nicht zusammenhängende Flächen (nicht von Interesse)	24
Abbildung 7 : Mögliche Darstellung einer Personenflusskarte	29
Abbildung 8 : Mögliche Darstellung einer Auswertung der Laufwege	30
Abbildung 9 : Mögliche Darstellung einer Auswertung der Aufenthaltsdauer und der Personendichte	30
Tabelle 1 : Klassifizierung der Anforderungen	6
Tabelle 2 : Modularer Datenumfang	16
Tabelle 3 : Wichtige Begriffe zu Daten	17
Tabelle 4 : Wichtige Begriffe zu Umgebung und Systemkomponenten	18
Tabelle 5 : Übersicht Messobjektkategorien	20
Tabelle 6 : Attribute Messobjekte	22
Tabelle 7 : Attribute Messgeräte	22
Tabelle 8 : Attribute Ereignisse	25
Tabelle 9 : Attribute Frequenzdaten	26
Tabelle 10 : Beschreibung der Kenngrößen	27
Tabelle 11 : Attribute Kenngrößen	28

Aus Gründen der Lesbarkeit und Verständlichkeit wird auf Doppelformen und die Schreibweise mit Doppelpunkt verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechter.

© SBB

0. Änderungen gegenüber der ursprünglichen Publikation

Die SBB hat für eine sichere, bequeme und effiziente Nutzung der Bahnhöfe zu sorgen. Um dieser Aufgabe nachzukommen werden Informationen zum Belegungsgrad sowie zu den Personenflüssen innerhalb der Bahnhöfe benötigt.

Diese Informationen sind wichtig, um Bahnhöfe und das gesamte Bahnsystem zu dimensionieren, zu optimieren und zu unterhalten. Die SBB muss die Sicherheit gewährleisten, die Reinigungspläne optimieren, Engpässe bei Durchgängen identifizieren, die Personenflüsse richtig lenken und dafür sorgen, dass das richtige Angebot am richtigen Ort ist, zum Beispiel Billettautomaten oder Lebensmittelläden.

Die SBB will mit dieser Ausschreibung Frequenzdaten im Modell Data-as-a-Service beschaffen. Die erhobenen Frequenzdaten ermöglichen der SBB eine Vielzahl von Mehrwerten für Bahnhofsbenutzer sowie für den Betrieb und die laufende Optimierung und zukünftige Gestaltung der Bahnhöfe zu schaffen. Die Frequenzdaten dienen auch als Planungsgrundlage für die Dimensionierungen von Bahnhöfen und Bauprojekten und bilden die Basis für Simulationen sowie zur Prognose von zukünftigen Personenflüssen.

Wie im Rahmen der Bilanzmedienkonferenz Mitte März 2023 kommuniziert, verzichtet die SBB nach einer Nutzenabwägung auf die Option, mit dem Messsystem Kundensegmente nach Alter, Geschlecht, Grösse oder mitgeführten Gegenständen wie beispielweise Koffer, Ski, Kinderwagen zu erfassen. Obwohl auch diese Erhebung unter voller Einhaltung des Datenschutzes erfolgt wäre, hat die SBB die Befürchtungen aus Politik und Öffentlichkeit gehört, ernst genommen und entschieden auf diese Option zu verzichten. Darum hat die SBB die ursprüngliche Ausschreibung Anfang April provisorisch abgebrochen und publiziert nun eine angepasste Ausschreibung.

Grundsätze Datenschutz und Datenverantwortung: Die zu erfassenden Daten sind nicht personenbezogen und daher keine Personendaten. Einzelne Personen werden zu keinem Zeitpunkt identifiziert, noch werden Bilder von Personen gespeichert. Es werden weder biometrische Daten erhoben, noch wird ein Tracking mit Personenbezug gemacht. Die Anonymität der Bahnhofsbenutzer ist jederzeit gewährleistet. Um der Datensparsamkeit Rechnung zu tragen, werden nur die Daten erhoben, die effektiv Mehrwert schaffen. Der Datenschutz ist für die SBB zentral. Deshalb hat die SBB den Eidgenössischen Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragten (EDÖB) in einem frühen Zeitpunkt über das Projekt für das Kundenfrequenzmesssystem informiert. Für eingehende Angebote wird sie eine Datenschutz-Folgenabschätzung erstellen. Mit der Datenschutz-Folgenabschätzung, einem Datenschutzkonzept wie auch durch technische Barrieren soll der Missbrauch präventiv verhindert werden. Erst nach Konsultation des EDÖB wird sich die SBB für ein Angebot entscheiden.

Abgrenzung zur Videoüberwachung: Das Kundenfrequenzmesssystem und die Videoüberwachung sind zwei komplett unterschiedliche und voneinander unabhängige Themen.

Im Zuge dieser Anpassung wurden die ursprünglichen Funktionsmodule (M1 bis M9) in zwei neue Module zusammengefasst:

- Modul 1: Querschnitte (vorher Module M1 bis M3)
- Modul 2: Flächen (vorher Module M5 bis M7)

1. Allgemeines.

1.1. Ziel und Zweck des Dokuments

Das vorliegende Dokument beschreibt detailliert die durch den Anbieter zu erbringenden Leistungen und zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen.

1.2. Klassifizierung der Anforderungen

1.2.1. Nummerierung

Die folgende Tabelle listet auf, wie die Anforderungen im vorliegenden Dokument klassifiziert sind. Diese sind ebenfalls im Anforderungskatalog (Anhang 4 der Angebotsunterlagen / AGU) aufgelistet.

Tabelle 1 : Klassifizierung der Anforderungen

Abkürzung	Beschreibung
TS-xx	Allgemeine Mindestanforderungen (für alle Funktionsmodule gültig)
K-xx	Allgemeine Kann-Anforderungen (für alle Funktionsmodule gültig)
F-xx	Fragen, welche im Lösungskonzept beantwortet werden müssen

Das Kürzel xx entspricht einer fortlaufenden Nummerierung der jeweiligen Anforderungsklasse.

Fragen müssen im Lösungskonzept (siehe Kapitel 5.4.2 der AGU) beantwortet werden.

1.2.2. Gewichtung

Kann-Anforderungen werden mit einer Gewichtung von 1, 5, 10 oder 20 bewertet, d.h. dass die erzielten Punkte (0 bis 3) mit der Gewichtung multipliziert werden. Eine Gewichtung grösser als 1 erscheint jeweils am Anfang des Textes, z.B. für eine Anforderung mit Gewichtung 5:

K-xx 5 / Text

1.2.3. Zuordnung Funktionsmodule

Das Angebot muss modular gemäss der Beschreibung in Kapitel 5.1 gestaltet werden. Alle Anforderungen (TS, K oder F), welche ausschliesslich für ein bestimmtes Modul relevant sind, sind entsprechend markiert, z.B. für eine Anforderung für das Funktionsmodul M2 mit Gewichtung 10:

K-xx 10 / [M2] Text

Alle Anforderungen, welche für beide Funktionsmodule relevant sind, sind nicht gesondert markiert.

2. Gegenstand und Umfang der Leistungserbringung.

Eine Übersicht des Gegenstands und des Umfangs der Leistungserbringung ist in den AGU, Kapitel 1.3 «Beschaffungsgegenstand» und 3.1 «Übersicht» beschrieben.

3. Projektplanung

Die Projektplanung ist in den AGU, Kapitel 3.3 «Terminplan des Projektes und des Betriebs» beschrieben.

4. Leistungspakete.

In diesem Kapitel 4 sind die durch den Anbieter zu erbringenden Leistungen beschrieben. Eine Übersicht der Leistungspakete und die Abhängigkeiten zueinander kann dem Kapitel 3.1 der AGU entnommen werden.

Die Ausschreibung ist in sechs Leistungspakete aufgeteilt, die wie folgt gegliedert sind:

LP1 - Vorbereitung: Vorbereitung des Systems des Anbieters für den Proof-of-Concept (PoC), wie auch für die anschliessende Migration

LP2 - Proof of Concept: Umsetzung des Funktionsmoduls M1 am Bahnhof Schaffhausen

LP3 - Migration und Rollout: Inbetriebnahme der geforderten Funktionsmodule gemäss Terminplanung aller Bahnhöfe. Im ersten Schritt Migration der bestehenden Bahnhöfe und im zweiten Schritt Rollout der zusätzlichen Bahnhöfe

LP4 - Betrieb, Wartung und Support: Sicherstellung der Datenlieferung in der geforderten Qualität über die gesamte Vertragsdauer

LP5 - Bauprojekte und Beratung: Umsetzung von Bauprojekten, Beratung, Erstellung von Analysen und Studien

LP6 - Ausserbetriebnahme und Entsorgung: Ausserbetriebnahme und Rückbau, beziehungsweise Übergabe des Systems nach Beendigung des Vertragsverhältnisses an einen neuen Anbieter

4.1. LP1 - Vorbereitung

4.1.1. Umfang des Leistungspakets

Dieses Leistungspaket dient als Vorbereitung für den Proof-of-Concept (LP2) und besteht aus allfälligen Vorbereitungsarbeiten durch den Anbieter (z.B. Beschaffung und Vorkonfiguration der Messtechnik, Konfiguration der zentralen Softwarekomponenten) und der technischen Anbindung der Enterprise Analytics Platform (EAP) durch die SBB für die Datenlieferung (Schnittstellenintegration).

- F-1* Der Anbieter beschreibt den Umfang der benötigten Vorbereitungsarbeiten, um den Proof-of-Concept (LP2) durchzuführen.
- TS-1* Der Anbieter stellt den Zugang zu Testdaten mittels technischen Schnittstellen (vgl. Kapitel 5.5.2) und die entsprechenden Schnittstellenbeschreibungen zur Verfügung und beantwortet allfällige Fragen der SBB im Zuge der technischen Anbindung der EAP durch die SBB.

4.1.2. Abnahme des Leistungspakets

Alle notwendigen Vorbereitungsarbeiten für die Durchführung des Proof-of-Concept sind durch den Anbieter erfolgt. Die Anbindung der EAP an das System des Anbieters durch die SBB ist erfolgt (Schnittstellenintegration).

Nach erfolgreicher Abnahme dieses Leistungspakets wird das LP2 ausgelöst.

4.1.3. Preis

Dieses Leistungspaket wird nicht separat bepreist. Die benötigten Vorbereitungsarbeiten verstehen sich als Teil des Preises für die Durchführung des Proof-of-Concept (LP2). Die Unterstützung der SBB bei der Schnittstellenintegration ist Bestandteil der Vorbereitung für den Proof-of-Concept (LP2) und entsprechend im Preis von LP2 zu berücksichtigen.

4.2. LP2 - Proof-of-Concept

4.2.1. Umfang des Leistungspakets

Im Rahmen des Proof-of-Concept (PoC) wird der Bahnhof Schaffhausen teilweise vom Anbieter gemäss AGU, Anh. 12 ausgerüstet und in Betrieb genommen (Rollout). Ziel des PoCs ist es, die vom Anbieter als erfüllt deklarierten Anforderungen zu prüfen.

- TS-2 Der Anbieter führt den Rollout des Bahnhofs Schaffhausen durch, sodass alle durch den Anbieter erfüllten Anforderungen der Funktionsmodule M1 (Querschnitte) und M2 (Flächen) (siehe Kapitel 5.1) erfolgreich geprüft werden können.
- TS-3 Für den Rollout des Bahnhofs Schaffhausen wird das Vorgehen gemäss Kapitel 4.3.3 (neuer Bahnhof) angewendet.
- TS-4 Der Anbieter führt den PoC zusammen mit SBB innerhalb von zwei (2) Monaten durch (exklusive Vorbereitungsarbeiten)

Beistelleleistungen der SBB für den Proof-of-Concept spätestens ab dem Zeitpunkt der Installation der Messgeräte durch den Anbieter: Internet-Zugang, Verkabelungen für Strom- und Datenleitungen. Der Bedarf an Verkabelungen soll möglichst klein gehalten werden. Beistelleleistungen von SBB, die über die oben beschriebenen hinausgehen, sind durch den Anbieter explizit zu erwähnen.

- F-2 Der Anbieter beschreibt die benötigten Beistelleleistungen der SBB für den Proof-of-Concept, inkl. den erwarteten Bedarf an Verkabelungen.
- TS-5 Sollten weitere Beistelleleistungen von SBB nötig sein, welche der Anbieter nicht vorgängig erwähnt hat und SBB diese aus diesem Grund nicht erfüllen kann, trägt der Anbieter die Konsequenzen des Mangels (ungenügendes Testresultat).

Als Bestandteil des ZK1.5 («Dokumentation Schaffhausen») erstellt der Anbieter eine Dokumentation gemäss Vorgaben im Anhang 12 der AGU («Aufgabe Schaffhausen»).

4.2.2. Abnahme des Leistungspakets

Die SBB nimmt den PoC ab, indem die Erfüllung der relevanten Anforderungen erfolgreich geprüft wird. Als relevant gelten alle Mindestanforderungen (TS) und alle vom Anbieter als erfüllt deklarierte Kann-Anforderungen (K). Sollten einzelne Anforderungen nicht erfolgreich geprüft werden können, entscheidet die SBB nach eigenem Ermessen, ob der Anbieter nachbessern und die Tests der betroffenen Anforderungen erneut durchführen kann oder ob eine Abnahme unter Vorbehalt für eine spätere Nachbesserung möglich ist.

Im Fall einer erfolgreichen Abnahme des PoCs wird das LP3 ausgelöst. Sollte die Abnahme nicht erfolgreich möglich sein, ist der Anbieter für den Rückbau seiner Messtechnik verantwortlich. Der Zuschlag erfolgt in dem Fall an den zweitplatzierten Anbieter.

4.2.3. Preis

Dieses Leistungspaket ist zu einem Fixpreis anzubieten.

4.3. LP3 - Migration und Rollout

4.3.1. Umfang des Leistungspakets

Dieses Leistungspaket beinhaltet:

- Migration: Der Weiterbetrieb der Datenbereitstellung für bestehende Messobjekte (gemäss Definition in 5.3.2) an bereits heute teilweise ausgerüsteten Standorten (Standorte und Datenumfang gemäss AGU Kapitel 2.2), entweder durch die Übernahme der bestehenden Messtechnik des Herstellers Xovis (durch SBB bevorzugt) oder den Austausch derselben durch die Messtechnik des Anbieters. Die Messtechnik des Herstellers Brickstream muss in beiden Fällen ersetzt werden.

SBB Informatik Einkauf

KFMS_11_AGU_Anh._11_Leistungsbeschreibung_V1.0.docx

- Rollout: Die Datenbereitstellung für neue Messobjekte mit der Messtechnik des Anbieters an bereits heute teilweise ausgerüsteten Standorten und an neuen Standorten

4.3.2. Migration der bestehenden Messobjekte

Die Bereitstellung der Daten für bestehende Messobjekte ist mit einem möglichst kurzen Unterbruch je Messobjekt sicherzustellen. Dies kann durch eine der folgenden Varianten erfolgen:

Variante 1 (bevorzugt): Übernahme der bestehenden Messtechnik des Herstellers Xovis (Sensoren, Wartungskonsolen) und der PoE Switches durch den Anbieter in sein Eigentum sowie Ersatz der Messtechnik des Herstellers Brickstream durch die Messtechnik des Anbieters, welche in seinem Eigentum bleibt.

Variante 2: Ersatz der bestehenden Messtechnik der beiden Hersteller Xovis und Brickstream durch die Messtechnik des Anbieters, welche in seinem Eigentum bleibt.

Eine detaillierte Übersicht der bestehenden Installationen kann den interessierten Anbietern gegen vorgängige Abgabe einer Vertraulichkeitserklärung (AGU Anh. 13) auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden (die Unterlagen sind grösstenteils ausschliesslich in Deutsch verfügbar):

- Bahnhofspläne mit Darstellung der Einbauorte
- Technische Beschreibung der Installationen (Engineering)

Es bestehende keine Garantieansprüche auf die im Fall von Variante 1 übernommene Hardware. Im Fall eines Defekts ist der Anbieter für den Ersatz der entsprechenden Komponente verantwortlich.

TS-6 Variante 1: Der Anbieter ist für die Konfiguration und die Inbetriebnahme der bestehenden Messtechnik des Herstellers Xovis (Sensoren, Wartungskonsolen) und der PoE Switches in seinem System verantwortlich. Der Anbieter ist für die Auswahl, die Bereitstellung, die Installation, die Konfiguration und die Inbetriebnahme der Messtechnik als Ersatz für die Messtechnik des Herstellers Brickstream verantwortlich. Die SBB ist für die Ausserbetriebnahme der bestehenden Messtechnik des Herstellers Brickstream verantwortlich und stellt einen Internet-Zugang und Verkabelungen (Strom- und Datenleitungen) bei.

ODER

Variante 2: Der Anbieter ist für die Auswahl, die Bereitstellung, die Installation, die Konfiguration und die Inbetriebnahme der neuen Messtechnik verantwortlich. Die SBB ist für die Ausserbetriebnahme der bestehenden Messtechnik verantwortlich und stellt einen Internet-Zugang und Verkabelungen (Strom- und Datenleitungen) bei.

F-3 Variante 1: Der Anbieter beschreibt in einem Migrationskonzept (Bestandteil des Lösungskonzepts) das grundsätzliche Vorgehen für die Migration aller Messobjekte an bestehenden Standorten im Fall der Übernahme der bestehenden Messtechnik des Herstellers Xovis (Sensoren, Wartungskonsolen) und der PoE Switches sowie des Ersatzes der Messtechnik des Herstellers Brickstream. Er gibt die voraussichtliche Dauer der Unterbrüche bis zur Datenbereitstellung an (möglichst klein zu halten). Ausserdem schlägt er einen Terminplan für die Migration dieser Standorte vor (gemäss Kapitel 2.2 der AGU) und beschreibt die erwarteten Beistellungen von Seite SBB.

ODER

Variante 2: Der Anbieter beschreibt in einem Migrationskonzept (Bestandteil des Lösungskonzepts) das grundsätzliche Vorgehen für die Migration aller Messobjekte an bestehenden Standorten im Fall des Ersatzes der bestehenden Messtechnik der beiden Hersteller Xovis und Brickstream. Er gibt die voraussichtliche Dauer Unterbrüche bis zur Datenbereitstellung an (möglichst klein zu halten). Ausserdem schlägt er einen Terminplan für die Migration dieser Standorte vor (gemäss Kapitel 2.2 der AGU) und beschreibt die erwarteten Beistellungen von Seite SBB.

TS-7 Variante 1: Der Anbieter integriert die bestehenden Unterlagen (Bahnhofspläne, Engineering, Netzwerkschema) in seine Dokumentation und passt diese an (insb. für den Ersatz der Brickstream Sensoren). Die Dokumentation muss versioniert auf einer mit der SBB abzustimmenden Dokumentenablage gespeichert werden.

ODER

Variante 2: Der Anbieter erstellt je Standort die Dokumentation und stellt diese der SBB zur Verfügung. Die Dokumentation beinhaltet folgende Unterlagen und orientiert sich inhaltlich an der bestehenden Dokumentation:

- Bahnhoßpläne mit Darstellung der Einbauorte der Messgeräte
- Technische Beschreibung der Installationen (Engineering)
- Netzwerkschemas der Installationen
- Technische Datenblätter der Messtechnik des Anbieters

Die Dokumentation ist innerhalb von 30 Tagen nach der Inbetriebnahme eines Bahnhoßs bereitzustellen. Die Dokumentation muss versioniert auf einer mit der SBB abzustimmenden Dokumentenablage gespeichert werden.

- TS-8* Der Anbieter erbringt für jeden Querschnitt (gemäss Definition in 5.3.2) einen Nachweis in Form von Testergebnissen über die Zählgenauigkeit von Frequenzdaten. Die Genauigkeit ist innerhalb von 14 Kalendertagen nach Inbetriebnahme des jeweiligen Messobjekts nachzuweisen und zu dokumentieren. Die Zählgenauigkeit muss der Definition gemäss TS-53 entsprechen.
- K-1* 10 / Die Bereitstellung der Daten über die technischen Schnittstellen (siehe 5.5.2) soll innerhalb eines Werktags nach Inbetriebnahme des betroffenen Messobjekts erfolgen. Der Anbieter gibt den Zeitraum zwischen Inbetriebnahme und Datenbereitstellung an.
- TS-9* Für die Installation der Messgeräte in Gleisnähe (insbesondere bei offenen Bahnhoßhöfen können Gebäudezugänge direkt an Perrons angrenzen) verfügen die Mitarbeitenden des Anbieters oder des durch den Anbieter beauftragten Installateurs über die nötige Sicherheitsausbildung.

Nach der Inbetriebnahme eines Standorts erfolgt die Abnahme durch die SBB. Die Abnahme gilt als erfolgreich, sofern die vereinbarten Messobjekte und der vereinbarte Datenumfang in der vereinbarten Qualität (Zählgenauigkeit) in Betrieb gesetzt sind. Die Abnahme kann unter Vorbehalt der Erstellung der Dokumentation (inkl. Nachweis der Zählgenauigkeit) erfolgen.

Eine Datenhistorie des bisherigen Lieferanten muss nicht übernommen werden.

4.3.3. Rollout der neuen Messobjekte

Unter Rollout neuer Messobjekte verstehen wir:

- Inbetriebnahme von zusätzlichen Messobjekten (Querschnitte und Flächen) an bereits teilweise ausgerüsteten Standorten, wo heute bereits Daten erhoben werden
- Inbetriebnahme von Messobjekten an Standorten, wo heute noch keine Daten erhoben werden

Die Inbetriebnahme von zusätzlichen Messobjekten in bereits teilweise ausgerüsteten Standorten erfolgt idealerweise im Zuge der Migration der bestehenden Messobjekte. Das genaue Vorgehen erfolgt nach erfolgreich durchgeführtem PoC in Absprache zwischen dem Anbieter und SBB und orientiert sich am Rollout-Plan des Arbeitsblatts «Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2» im Anhang 5 der AGU.

- TS-10* Der Anbieter rüstet die neuen Messobjekte mit der Messtechnik aus, welche er im Rahmen dieser Ausschreibung anbietet. Für neue Messobjekte gilt ebenfalls die Anforderung TS-6 (Variante 2).
- TS-11* Für neue Messobjekte und Standorte muss die Dokumentation analog Anforderung TS-7 (Variante 2) erstellt werden.
- TS-12* Für neue Messobjekte muss die Genauigkeit analog Anforderung TS-8 nachgewiesen werden.
- TS-13* Für neue Messobjekte gilt die Sicherheitsausbildung der Mitarbeitenden analog Anforderung TS-9.
- K-2* 10 / Für neue Messobjekte gilt die Bereitstellung der Daten nach Inbetriebnahme analog Anforderung K-1.

Nach der Inbetriebnahme eines Standorts erfolgt die Abnahme durch die SBB. Die Abnahme gilt als erfolgreich, sofern die vereinbarten Messobjekte und der vereinbarte Datenumfang in der vereinbarten

SBB Informatik Einkauf

KFMS_11_AGU_Anh._11_Leistungsbeschreibung_V1.0.docx

Qualität (Zählgenauigkeit gemäss TS-46) in Betrieb gesetzt sind. Die Abnahme kann unter Vorbehalt der Erstellung der Dokumentation (inkl. Nachweis der Zählgenauigkeit) erfolgen.

4.3.4. Abnahme des Leistungspakets

Die Abnahme erfolgt je Standort: Alle bestehenden und neuen Messobjekte sind mit der übernommenen Messtechnik oder der Messtechnik des Anbieters im System des Anbieters integriert und in Betrieb gesetzt. Die erzeugten Daten werden der SBB über die technischen Schnittstellen zur Verfügung gestellt.

4.3.5. Preis

Die Aufwände für die Bereitstellung, die Installation, die Konfiguration und die Inbetriebnahme der Messtechnik sind in der unter LP4 beschriebenen Servicegebühr enthalten.

Allfällige Aufwände für Entwicklungen, welche für die Migration und den Rollout benötigt werden, sind im Anh. 05, Arbeitsblatt «Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2» unter einmalige Entwicklungskosten je Funktionsmodul (siehe 5.1) aufzuführen.

Gehen im Zuge der Migration die bestehenden Sensoren ins Eigentum des Anbieters über und werden weiterhin genutzt, so soll dieser Umstand durch den Anbieter in der Berechnung der Servicegebühr berücksichtigt werden.

Werden im Zuge der Migration die bestehenden Sensoren durch neue Messtechnik des Anbieters ersetzt, so beinhaltet die Servicegebühr die Material- und Installationskosten für die neue Messtechnik und es wird dem Anbieter ein Pauschalbetrag für die bei der SBB anfallenden Aufwände für die Ausserbetriebnahme der bestehenden Sensoren verrechnet (Aufschlag beim bewerteten Preis).

4.4. LP4 – Betrieb, Wartung und Support

Der Anbieter ist für die beschriebene Lieferung der Daten und somit den Betrieb und die Wartung des kompletten Systems verantwortlich. Das System bleibt über die gesamte Vertragsdauer und auch nach Vertragsende im Eigentum des Anbieters.

4.4.1. Umfang des Betriebs

Es liegt im Ermessen des Anbieters, wie er sein System auslegt und betreiben möchte, sofern die Anforderungen aus dieser Ausschreibung erfüllt werden. Im Sinne des Data-as-a-Service Modells stellt der Anbieter den Betrieb sicher, sodass die geforderten Daten über die vereinbarten technischen Schnittstellen und mit der nötigen Verfügbarkeit, Qualität und Sicherheit bereitgestellt werden können.

TS-14 Über die gesamte Betriebsphase ist die ordnungsgemässe Datenlieferung für alle Messobjekte sicherzustellen (7x24).

Ein zentraler Bestandteil des Betriebs ist die Sicherstellung einer stets fehlerfreien Bereitstellung der Daten.

TS-15 Die Vollständigkeit und Richtigkeit der Daten sind automatisch zu überwachen (Plausibilisierung). Bei Feststellung von Unregelmässigkeiten sind mögliche Fehler innerhalb von fünf (5) Arbeitstagen zu prüfen und zu beheben. Unvollständige oder fehlerhafte Daten sind innerhalb von fünf (5) Arbeitstagen mit Datenkorrekturen zu ergänzen bzw. zu ersetzen.

F-4 Der Anbieter beschreibt die Methode zur automatischen Qualitätssicherung und Plausibilisierung der Daten und das Vorgehen zur Rekonstruktion (Wiederherstellung) und Korrektur (z.B. Hochrechnung) der fehlenden oder fehlerhaften Daten.

TS-16 Während der Betriebsphase kann SBB bei Verdacht auf fehlerhafte Daten eine Prüfung und allenfalls notwendige Behebung durch den Anbieter verlangen.

TS-17 Nebst der Messung der Zählgenauigkeit von Frequenzdaten (vgl. 5.3.6) bei der Inbetriebnahme eines Messobjekts (siehe TS-8), stellt der Anbieter der SBB mind. alle 2 Jahre

Genauigkeitsnachweise von ausgewählten und mit der SBB abzustimmenden Querschnitten zur Verfügung (Stichproben bei ca. 10% aller Querschnitte).

Die SBB behält sich das Recht vor, die Genauigkeit der Daten gemäss TS-46 durch eine unabhängige Instanz überprüfen zu lassen (Audit). Die SBB trägt dabei die Kosten für den Audit und kündigt diesen an, sofern Zugriff auf Systeme des Anbieters nötig ist.

TS-18 Der Anbieter gewährt der SBB und der unabhängigen Instanz Zugriff auf die relevanten Systemkomponenten für die Durchführung des Audits.

4.4.2. Umfang von Wartung

Es liegt im Ermessen des Anbieters, wie er sein System warten möchte, sofern die Anforderungen aus dieser Ausschreibung erfüllt werden. Im Sinne des Data-as-a-Service Modells stellt der Anbieter die Wartung sicher, sodass die geforderten Daten über die vereinbarten technischen Schnittstellen und mit der nötigen Verfügbarkeit, Qualität und Sicherheit bereitgestellt werden können.

Sollte die einwandfreie Bereitstellung der Daten die gelegentliche Reinigung der Messgeräte erfordern, so stellt der Anbieter diese nach eigenem Ermessen sicher. Der Reinigungsaufwand muss sich in einem vertretbaren Rahmen halten.

TS-19 Der Anbieter kontrolliert regelmässig manuell oder automatisch den Verschmutzungsgrad der Messgeräte und ein möglicher negativer Einfluss auf die Genauigkeit der Daten. Bevor der Verschmutzungsgrad einen negativen Einfluss auf die Genauigkeit der Daten haben kann, hat der Anbieter für eine Reinigung der Messgeräte zu sorgen.

K-3 10 / Der Zugang zu den Messgeräten zum Tausch aufgrund von Defekten oder zur Reinigung soll pro Bahnhof maximal 1 x pro Jahr erforderlich sein. Die Wartung vor Ort soll, wenn immer möglich, gebündelt erfolgen, d.h. mehrere Messgeräte am gleichen Tag. Der Anbieter gibt an, wie häufig die Messgeräte pro Jahr zugänglich sein sollten.

TS-20 Jegliche geplante Anpassung am System des Anbieters (ob Software oder Hardware), die zu einem längeren Unterbruch der Datenlieferung führen kann, wird während einem mit der SBB abzustimmenden Wartungsfenster vorgenommen.

TS-21 Jegliche Anpassung am System des Anbieters (ob Software oder Hardware), die zu einer Verschlechterung der Genauigkeit der Daten führt, muss auf Verlangen der SBB rückgängig gemacht werden.

TS-22 Wird die Software eines Messgerätes aktualisiert, so muss die vorhandene Konfiguration (insb. Definition der Messobjekte) beibehalten oder erneut konfiguriert werden.

TS-23 Bei einem sich androhenden Defekt oder einem negativen Einfluss einer Hardware-Komponente des Anbieters auf die Genauigkeit der Daten, tauscht der Anbieter diese aus. Der Anbieter stellt sicher, dass ein Unterbruch der Datenlieferung möglichst vermieden oder kurzgehalten wird.

TS-24 Ein allfälliger Ersatz der Messtechnik oder einzelner Messgeräte innerhalb der Vertragsdauer, ohne dass Funktionserweiterungen durch die SBB gefordert und bestellt werden, ist Sache des Anbieters und über die Servicegebühr (siehe 4.4.5) abgegolten. Für die Installation ist der Anbieter verantwortlich. Sollte aufgrund von neuen, von SBB geforderten Funktionserweiterung ein Austausch der kompletten oder eines Teils der Messtechnik erforderlich werden, werden die daraus folgenden Kosten über die Einführung einer zusätzlichen Servicegebühr (z.B. in Form eines neuen Funktionsmoduls gemäss Definition in 5.1) abgegolten.

4.4.3. Umfang von Support

Der Anbieter stellt die Wiederherstellung der Datenlieferung bei Störungen sicher. Der Support beinhaltet die vollständige Störungsbehandlung. Als Störungen werden alle Unregelmässigkeiten verstanden, die eine fehlerlose und vollständige Bereitstellung der Daten beeinträchtigen oder verhindern.

K-4 10 / SBB ist über eine Störung bei der Datenlieferung innerhalb von 4 Stunden nach Auftreten der Störung zu informieren.

- K-5 5 / Wird eine Störung durch die SBB selbst festgestellt, welche (noch) nicht durch den Anbieter festgestellt wurde, kann die SBB den Anbieter über folgende Kanäle kontaktieren: Ticketsystem, Telefon, E-Mail. Der bevorzugte Kanal wird zwischen SBB und dem Anbieter vereinbart.
- K-6 10 / Der Anbieter ist von Montag bis Freitag zwischen 8 Uhr und 17 Uhr erreichbar (ausgenommen offizielle gesetzliche Feiertage des Landes, in dem der Anbieter beheimatet ist) und bestätigt den Eingang von Meldungen zu Störungen durch die SBB innerhalb von 4 Stunden, unabhängig des gewählten Kommunikationskanals.
- K-7 10 / Der Anbieter bearbeitet durch die SBB gemeldete oder durch den Anbieter selbst erkannte Störungen innerhalb von 24 Stunden oder 1 Arbeitstag nach der Meldung oder der Erkennung der Störung. Dabei analysiert er die Störung und leitet geeignete Massnahmen zur Behebung ein. Kann die Störung innerhalb dieser Frist nicht behoben werden, so informiert der Anbieter die SBB innerhalb dieser Frist unter Angabe eines Behebungsdatums.
- K-8 20 / Die vom Anbieter eingesetzten Support-Mitarbeitenden können sich in den Sprachen Deutsch oder Englisch mündlich und schriftlich ausdrücken, unabhängig des gewählten Kommunikationskanals.
- K-9 10 / Der Anbieter stellt zur Erfassung und Abarbeitung von Störungen ein Ticketing-System zur Verfügung. Jede Störung wird im Ticketing-System erfasst und getrackt. Der Anbieter gewährt ausgewählten Mitarbeitenden der SBB Zugriff auf das Ticketing-System. Behobene Störungen werden im System für spätere Auswertungen archiviert. Mindestens folgende Informationen sind bei der Erfassung einer Störung anzugeben und bei neuen Erkenntnissen zur Störung aktuell zu halten:
- Eintrittszeitpunkt der Störung
 - Störungsbeschreibung: Art der Störung, Umfang und Grund
 - Standort der Störung
 - Voraussichtliche Dauer bis zur Behebung
 - Massnahmen zur Störungsbehebung
 - Status der Störung inklusive E-Mail-Update aller Beteiligten bei Statusänderungen
- K-10 5 / Der Anbieter erstellt jährlich eine Auswertung zu den festgestellten Störungen und stellt diese der SBB zur Verfügung. Die Auswertung enthält zumindest folgende Informationen:
- Übersicht aller Störungen und Unterbrüche
 - Statistiken zu den Störungen: Anzahl, Häufigkeit nach Standort, Grund, Bearbeitungsdauer
 - Sonstige Vorkommnisse aus dem Betrieb, die Einfluss auf die Genauigkeit der Daten haben können
- K-11 20 / Der Anbieter stellt einen SPOC für allgemeine Anfragen der SBB zur Verfügung. Bei Abwesenheit des SPOCs stellt der Anbieter eine Vertretung zur Verfügung. Der SPOC ist über Telefon und E-Mail erreichbar. Der SPOC kann sich in Deutsch mündlich und schriftlich ausdrücken. Der SPOC steht für Meetings zu kommerziellen, Life-Cycle, Betriebsfragen mindestens quartalsweise zur Verfügung.

4.4.4. Abnahme des Leistungspakets

Für dieses Leistungspaket wird keine Abnahme benötigt.

4.4.5. Preis

Alle Aufwände während der Betriebsphase für Betrieb, Wartung und Support werden als Teil einer jährlichen Servicegebühr je Quadratmeter der sich in Betrieb befindenden Standorten und Flächen verrechnet.

Die jährliche Servicegebühr beinhaltet ausserdem die Aufwände während der Projektphase für Migration und Rollout (LP3).

Die jährliche Servicegebühr je Quadratmeter wird je Modul auf die effektiv bestellten Flächen angewendet. Der Anbieter stellt die Daten im geforderten Umfang und der geforderten Qualität für diese Flächen bereit.

Für das Modul M1 (siehe 5.1) gilt ausserdem: Sollte die SBB Daten für zusätzliche, einzelne Querschnitte innerhalb oder ausserhalb dieser Flächen benötigen und welche über den geforderten

SBB Informatik Einkauf

KFMS_11_AGU_Anh._11_Leistungsbeschreibung_V1.0.docx

Datenumfang oder die geforderte Datenqualität der bestellten Flächen hinausgehen, so wird je zusätzlich benötigtes Messgerät der Preis wie folgt festgelegt: Die effektive totale jährliche Servicegebühr des Moduls M1 (exkl. einmalige Entwicklungskosten) wird durch die Anzahl der effektiv für das Modul M1 an allen Standorten verbauten Messgeräte geteilt. Dieser Preis wird für die zusätzliche jährliche Vergütung angewendet und der bestehenden Servicegebühr addiert.

4.5. LP5 - Bauprojekte und Beratung

4.5.1. Umfang des Leistungspakets

Bei Bedarf erteilt die SBB dem Anbieter Aufträge, in denen Know-how in den Bereichen Analyse von Personenflüssen, Data Science, Project Management und Software-Engineering erforderlich ist. Der Anbieter muss demnach vertiefte Erfahrungen in diesen Bereichen aufweisen können. Die Aufträge können folgende Schwerpunkte haben (nicht abschliessende Aufzählung):

- Consulting: Analysen oder Simulationen der Daten sowie Erstellung von Studien und allgemeine Beratungsleistungen
- Projekte: Umbau von bestehenden Standorten (z.B. Umbau Bahnhof Bern)

Explizit nicht Teil dieses Leistungspakets sind allgemein verfügbare Weiterentwicklungen (Funktionen oder Daten), Sicherheitsupdates, etc. des Anbieters, welche im Rahmen der Wartung (LP4) bereitgestellt werden.

Der Anbieter erstellt auf Anfrage der SBB ein Angebot für Dienstleistungen im Rahmen dieses Leistungspakets.

TS-25 Durch die SBB beauftragte oder allgemein verfügbare Entwicklungen, welche eine Änderung der Datenmessung oder -berechnung zur Folge hat, ist vor und nach Inbetriebnahme auf ihre Auswirkungen auf die Genauigkeit zu prüfen und zu dokumentieren. Wird eine Verschlechterung festgestellt, ist die Änderung rückgängig zu machen.

4.5.2. Abnahme des Leistungspakets

Die Abnahme eines Auftrags erfolgt auf Basis von gemeinsam mit dem Anbieter zu vereinbarenden Abnahmekriterien durch die SBB.

4.5.3. Preis

Entwicklungen im Auftrag der SBB oder die Integration von allgemein verfügbaren Weiterentwicklungen (Funktionen oder Daten) werden als Bestandteil der Servicegebühren (LP4) verrechnet und nicht als Teil von LP5.

Consulting und Projekte werden als Einzelaufträge (separate Offerten) nach Aufwand verrechnet. Es werden die Stundensätze gemäss Arbeitsblatt «Ratecard - ZK3.3» des Anhangs 5 der AGU angewendet. Die Summe wird durch die SBB vorgegeben und fließt nicht in die Bewertung des Preises ein. Der Anbieter hat keine Bezugsgarantie über diese Summe.

4.6. LP6 - Ausserbetriebnahme und Entsorgung

4.6.1. Umfang des Leistungspakets

Der Anbieter ist für die Ausserbetriebnahme und den Rückbau des Systems am Ende der Vertragsdauer (inklusive möglicher Verlängerung) verantwortlich.

Der Zeitplan für die Ausserbetriebnahme wird zwischen SBB und dem Anbieter vereinbart.

TS-26 Im Rahmen der Ausserbetriebnahme unterstützt der Anbieter die SBB bei einer allfälligen Migration zur Lösung eines neuen Anbieters. Dazu zählt eine allfällige Übernahme der Messtechnik (Hardware-Komponenten) durch den neuen Anbieter und die Zurverfügungstellung aller Projektunterlagen gemäss TS-7.

SBB Informatik Einkauf

KFMS_11_AGU_Anh._11_Leistungsbeschreibung_V1.0.docx

- TS-27 Alle Daten bleiben nach Ausserbetriebnahme des letzten Standorts während 30 Tagen über die technischen Schnittstellen verfügbar und werden anschliessend auf dem System des Anbieters gelöscht.
- TS-28 Die Hardware-Komponenten werden nach der Ausserbetriebnahme fachgerecht entsorgt, sofern sie nicht durch einen neuen Anbieter übernommen werden.

4.6.2. Abnahme des Leistungspakets

Die Abnahme erfolgt durch die SBB nach erfolgreicher Ausserbetriebnahme und nach der Zurverfügungstellung aller Unterlagen und Daten.

4.6.3. Preis

Dieses Leistungspaket ist zu einem Fixpreis anzubieten.

5. Funktionale Anforderungen.

5.1. Modularer Datenumfang

Der durch den Anbieter bereitzustellende Umfang an Daten wird in diesem Kapitel beschrieben. In Abhängigkeit des Standorts wird ein unterschiedlicher Datenumfang benötigt, d.h. die Nutzung der Daten für unterschiedliche Anwendungsfälle (gemäss Kapitel 2.1 der AGU). Der Datenumfang muss also modular in Form von Funktionsmodulen gestaltet sein. Die Zuordnung zwischen Standort und Funktionsmodul kann Anhang 5 der AGU (ZK-Preis, Arbeitsblatt «Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2») entnommen werden. Die Jahreszahlen im Arbeitsblatt «Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2» des Anhang 5 der AGU sind unverbindliche Richtwerte für die Bereitstellung der jeweiligen Funktionsmodule.

Für diese Ausschreibung wird zwischen zwei Funktionsmodulen unterschieden:

- **Modul 1 – Querschnitte (M1):** Die geforderten Daten dieses Funktionsmoduls ergeben sich aus Messungen an Querschnitten (gemäss Definition in 5.3.2), wie beispielsweise Ein- und Ausgänge oder Übergänge innerhalb eines Bahnhofs. Dies entspricht grösstenteils dem Datenumfang der bereits ausgerüsteten Bahnhöfe (siehe AGU Kapitel 2.2). Daten von Interesse sind Frequenzdaten (siehe 5.3.6), sowie daraus abgeleitete Belegung (siehe 5.3.7) oder Personenflusskarten (siehe 5.3.8). Frequenzdaten können für folgende Querschnitte gemessen werden:
 - Ein- und Ausgänge
 - Zugänge Perrons
 - Zugänge Mietflächen (Frequenzdaten der Ein- und Ausgänge zu den Mietflächen, keine Messungen innerhalb der Mietflächen)
 - Querschnitte innerhalb des Standorts (z.B. Geschossübergänge)
- **Modul 2 – Flächen (M2):** Die geforderten Daten dieses Funktionsmoduls ergeben sich aus Messungen innerhalb von definierten Flächen, wie beispielsweise spezifische Aufenthalts- oder Wartebereiche, wie auch sehr stark frequentierte Zonen. Diese Daten dienen zur Beurteilung der Gesamtsituation in den definierten Flächen. Daten von Interesse sind durchschnittliche Personendichte, Aufenthaltsdauer und Geschwindigkeit (siehe 5.3.7) sowie die Auswertung von Laufwegen und die Erstellung von Heatmaps (siehe 5.3.8).

In der Beschreibung der geforderten Daten (Kapitel 5.3) wird auf die jeweiligen Funktionsmodule verwiesen, sofern die Anforderungen nur für eines der Funktionsmodule anwendbar sind (vgl. 1.2.3). Ansonsten gelten die Anforderungen für beide Funktionsmodule.

Daten werden nicht für alle Messobjektkategorien benötigt (siehe Definition in Kapitel 5.3.2), sondern jeweils nur für bestimmte Kategorien. Der modulare Datenumfang und die Zuordnung nach Messobjektkategorie sind in der Tabelle 2 definiert.

Tabelle 2 : Modularer Datenumfang

Funktionsmodul	Daten	Messobjektkategorie	Anteil Gesamtfläche
M1 – Querschnitte	Frequenzdaten Ein- und Ausgänge (Aussengrenzen)	Standort	100%
	Frequenzdaten Perron-Zugänge (Aussengrenzen)	Bahnhofszone	
	Frequenzdaten zwischen Bahnhofzonen (Innengrenzen)	Bahnhofszone	
	Frequenzdaten Übergänge	Bahnhofszone	
	Frequenzdaten Zugänge Mietflächen	Bahnhofszone	
	Zustand und Statistik Belegung	Standort, Bahnhofszone	
	Personenflusskarten	Standort	
M2 – Flächen	Statistiken zu Personendichte, Aufenthaltsdauer und Geschwindigkeit innerhalb Flächen	Definierte Flächen	25%
	Auswertung der Laufwege innerhalb Flächen	Definierte Flächen	
	Grafische Darstellung der Kenngrössen Personendichte und Aufenthaltsdauer als Heatmaps innerhalb Flächen	Definierte Flächen	

Der Wert «Anteil Gesamtfläche» entspricht dem geschätzten Anteil an der Gesamtfläche der ausgewählten Standorte für die Anwendung der jeweiligen Funktionsmodule. Beispiele:

- M1: Um die Personenströme vollständig zu erfassen, müssen die Personenflusskarten für den gesamten Bahnhof erstellt werden (100% der Gesamtfläche)
- M2: Eine statistische Auswertung von anonymen Laufwegen ist nur für definierte Flächen von Interesse, z.B. bei der Planung eines Umbaus oder in der Optimierung spezifischer Bereiche. Die unverbindliche Schätzung der Flächen mit der Ausrüstung des Moduls M2 beträgt ca. 25% der Gesamtfläche. Die definierten Flächen sind nicht fix vorgegeben. Für die Erstellung des Angebots gilt der Richtwert von 25% der Gesamtfläche.

Dieser Anteil ist für die Berechnung der Servicegebühr und der Vertragssumme von Bedeutung. Siehe dazu die Bemerkungen im Arbeitsblatt «Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2» des Anh. 5 der AGU.

TS-29 Der Anbieter gestaltet den Datenumfang modular gemäss Tabelle 2.

5.2. Systemarchitektur

Wie in der Beschreibung des Beschaffungsgegenstands erwähnt (Kapitel 1.3 der AGU), verbleibt das System im Eigentum des Anbieters. Der Anbieter ist grundsätzlich für die Auswahl der Systemarchitektur und der passenden Systemkomponenten verantwortlich, diese sind allerdings so zu wählen, dass sie die in dieser Leistungsbeschreibung beschriebenen Mindestanforderungen (Technische Spezifikation) und die vom Anbieter als erfüllt deklarierten Kann-Anforderungen erfüllen.

TS-30 Das System des Anbieters darf ausschliesslich den geforderten Daten- und Funktionsumfang enthalten.

F-5 Der Anbieter beschreibt seine Lösung in Form einer Systemübersicht. Er soll glaubhaft darlegen, warum bestimmte Architekturentscheide getroffen werden und welche Vorteile und Nachteile diese haben. Ausserdem beschreibt er, wie seine Lösung modular gestaltet ist.

Der Anbieter soll idealerweise ein System einsetzen, welches er möglichst standardisiert am Markt anbietet. Gewisse Anforderungen der SBB können Anpassungen an der Standardlösung erfordern.

F-6 Sind Anpassungen an der Standardlösung des Anbieters nötig, dann beschreibt der Anbieter diese und hebt sie in der Systemübersicht hervor.

Zu den Anforderungen der SBB gehören insbesondere Inhalt und Form der bereitzustellenden Daten. Diese Anforderungen sind im nachfolgenden Kapitel 5.3 beschrieben. Anforderungen an die Infrastruktur, insbesondere an die Messtechnik sind im Kapitel 5.4 beschrieben. Anforderungen an die technischen Schnittstellen zur Übermittlung der Daten an die SBB sind im Kapitel 5.5 beschrieben.

Der Anbieter stellt sicher, dass das System die geforderten und durch ihn als erfüllt angegebenen Anforderungen erfüllt, es soll aber darüber hinaus nicht mehr bieten.

SBB Informatik Einkauf

KFMS_11_AGU_Anh._11_Leistungsbeschreibung_V1.0.docx

5.3. Daten

5.3.1. Übersicht

Der Hauptbestandteil des Beschaffungsgegenstandes ist die Bereitstellung von Daten. In diesem Kapitel sind die Anforderungen an die Daten beschrieben. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass die Anwendungsfälle, welche im Kapitel 2.1 der AGU beschrieben sind, mit den bereitgestellten Daten abgedeckt werden müssen. Dies soll dem Anbieter eine Orientierung zu den Bedürfnissen der SBB und ihren Kunden bieten.

Der Anbieter stellt Daten in der gewünschten Art (bestehend aus Inhalt, Form und Qualität) und auf verschiedenen Datenebenen gemäss Kapitel 1.3, Tabelle 1 der AGU bereit. Die Gesamtheit aller Daten wird in folgende Datenebenen unterteilt:

- Datenebene A: Messdaten
- Datenebene B: Ereignisse und Frequenzdaten
- Datenebene C: Kenngrössen und Analysen
- Datenebene D: Dashboards und Reports

Die Rohdaten auf Ebene A werden nicht für eine weitere Verarbeitung durch SBB benötigt. Auf Datenebene B wird zwischen Ereignissen und Frequenzdaten unterschieden. Zusätzlich zu den Daten müssen Metadaten bereitgestellt werden.

Für ein besseres Verständnis der Zusammenhänge der unterschiedlichen Datenebenen und deren Beziehung zur Umgebung und den Systemkomponenten des Anbieters werden in Tabelle 3 und Tabelle 4 die wichtigsten Begriffe definiert, die im weiteren Verlauf dieses Dokuments verwendet werden und für die durch den Anbieter bereitzustellenden Daten der Ebenen B und C von Belang sind. Die Begriffe werden in einem Informationsmodell in Bezug zueinander gebracht (siehe Abbildung 1).

Tabelle 3 : Wichtige Begriffe zu Daten

Messdaten	Rohdaten, welche in einem <i>Messbereich</i> durch ein einzelnes <i>Messgerät</i> kontinuierlich erfasst werden, z.B. Sensordaten.
Bahnhofnutzer	Person, die den Bahnhof benutzt und sich innerhalb des Bahnhofs bewegt (in der Folge wird die männliche Bezeichnung Bahnhofnutzer gewählt, was auch die weibliche Form Bahnhofnutzerin beinhaltet)
Ereignis	Auf Basis von <i>Messdaten</i> errechnetes Ereignis zu einem bestimmten Zeitpunkt, z.B. eine Durchquerung eines Bahnhofeingangs.
Frequenzdaten	Frequenzdaten geben die Anzahl <i>Bahnhofnutzer</i> an, welche innerhalb eines bestimmten Zeitraums (<i>Messintervall</i>) einen bestimmten Ort (<i>Messobjekt</i>) betreten, durchqueren oder verlassen. Die Berechnung der Frequenzdaten erfolgt auf Basis von <i>Ereignissen</i> . Frequenzdaten werden demnach durch die zeitliche und örtliche Aggregation von <i>Ereignissen</i> berechnet. Beispiel: Anzahl Bahnhofnutzer, welche den Bahnhof zwischen 7:30 und 8:30 betreten
Kenngrössen	Kenngrössen drücken Zustände zu einem bestimmten Zeitpunkt (<i>Messzeit</i>) oder davon abgeleitete statistische Werte (z.B. Durchschnitt) innerhalb eines <i>Messintervalls</i> eines bestimmten Perimeters (<i>Messobjekt</i>) aus. Die Berechnung der Kenngrössen erfolgt auf Basis von <i>Ereignissen</i> . Beispiel: Belegung von Bahnhofnutzern in der Haupthalle des HB Zürich um 7:30 Uhr
Analysen	Analysen sind auf Basis von <i>Frequenzdaten</i> , <i>Ereignissen</i> oder <i>Kenngrössen</i> weiterführende Berechnungen, z.B. stark frequentierte Bereiche innerhalb der Passerelle Basel, Heatmap der aktuellen Personendichte am Treffpunkt des Bahnhofs Bern
Metadaten	Attribute der Daten, z.B. Zeitstempel, Masseinheit

Tabelle 4 : Wichtige Begriffe zu Umgebung und Systemkomponenten

Standort	Gesamte Immobilie der SBB von Interesse, z.B. Bahnhof oder Bahnhofumfeld Europaallee
Messbereich	Bereich innerhalb eines Standorts, für den durch ein einzelnes <i>Messgerät</i> des Anbieters <i>Messdaten</i> erfasst werden können. Ein Messbereich kann ein oder mehrere <i>Messobjekte</i> abdecken
Messobjekt	Durch die SBB definierter Perimeter (Fläche) innerhalb eines Standorts, für den Daten berechnet und bereitgestellt werden. <i>Messobjekte</i> existieren in verschiedenen Grössen, z.B. von einem ganzen Bahnhof (Standort) mit Flächen, welche über mehrere Etagen verteilt sind, bis hin zu einer kleinen Aufenthaltszone vor einem Bilettautomaten. Für die Berechnung von Daten zu einem Messobjekt und dessen <i>Querschnitte</i> können <i>Messdaten</i> aus einem oder mehreren <i>Messbereichen</i> genutzt werden
Objektform	Geometrische Form (Polygon) eines <i>Messobjekts</i> mit Angabe von Ein- und Austrittsmöglichkeiten (Zugang) über <i>Querschnitte</i>
Querschnitt	Linien, welche Grenzen zu anderen <i>Messobjekten</i> (Innengrenzen), Grenzen zu Flächen ausserhalb des Standortes (Aussengrenzen) oder Übergänge zwischen Bereichen innerhalb eines <i>Messobjekts</i> darstellen
Messgerät	Technisches Gerät des Anbieters, welches für die Erfassung von <i>Messdaten</i> in einem <i>Messbereich</i> benötigt wird, z.B. Sensor
Messtechnik	Technische Systemkomponenten bestehend aus diversen Komponenten (i.d.R. Hardware und Software) zur Erfassung von <i>Messdaten</i> . Die Messtechnik beinhaltet <i>Messgeräte</i>
Einbauort	Physikalischer Installationsstandort eines <i>Messgerätes</i>

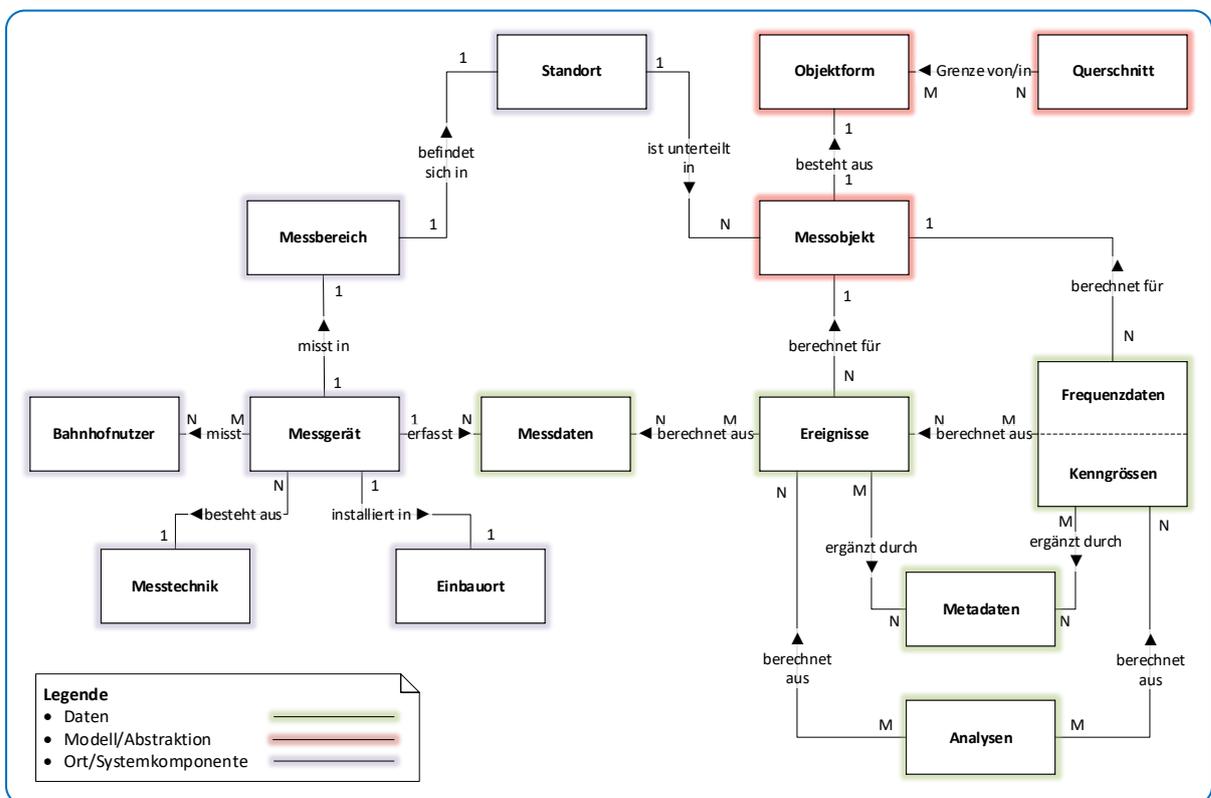


Abbildung 1 : Informationsmodell

5.3.2. Messobjekte

In dieser Ausschreibung werden durch die SBB definierte Perimeter (Flächen) innerhalb eines Standortes (Bahnhof oder Bahnhofumfeld Europaallee), für die Daten berechnet und bereitgestellt werden, als Messobjekte bezeichnet.

Messobjekte existieren in unterschiedlichen Grössen, sie können sich überschneiden oder verschachtelt sein und es können unterschiedliche Daten je Messobjekt von Interesse sein. So sind z.B. für das Facility Management die täglichen Frequenzen der Publikumsflächen und für die Sicherheitsfirma die aktuelle Belegung im gesamten Bahnhof relevant.

Bahnhofnutzer betreten und verlassen Messobjekte über Querschnitte (z.B. Ein- und Ausgänge, Rolltreppen) oder wählen eine bestimmte Laufrichtung innerhalb eines Messobjekts (Übergänge). Daten können sowohl für Messobjekte als Ganzes wie auch für Querschnitte (bidirektional) berechnet werden.

Daten müssen in jedem Fall einem Messobjekt als Ganzes oder Querschnitten des Messobjekts zugeordnet und anschliessend der SBB über die technischen Schnittstellen bereitgestellt werden. Messobjekte müssen eindeutig identifiziert werden können. Schematische Abbildungen von Messobjekten sind beispielhaft in Abbildung 2 und Abbildung 3 dargestellt. Die Messobjekte werden in Kategorien unterteilt, welche in Tabelle 5 beschrieben sind. Je Messobjektkategorie werden unterschiedliche Daten gefordert (siehe 5.1).

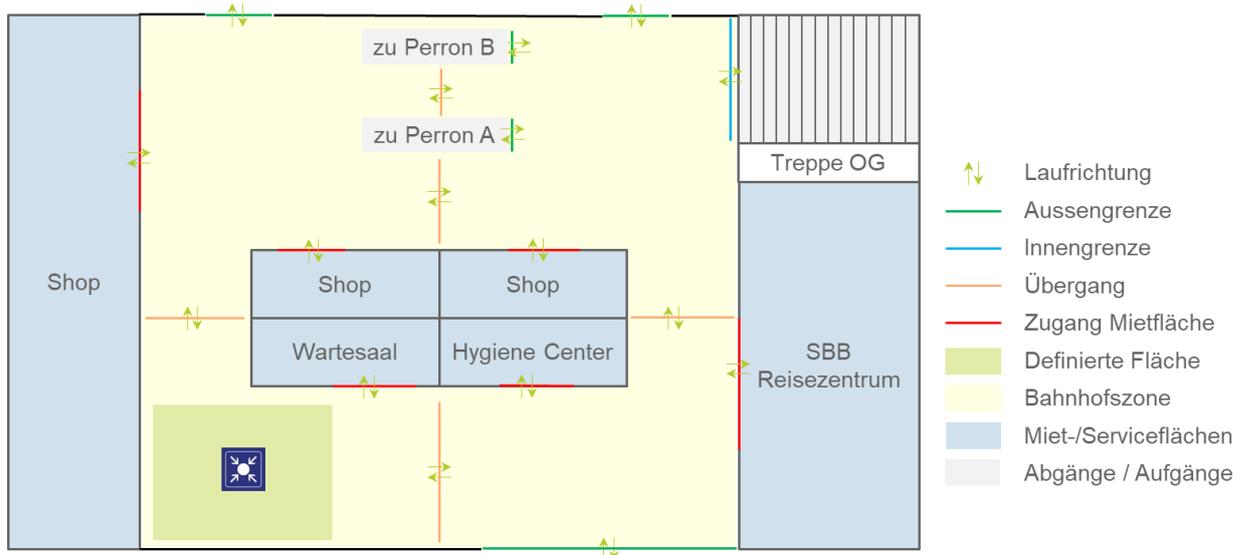


Abbildung 2 : Schematische Darstellung von Messobjekten (Standort: geschlossener Bahnhof)

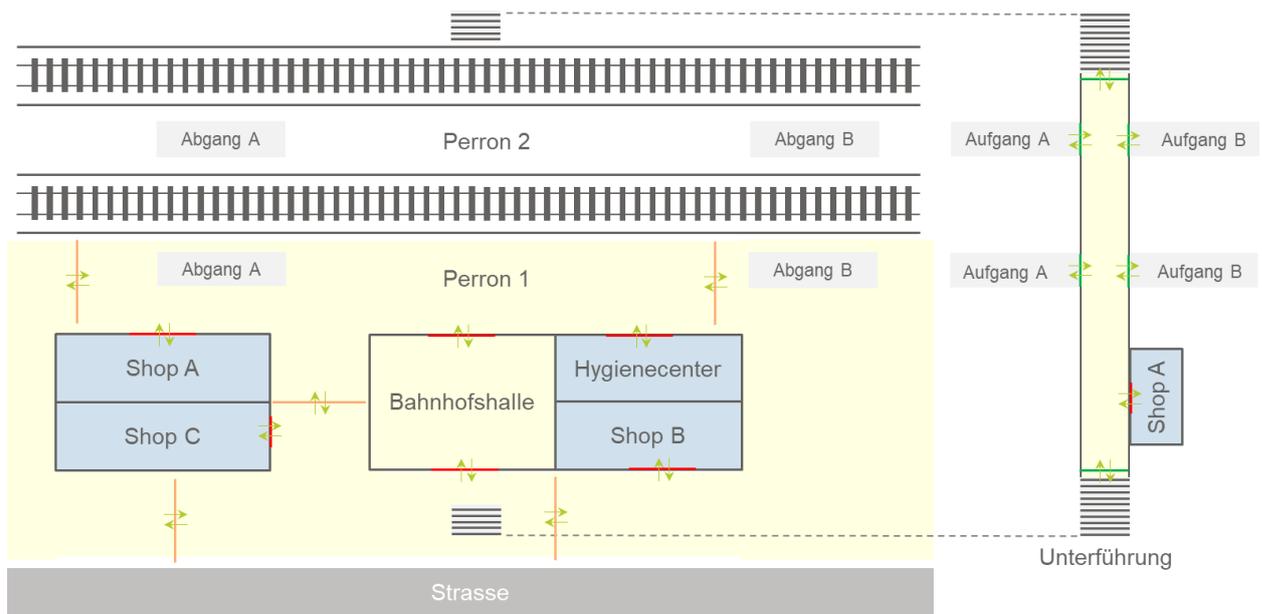


Abbildung 3 : Schematische Darstellung von Messobjekten (Standort: offener Bahnhof)

Tabelle 5 : Übersicht Messobjektkategorien

Kategorie	Definition	Beispiel	Beispiele Daten (Auswahl)
Standort	Publikumsflächen eines gesamten Bahnhofs – <u>Summe aller Bahnhofszonen</u> (exkl. Mietflächen, Perrons, Auf- und Abgängen)	Zürich Hauptbahnhof	Frequenzdaten: Summe aller Bahnhofsbesucher innerhalb von 24 Stunden. Analysen: Übliche Personenströme innerhalb eines Monats.
Bahnhofszone	Zusammenhängende <u>Publikumsfläche auf einer Etage</u> mit Aussen- und Innengrenzen und Übergängen (siehe Definition Querschnitte unten)	Hauhalle HB Zürich, Passerelle Bahnhof Basel, Halle Bahnhof Bern	Frequenzdaten: Summe aller Besucher der Bahnhofszone pro Stunde. Kenngrößen: Durchschnittliche Belegung während den Hauptverkehrszeiten.
Definierte Fläche	Perimeter <u>innerhalb einer Bahnhofszone</u> , welcher für eine bestimmte Nutzung vorgesehen ist	Aufenthalts-/Wartebereiche, zentrale Treffpunkte, Fläche vor Warenautomaten	Kenngrößen: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer pro Stunde, Durchschnittliche Geschwindigkeit zwischen 17:00 und 18:00.
Mietflächen (inkl. Serviceflächen)	Von SBB vermietete Flächen (angrenzend zu, aber <u>nicht Teil einer Bahnhofszone</u>)	Migrolino im HB Zürich, Hygiene Center, Wartesaal	Frequenzdaten: stündliche Ein- und Austritte zum Wartesaal

Die Zuordnung zwischen Kategorie und Funktionsmodul ist in der Tabelle 2 definiert.

Eintritte und Austritte von Messobjekten erfolgen über Querschnitte. Auch innerhalb von Messobjekten können an Querschnitten Übergänge zu verschiedenen Bereichen gemessen werden (dies insb. für

die Berechnung/Darstellung der Personenströme). Querschnitte sind immer mindestens einem Messobjekt zugeordnet. Beispiele von Querschnitten sind:

- Aussengrenzen:
 - Eingänge und Ausgänge von Standorten über Gehwege, Strassen
 - Perron-Zugänge: Zu-, Auf- und Abgänge zu den Gleisen/Zügen
 - Zugänge Mietflächen: Eingang oder Ausgang von Mietflächen
- Innengrenzen:
 - Übergang zu einer anderen Bahnhofszone über Rolltreppen/Treppen, Lifte oder Rampen
 - Übergang zu einer anderen Bahnhofszone auf der gleichen Etage: vor allem bei grossen Bahnhöfen kann eine Einteilung in mehrere Bahnhofszonen auf der gleichen Etage sinnvoll sein
- Übergänge innerhalb von Bahnhofszonen, z.B.:
 - Übertritt in verschiedene Bereiche innerhalb der Bahnhofszone
 - Eintritt in einen Gang

Messungen und Daten in Gleisnahen Bereichen (Perrons) werden im Rahmen dieser Ausschreibung nicht benötigt. Aus diesem Grund gelten Perron-Zugänge als Aussengrenze. Eine Ausnahme bilden offene Bahnhöfe: hier grenzt das Perron 1 oft direkt an eine Bahnhofszone mit Zugängen zu Mietflächen.

Die SBB geht bei ca. 2/3 aller Querschnitte von einer Breite im Bereich zwischen zwei und drei Meter sowie auf einer Höhe zwischen drei und fünf Meter aus.

Im Zuge des Rollouts (LP3) obliegt es dem Anbieter, die für die vollständige Datenbereitstellung von Modul 1 (Frequenzdaten, Belegung und Personenflusskarten) benötigten Querschnitte zu definieren (Engineering) und mit der SBB abzustimmen. Vor dem Rollout jedes Bahnhofs prüft die SBB das Engineering des Anbieters.

Der Anbieter zeigt als Bestandteil seines Angebots am Beispiel des Bahnhofs Schaffhausen auf (siehe AGU, Anhang 12), wie er die Querschnitte definieren würde, um die geforderten Daten vollständig bereitstellen zu können.

TS-31 Der Anbieter definiert im Zuge des Rollouts (LP3) die benötigten Querschnitte für die vollständige Datenbereitstellung von Modul 1 (Engineering).

Für die Bereitstellung, die Speicherung und die Darstellung der Daten ist es wichtig, dass die Messobjekte gemäss einer hierarchischen Struktur erfasst und Daten gemäss dieser Struktur bereitgestellt werden können. Abbildung 4 zeigt eine mögliche Strukturierung der Messobjekte.

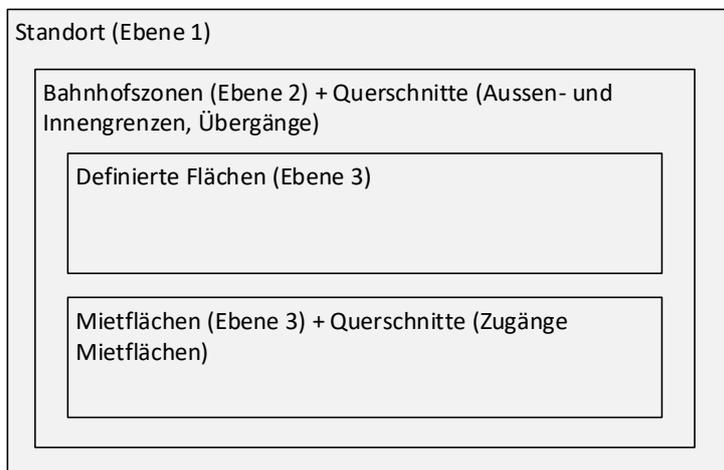


Abbildung 4 : Mögliche Strukturierung der Messobjekte

- TS-32 Messobjekte können hierarchisch strukturiert werden. Daten zu Messobjekten werden der Struktur folgend über die technischen Schnittstellen bereitgestellt. Daten können auf jeder Ebene der Struktur abgerufen werden (sofern sinnvoll). Varianten sind möglich.
- K-12 10 / Es ist möglich, die Struktur der Messobjekte nachträglich anzupassen, bzw. zu ergänzen, auch z.B. über zusätzliche Ebenen.
- F-7 Der Anbieter beschreibt, wie die Strukturierung der Messobjekte umgesetzt ist. Der Anbieter kann eine alternative, sinnvolle Strukturierung vorschlagen, sofern alle benötigten Daten bereitgestellt werden.
- TS-33 Unterschiedliche Messobjekte können sich überschneiden oder ineinander verschachtelt sein.

Die SBB soll die Möglichkeit haben, Informationen zu Messobjekten und Messgeräten zu beziehen und teilweise zu bearbeiten. Dafür ist es nötig, Attribute zu Messobjekten und Messgeräten im System des Anbieters zu hinterlegen. In Tabelle 6 und Tabelle 7 sind die benötigten Attribute beschrieben.

Tabelle 6 : Attribute Messobjekte

Attribut	Verbindlichkeit	Beschreibung
Messobjekt-ID	zwingend	Eindeutige Kennzeichnung des Messobjekts (Fläche)
Standort-ID	zwingend	Eindeutige Kennzeichnung des Standorts
Liste Messgeräte	zwingend	Liste der Messgeräte (Messgerät-IDs), welche eingesetzt werden, um Daten für das Messobjekt zu erstellen
Inbetriebnahme	zwingend	Zeitpunkt der Inbetriebnahme (Aktivschaltung)
Ausserbetriebnahme	zwingend	Zeitpunkt der Ausserbetriebnahme (Inaktivschaltung), sofern anwendbar
Koordinaten Messobjekt	optional	Geografische Koordinaten des Messobjekts (vgl. 5.3.3)
Liste Querschnitte	zwingend	Liste der Querschnitte (Querschnitt-IDs), welche einen Bezug zum Messobjekt haben (Aussengrenzen, Innengrenzen, Übergänge)
Liste Koordinaten Querschnitte	optional	Geografische Koordinaten jedes Querschnitts (vgl. 5.3.3)
SBB Felder	zwingend	Mehrere durch SBB frei definierbare Felder, z.B. «Paserelle Bahnhof Basel», DiDok-Bezeichnung, Name Mieter, etc. (Freitext)

Tabelle 7 : Attribute Messgeräte

Attribut	Verbindlichkeit	Beschreibung
Messgerät-ID	zwingend	Eindeutige Kennzeichnung des Messgeräts
Einbauort	optional	Geografische Koordinaten des Einbauortes (vgl. 5.3.3)
Inbetriebnahme	zwingend	Zeitpunkt der Inbetriebnahme (Aktivschaltung)
Ausserbetriebnahme	zwingend	Zeitpunkt der Ausserbetriebnahme (Inaktivschaltung), sofern anwendbar
Modell	zwingend	Modellbezeichnung des Messgeräts
Seriennummer	zwingend	Seriennummer des Messgeräts
Software-Version	zwingend	Versionsbezeichnung der Software- oder Firmware
SBB Felder	zwingend	Mehrere durch SBB frei definierbare Felder, z.B. DiDok-Bezeichnung, Perronnummer (Freitext)

- TS-34 Zwingende Attribute zu Messobjekten und Messgeräten gemäss Tabelle 6 und Tabelle 7 stehen im System des Anbieters zur Nutzung durch die SBB stets aktuell zur Verfügung. Varianten zum beschriebenen Datenmodell sind möglich, sofern die benötigten Informationen zur Verfügung stehen.
- K-13 20 / Optionale Attribute zu Messobjekten und Messgeräten gemäss Tabelle 6 und Tabelle 7 stehen im System des Anbieters zur Nutzung durch die SBB stets aktuell zur Verfügung. Varianten zum beschriebenen Datenmodell sind möglich, sofern die benötigten Informationen zur Verfügung stehen.

F-8 Der Anbieter beschreibt, inwiefern die zur Verfügung gestellten Attribute von den Beschreibungen in Tabelle 6 und Tabelle 7 abweichen und beschreibt sein Datenmodell für Messobjekte und Messgeräte.

K-14 10 / Die SBB Felder können angepasst werden und sollen mindestens 128 Zeichen unterstützen (Freitext bestehend aus alphanumerischen und numerischen Zeichen sowie Sonderzeichen)

Wichtig: Die im IT-Umfeld übliche Abkürzung ID wird genutzt, um eindeutige Zusammenhänge zwischen Datenobjekten in einem IT-System herzustellen. Eine ID entspricht in keiner Weise einer personenbezogenen Kennzeichnung eines Bahnstufennutzers im Sinne einer Identität. In dieser Ausschreibung wird die Abkürzung ID für die eindeutige Kennzeichnung von statischen Datenobjekten genutzt (z.B. Messobjekte, Querschnitte), während der Begriff Nummer für im Betrieb schrittweise anfallende Datenobjekte (z.B. Ereignisse, Laufwege) verwendet wird.

5.3.3. Georeferenzierung

Die geografische Positionierung der Messobjekte, Querschnitte und Messgeräte (Einbauort) dient verschiedenen Zwecken:

- Die Verknüpfung von Daten zu Messobjekten mit Daten aus anderen Quellen (z.B. Abbildung der Personenflüsse auf Zonenplänen) kann automatisch erfolgen
- Messgeräte können an ihrem Einbauort im Fall von Umbauarbeiten lokalisiert werden
- Die vollständige und eindeutige Inventarisierung der Messtechnik

TS-35 Als Objektform eines Messobjekts werden Polygone unterstützt. Dazugehörige Querschnitte bestehen aus geraden Linien.

TS-36 Ein Messobjekt besteht aus einer in sich geschlossenen Fläche (Polygone) und aus mehreren Querschnitten.

TS-37 Messobjekte und Querschnitte müssen in der Dokumentation (Pläne) des Anbieters markiert werden.

TS-38 Der Einbauort jedes Messgeräts muss in der Dokumentation (Pläne) des Anbieters hinterlegt werden.

K-15 20 / Die in Tabelle 6 und Tabelle 7 optional geforderten Koordinaten sollen das Schweizer Koordinatensystem (LV95) nutzen¹. Zur eindeutigen Lokalisierung soll ausserdem die betroffene Ebene des Bahnhofs (z.B. 0 = Stadtebene / Erdgeschoss) angegeben werden. Im Fall des Einbauortes der Messgeräte soll die Einbauhöhe angegeben werden. Der Anbieter gibt an, inwiefern sich das von ihm eingesetzte Koordinatensystem von dem geforderten unterscheidet.

K-16 10 / Die Well-Known-Text-Repräsentation² soll für die Beschreibung der geografischen Informationen genutzt werden. Der Anbieter gibt an, inwiefern sich die von ihm eingesetzte Repräsentation von der geforderten unterscheidet.

5.3.4. Messdaten

Messdaten sind Rohdaten, welche kontinuierlich durch die Messgeräte erfasst werden (kontinuierliche Zeitdaten). Jedes Messgerät deckt einen bestimmten Messbereich ab. Der Messbereich entspricht der Fläche, für die ein bestimmtes Messgerät Messdaten erfassen kann. Die Messdaten werden nicht an die SBB übermittelt.

TS-39 Messdaten müssen lokal durch das Messgerät verarbeitet und nach der Verarbeitung automatisch gelöscht werden. Es dürfen nur diskretisierte (Ereignisse) oder aggregierte (Frequenzdaten) Daten vom Messgerät übertragen werden. Die Herstellung eines Personenbezugs darf nicht möglich sein. Es dürfen keine Bilddaten gespeichert oder übertragen werden.

¹ <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/geodaesie-vermessung/koordinaten/schweizer-koordinaten.html>

² https://de.wikipedia.org/wiki/Simple_Feature_Access

Variante: Kann die Verarbeitung der Messdaten aus technischen Gründen nicht durch das Messgerät erfolgen, so müssen die Messdaten verschlüsselt werden, bevor sie an die verarbeitende Systemkomponente übertragen werden. Nach der Verarbeitung durch die verarbeitende Systemkomponente müssen die Messdaten unverzüglich und automatisch gelöscht werden.

F-9 Der Anbieter beschreibt das Verfahren zur Verarbeitung der Messdaten zu Ereignissen und Frequenzdaten unter Einhaltung des Datenschutzes gemäss Ziff. 6.2.

5.3.5. Ereignisse

Ereignisse leiten sich von den Messdaten ab, indem aus einem kontinuierlichen Datenfluss einzelne Ereignisse mit einer zeitlichen und räumlichen Verortung abgeleitet werden (Umwandlung der Messdaten in diskretisierte Zeitpunktdaten). Ereignisse sind die Daten auf der tiefsten Granularitätsstufe, welche für alle nachgelagerten Berechnungen notwendig und hinreichend sind. Bei Ereignissen wird zwischen zwei Ereignisarten unterschieden:

- A: Durchquerung eines Querschnitts
- B: Bewegung innerhalb eines Messobjekts

Die Durchquerung eines Querschnitts erfolgt in ein Messobjekt hinein, aus einem Messobjekt heraus (beides bei Innen- und Aussengrenzen) oder innerhalb eines Messobjekts (bei Übergängen).

Alle nachgelagerten Berechnungen von Daten basieren auf Ereignissen.

TS-40 [M1] Folgende Bewegungen eines Bahnhofnutzers müssen als Ereignis gemessen und bereitgestellt werden:

- A: Durchquerung eines Querschnitts

TS-41 [M2] Folgende Bewegungen eines Bahnhofnutzers müssen als Ereignis gemessen und bereitgestellt werden:

- B: Bewegung innerhalb von zusammenhängenden Flächen eines Messobjekts

Für Ereignisart B sind lediglich Bewegungen innerhalb von zusammenhängenden Flächen von Interesse. Zusammenhängende Flächen bestehen aus einem oder mehreren verknüpften Messbereichen, das heisst anonyme (d.h. ohne Rückschlussmöglichkeit auf die Person) Bewegungen eines Bahnhofnutzers können Messgeräteübergreifend nachvollzogen werden. Bewegungen über nicht zusammenhängende Flächen dürfen weder berechnet noch gespeichert werden.

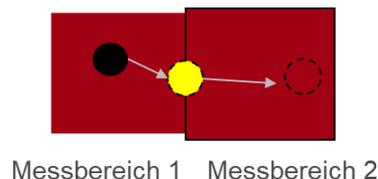


Abbildung 5 : Zusammenhängende Flächen (von Interesse für Modul 2 – Flächen)

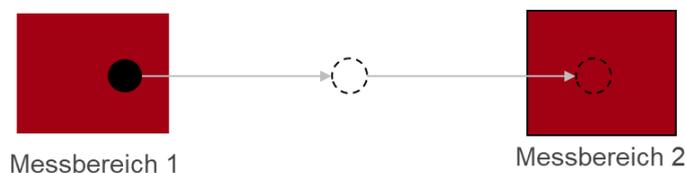


Abbildung 6 : Nicht zusammenhängende Flächen (**nicht** von Interesse)

TS-42 Die Erfassung oder Berechnung von Ereignissen erfolgt in jedem Fall anonym, sodass zu keinem Zeitpunkt Rückschlüsse auf Personen erfolgen können.

K-17 20 / [M2] Bewegungen innerhalb eines Messobjekts werden als solche erkannt, sofern ein Bahnhofnutzer sich um eine Distanz von mindestens 30 cm bewegt. Die zurückgelegte Distanz, welche als Bewegung erkannt wird, kann individuell je Messobjekt festgelegt werden (z.B. je nach Grösse der Fläche). Eine alternative Methode zur Feststellung von Bewegungen kann angewendet werden.

- F-10** [M2] Der Anbieter beschreibt, welche zurückgelegte Distanz innerhalb eines Messobjekts als Bewegung erkannt wird, inwiefern diese individuell je Messobjekt festgelegt werden kann und auf welche alternative Art Bewegungen innerhalb von Messobjekten erkannt werden können.
- TS-43** Alle Ereignisse werden über die technischen Schnittstellen (siehe Kapitel 5.5.2) bereitgestellt und nach maximal vier (4) Wochen durch den Anbieter in seinem System gelöscht.
- Dies bedeutet nicht, dass die SBB jedes dieser Ereignisse über eine Schnittstelle bezieht, sondern dass dies prinzipiell möglich sein soll.
- TS-44** Spätestens 30 Sekunden nach dem Eintreten eines Ereignisses müssen die davon abgeleiteten Daten (Frequenzdaten, Kenngrößen) bereitgestellt werden. Der Anbieter gibt an, wie schnell die Bereitstellung der abgeleiteten Daten erfolgt.
- TS-45** Der Bezug der Ereignisse über die technischen Schnittstellen muss mittels folgenden Selektionskriterien eingegrenzt werden (inkl. Kombination von mehreren Kriterien):
- Messobjekt-ID und wenn anwendbar Querschnitt-ID
 - Betriebstag von / Betriebstag bis (auf Basis Zeitstempel der Ereignisse)
- K-18** 10 / Der Bezug der Ereignisse über die technischen Schnittstellen kann mittels folgenden Selektionskriterien eingegrenzt werden (inkl. Kombination von mehreren Kriterien):
- Bestimmte Wochentage, nur werktags, nur Wochenenden, nur Hauptverkehrszeiten (Mo-Fr, 6:00-8:30 und 16:00-18.00), freie Wahl des Zeitintervalls
 - SBB Felder (siehe Attribute Messobjekte in Tabelle 6)
- Der Anbieter gibt an, welche Selektionskriterien unterstützt werden.

Für jedes Ereignis müssen diverse Attribute bereitgestellt werden. Die folgende Tabelle 8 fasst diese Attribute zusammen:

Tabelle 8 : Attribute Ereignisse

Attribut	Verbindlichkeit	Beschreibung
Ereignis-Nr.	zwingend	Einmalige Nummer des Ereignisses
Messobjekt-ID	zwingend	Eindeutige Kennzeichnung des Messobjekts, auf das sich das Ereignis bezieht
Zeitstempel	zwingend	Zeitpunkt des Ereignisses
Ereignisart	zwingend	A: Durchquerung eines Querschnitts oder B: Bewegung innerhalb eines Messobjekts
Laufweg-Nr.	zwingend bei Ereignisart B [M2]	Einmalige und anonyme Nummer eines Laufweges, auf den sich das Ereignis bezieht (während des Aufenthalts eines Bahnfahrers innerhalb des Messobjekts)
Querschnitt-ID	zwingend bei A [M1]	Eindeutige Kennzeichnung des Querschnitts
Richtung	zwingend bei A [M1]	Richtungsangabe bei der Durchquerung von Querschnitten
Position	zwingend bei B [M2]	Position innerhalb des Messobjekts, wo sich ein anonymes Bahnfahrzeug unmittelbar nach der Bewegung befindet.
Messgerät-ID	optional	Eindeutige Kennzeichnung des verwendeten Messgeräts

- TS-46** Die in der Tabelle 8 als zwingend beschriebenen Attribute müssen bereitgestellt werden.
- K-19** 20 / Die in der Tabelle 8 als optional beschriebenen Attribute sollen bereitgestellt werden.
- TS-47** [M2] Ein bestimmter Laufweg muss während der Aufenthaltsdauer des entsprechenden Bahnfahrers im Messobjekt eine einmalige und anonyme Laufweg-Nr. erhalten. Tritt ein Bahnfahrer aus dem Messobjekt aus und wieder ein, wird eine neue Laufweg-Nr. vergeben. Eine Rückverfolgbarkeit des Bahnfahrers mittels Historisierung der Laufweg-Nummern darf nicht möglich sein.
- F-11** [M2] Der Anbieter beschreibt, wie die Ableitung von Ereignissen zu Laufwegen erfolgt, sodass die Datenschutzbestimmungen eingehalten werden können, z.B. durch Nutzung einer einmaligen, anonymen Laufweg-Nr. über einen beschränkten Zeitraum (während Aufenthaltsdauer des Bahnfahrers im Messobjekt)

5.3.6. Frequenzdaten

Frequenzdaten geben die Anzahl Bahnhofnutzer an, welche innerhalb eines bestimmten Zeitraums (Messintervall) ein Messobjekt betreten und wieder verlassen oder Querschnitte durchqueren. Die Berechnung der Frequenzdaten erfolgt auf Basis von den zuvor beschriebenen Ereignissen. Frequenzdaten werden demnach durch die zeitliche und örtliche Aggregation von Ereignissen berechnet. Ein Beispiel von Frequenzdaten ist die Anzahl Bahnhofnutzer, welche den Bahnhof zwischen 7:30 und 8:30 betreten.

TS-48 [M1] Frequenzdaten werden für alle Querschnitte aller Messobjekte bereitgestellt. Dabei werden Ereignisse der Ereignisart A berücksichtigt und innerhalb des zu berücksichtigenden Messintervalls auftreten. Frequenzdaten für Querschnitte werden in beiden Richtungen unabhängig voneinander berechnet. Fallen innerhalb eines Messintervalls keine Ereignisse der Ereignisart A an (kein Aufkommen von Bahnhofnutzern), entspricht dies einer Frequenz von Null (0).

Frequenzdaten werden für aufeinanderfolgende Messintervalle einer bestimmten Dauer (z.B. je 1 Stunde) während eines bestimmten Beobachtungszeitraums (Betriebstag von/bis) benötigt (zeitliche Aggregation von Ereignissen). Dabei soll während des Beobachtungszeitraums für jedes aufeinanderfolgende Messintervall je einen Wert (d.h. eine Frequenz) berechnet werden.

TS-49 [M1] Frequenzdaten müssen für jedes aufeinanderfolgende Messintervall mit einer Dauer von je mindestens einer (1) Minute bis zu einem (1) Jahr bereitgestellt werden können

TS-50 [M1] Die Frequenzdaten müssen über die technischen Schnittstellen (siehe Kapitel 5.5.2) bereitgestellt werden.

TS-51 [M1] Der Bezug der Frequenzdaten über die technischen Schnittstellen muss mittels folgenden Selektionskriterien eingegrenzt werden (inkl. Kombination von mehreren Kriterien):

- Messobjekt-ID
- Betriebstag von / Betriebstag bis (auf Basis Zeitstempel der Ereignisse)
- Messintervall
- Querschnitt-ID (bei Frequenzdaten zu Querschnitten)
- Richtung (bei Frequenzdaten zu Querschnitten): eine Richtung, beide Richtungen getrennt oder Summe beider Richtungen

K-20 10 / [M1] Der Bezug der Frequenzdaten über die technischen Schnittstellen kann mittels folgenden Selektionskriterien eingegrenzt werden (inkl. Kombination von mehreren Kriterien):

- Bestimmte Wochentage, nur werktags, nur Wochenenden, nur Hauptverkehrszeiten (Mo-Fr, 6:00-8:30 und 16:00-18.00), freie Wahl des Zeitintervalls
- SBB Felder (siehe Attribute Messobjekte in Tabelle 6)

Der Anbieter gibt an, welche Selektionskriterien unterstützt werden.

Für Frequenzdaten müssen diverse Attribute bereitgestellt werden. Die folgende Tabelle 9 fasst diese Attribute zusammen:

Tabelle 9 : Attribute Frequenzdaten

Attribut	Verbindlichkeit	Beschreibung
Messobjekt-ID	zwingend	Eindeutige Kennzeichnung des Messobjekts auf das sich die Frequenzdaten beziehen
Querschnitt-ID	zwingend bei Querschnitt	Eindeutige Kennzeichnung des Querschnitts auf den sich die Frequenzdaten beziehen
Gültig von	zwingend	Je Messintervall: Startpunkt der Frequenzmessung
Messintervall	zwingend	Dauer der Frequenzmessung
Frequenzen	zwingend	Je Messintervall: Anzahl Bahnhofnutzer, welche innerhalb des Messintervalls anonym gemessen wurden (zwischen Startpunkt und Endpunkt). Kein Aufkommen von Bahnhofnutzern wird mit dem Wert Null (0) angegeben.
Richtung	zwingend bei Querschnitt	Richtungsangabe bei der Durchquerung des Querschnitts

TS-52 [M1] Die in der Tabelle 9 als zwingend beschriebenen Attribute müssen bereitgestellt werden.

Wie im Kapitel 4.4.1 erwähnt, ist die Genauigkeit der Daten von grösster Wichtigkeit. Im Fall der Frequenzdaten ist die Zählgenauigkeit von zentraler Bedeutung.

- TS-53** [M1] Für die Berechnung der Frequenzdaten, welche sich auf Querschnitte beziehen, darf die Abweichung der berechneten Frequenzdaten von den tatsächlichen Frequenzen im Durchschnitt maximal 5% betragen und gilt je Querschnitt. Die Messung der Zählgenauigkeit muss mindestens über 10 Minuten und mindestens 100 Bahnhofnutzer geführt werden. Der Zählfehler darf nicht abhängig vom Aufkommen sein und muss auch für hohe Verkehrsaufkommen (Hauptverkehrszeiten) eingehalten werden.
- F-12** [M1] Der Anbieter beschreibt, wie er die Zählgenauigkeit von Frequenzdaten prüft (z.B. manuell vs. Automatisch, vor Ort vs. Mittels Fernzugriff) und wie gross die Abweichung üblicherweise sind. Der Anbieter legt Testberichte zur Zählgenauigkeit von einer bestehenden Installation bei, sofern vorhanden. Der Anbieter gibt die Zählgenauigkeit für alle Frequenzdaten des Funktionsmoduls M1 an.
- K-21** 10 / [M1] Die Plausibilität der Frequenzdaten soll laufend und automatisch geprüft werden. Als mögliche Prüfungen können z.B. Trendlinien, Grenzwerte oder Mittelwerte genutzt werden. Bei festgestellten Fehlern soll der Anbieter manuell oder automatisch Korrekturen umsetzen. Alle Änderungen auf Basis der Plausibilitätsprüfungen sollen aufgezeichnet (geloggt) und in den Daten auf eine geeignete Art markiert werden.
- F-13** [M1] Der Anbieter beschreibt, wie er Plausibilitätsprüfungen durchführt und wie das Korrekturfahren funktioniert.

5.3.7. Kenngrössen

Kenngrössen sind Berechnungen, welche sich auf Messobjekte als Ganzes beziehen. Es wird zwischen 2 Typen von Kenngrössen unterschieden:

- Zustände zu einem bestimmten Zeitpunkt (Messzeitpunkt). Beispiel: Anzahl Bahnhofnutzer (Belegung) in der Bahnhofshalle um 17:30
- Statistische Werte oder Auswertungen von Zuständen innerhalb eines Messintervalls. Beispiel: Durchschnittliche Anzahl Bahnhofnutzer (Belegung) in der Bahnhofshalle zwischen 17:30 und 18:30

Die Berechnung der Kenngrössen erfolgt auf der Grundlage von Ereignissen oder Frequenzdaten. Es versteht sich von selbst, dass die zur Berechnung von Kenngrössen relevanten Ereignisse in der Vergangenheit liegen: z.B. werden für die Berechnung der Belegung die Ereignisse aller Bahnhofnutzer berücksichtigt, welche in der Vergangenheit das Messobjekt betraten, allerdings zum Messzeitpunkt dieses noch nicht verlassen haben.

In der Tabelle 10 werden die verschiedenen Kenngrössen und deren Anwendbarkeit je Messobjektkategorie beschrieben.

Tabelle 10 : Beschreibung der Kenngrössen

	Kenngrösse	Definition	Masseinheit	Werte	Messobjektkategorie
Zustand	[M1] Belegung	Anzahl Bahnhofnutzer innerhalb eines Messobjekts	Anzahl Bahnhofnutzer [B]	Absolute Zahl	Standort, Bahnhofszone
Statistik	[M1] Belegung	Statistik zur Anzahl Bahnhofnutzer innerhalb eines Messobjekts	Anzahl Bahnhofnutzer [B]	Durchschnitt, Median, Standardabweichung, Maximum, Minimum	Standort, Bahnhofszone
	[M2] Personendichte	Statistik zur Dichte an Bahnhofnutzern innerhalb einer Fläche	Anzahl Bahnhofnutzer / Fläche [B/m ²]		Definierte Fläche

[M2] Aufenthaltsdauer	Statistik zur Dauer, während der sich Bahnhofnutzer innerhalb einer Fläche aufhalten (zwischen Ein- und Austritt)	Sekunden [s]		
[M2] Geschwindigkeit	Statistik zur Geschwindigkeit von Bahnhofnutzern während des Aufenthalts innerhalb einer Fläche	Meter / Sekunde [m/s]		

TS-54 [M1] Die Kenngrösse «Belegung» muss als Zustand und Statistik für Messobjektkategorien gemäss Tabelle 10 bereitgestellt werden

TS-55 [M2] Die Kenngrössen «Personendichte», «Aufenthaltsdauer» und «Geschwindigkeit» können als Statistik für Messobjektkategorien gemäss Tabelle 10 berechnet und bereitgestellt werden

Kenngrössen vom Typ Statistik werden für aufeinanderfolgende Messintervalle einer bestimmten Dauer (z.B. je 1 Stunde) während eines bestimmten Beobachtungszeitraums (Betriebstag von/bis) benötigt. Dabei soll während des Beobachtungszeitraums für jeden aufeinanderfolgenden Messintervall je die benötigten statistischen Werte berechnet und bereitgestellt werden.

TS-56 Kenngrössen vom Typ Statistik müssen für jedes aufeinanderfolgende Messintervall mit einer Dauer von je mindestens einer (1) Minute bis zu einem (1) Jahr bereitgestellt werden können

TS-57 [M1] Kenngrössen vom Typ Zustand werden für Messzeitpunkte jede Minute oder häufiger bereitgestellt (z.B. 18:00, 18:05, etc.)

K-22 10 / [M1] Kenngrössen vom Typ Zustand können nach Bedarf (on demand) für jeden beliebigen Messzeitpunkt bereitgestellt werden

TS-58 Die Kenngrössen müssen über die technischen Schnittstellen (siehe Kapitel 5.5.2) bereitgestellt werden.

Zusätzlich wird nachfolgend definiert nach welchen Kriterien Kenngrössen beim Bezug über die Schnittstellen selektiert werden können.

TS-59 Der Bezug der Kenngrössen über die technischen Schnittstellen muss mittels folgenden Selektionskriterien eingegrenzt werden (inkl. Kombination von mehreren Kriterien):

- Kenngrösse
- Messobjekt-ID
- Betriebstag von / Betriebstag bis (auf Basis Zeitstempel der Ereignisse)
- Für Kenngrössen vom Typ Statistik: Messintervall
- [M1] Für Kenngrössen vom Typ Zustand: Messzeitpunkt

K-23 10 / Der Bezug der Kenngrössen über die technischen Schnittstellen kann mittels folgenden Selektionskriterien eingegrenzt werden (inkl. Kombination von mehreren Kriterien):

- Bestimmte Wochentage, nur werktags, nur Wochenenden, nur Hauptverkehrszeiten (Mo-Fr, 6:00-8:30 und 16:00-18.00), freie Wahl des Zeitintervalls
- SBB Felder (siehe Attribute Messobjekte in Tabelle 6)

Der Anbieter gibt an, welche Selektionskriterien unterstützt werden.

Für Kenngrössen müssen diverse Attribute bereitgestellt werden. Die folgende Tabelle 11 fasst diese Attribute zusammen:

Tabelle 11 : Attribute Kenngrössen

Attribut	Verbindlichkeit	Beschreibung
Messobjekt-ID	zwingend	Eindeutige Kennzeichnung des Messobjekts auf das sich die Kenngrössen beziehen
Gültig von	zwingend bei Statistiken	Je Messintervall: Startpunkt der Messung
Messintervall	zwingend bei Statistiken	Dauer der Messung
Zeitpunkt	zwingend bei Zuständen [M1]	Messzeitpunkt der Kenngrössen

Statistische Werte	zwingend bei Statistiken	Je Messintervall: Statistische Werte zu den Kenngrößen (Durchschnitt, Median, Standardabweichung, Maximum, Minimum)
Absolute Werte	zwingend bei Zuständen [M1]	Absolute Werte der Kenngrößen
Masseinheit	zwingend	Masseinheit der Kenngröße

TS-60 Die in der Tabelle 11 als zwingend beschriebenen Attribute müssen bereitgestellt werden.

Wie im Kapitel 4.4.1 erwähnt, ist die Genauigkeit der Daten von grosser Wichtigkeit. Eine Schätzung der Kenngrößen ist erlaubt, um den Umfang der einzusetzenden Messtechnik in Grenzen zu halten.

K-24 20 / Für die in der Tabelle 10 beschriebenen Kenngrößen soll eine Genauigkeit von 90% des realen Wertes erreicht werden.

F-14 Der Anbieter beschreibt, auf welche Art und wie genau die Kenngrößen berechnet werden (übliche Abweichung zur Realität) und wie diese Genauigkeit geprüft werden kann (z.B. manuell vs. automatisch, vor Ort vs. mittels Fernzugriff).

F-15 Der Anbieter beschreibt, wie er Plausibilitätsprüfungen von Kenngrößen durchführt und wie ein mögliches Korrekturverfahren funktioniert.

5.3.8. Analysen

Auf Basis von Ereignissen, Frequenzdaten und Kenngrößen können nachgelagerte Analysen durchgeführt werden. Beispiele von Analysen können der Tabelle 5 entnommen werden. Analysen werden in der Regel nach Bedarf oder in regelmässigen Zeitabständen (z.B. monatlich, quartalsweise, jährlich) durchgeführt und sollen vertiefte Erkenntnisse liefern.

In diesem Kapitel wird beschrieben, welche Analysen Teil des Angebots sind. Weitere Analysen können im Rahmen des Leistungspakets 5 'Bauprojekte und Beratung' (siehe 4.5) beauftragt werden.

Grundsätzlich benötigt die SBB die drei folgenden Analysen:

1. [M1] Monatliche Personenflusskarten für Standorte: Übersichtskarte der typischen, kumulierten Personenströme mit Richtungsangabe und basierend auf Frequenzdaten zu Querschnitten. Hierbei handelt es sich um ein statistisches Modell, welches von Frequenzmessungen an Querschnitten abgeleitet wird. Mögliche Darstellung:

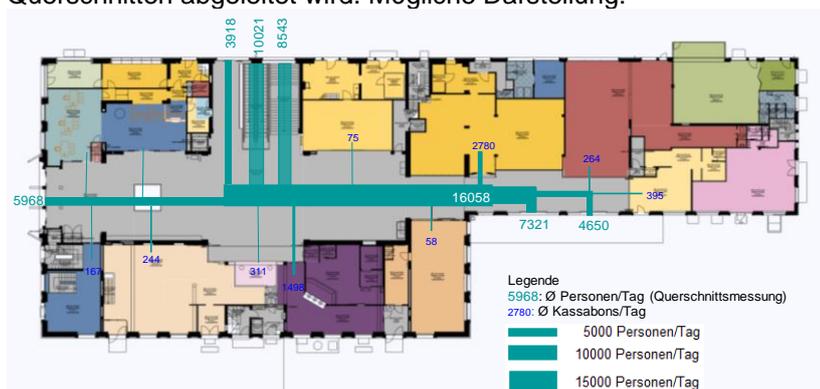


Abbildung 7 : Mögliche Darstellung einer Personenflusskarte

2. [M2] Auswertung der Laufwege für definierte Flächen: Stark frequentierte Bereiche innerhalb des Messobjekts, typischerweise in Form von überlagerten Laufwegen mit Richtungsangabe, z.B. innerhalb der Bahnhofshalle zwecks Erarbeitung eines Möblierungskonzeptes oder

zur idealen Positionsbestimmung von Billettautomaten. Mögliche Darstellung:

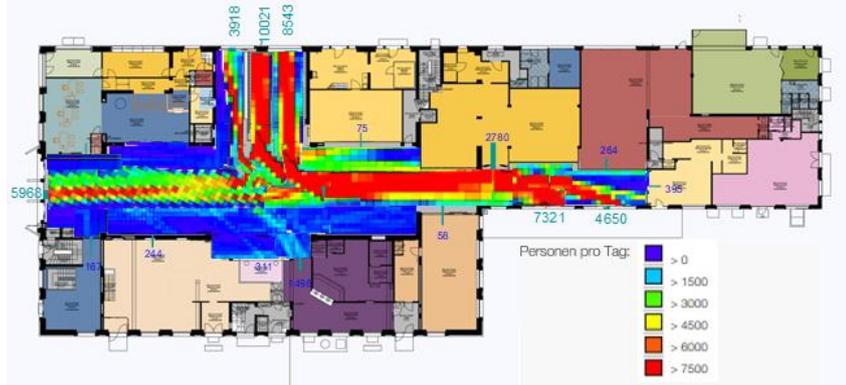


Abbildung 8 : Mögliche Darstellung einer Auswertung der Laufwege

3. [M2] Auswertung der Aufenthaltsdauer und der Personendichte für definierte Flächen: Stark frequentierte Bereiche innerhalb des Messobjekts, typischerweise in Form von Heatmaps der Kenngrößen Aufenthaltsdauer und Personendichte, z.B. innerhalb der Bahnhofshalle zwecks Reduktion potenzieller Staus oder Warteschlangenbildung. Mögliche Darstellung:

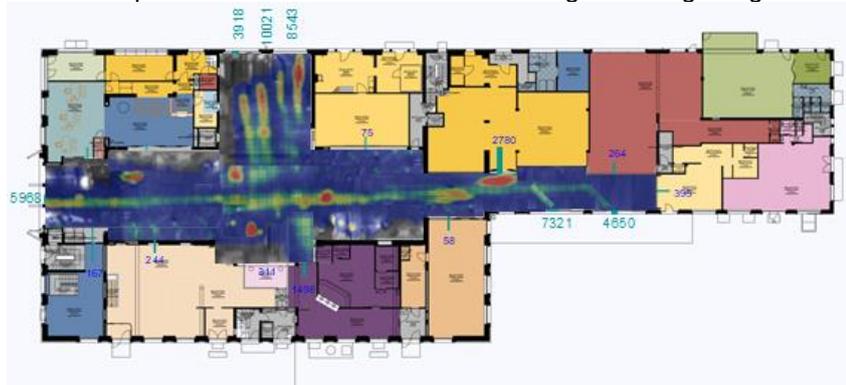


Abbildung 9 : Mögliche Darstellung einer Auswertung der Aufenthaltsdauer und der Personendichte

- TS-61 [M1] Der Anbieter erstellt monatliche Personenflusskarten
- F-16 [M1] Der Anbieter beschreibt das Verfahren zur Erstellung von Personenflusskarten. Dies beinhaltet die Angabe der verwendeten Ausgangsdaten (z.B. Frequenzdaten) und, sofern vorhanden, einen Verweis auf bestehende Referenzimplementierungen. Der Anbieter soll die erreichbare Genauigkeit angeben.
- K-25 10 / [M1] Die Personenflusskarten können auf bestehenden Plänen der SBB visualisiert / überlagert werden. Als Formate für die Pläne werden unterstützt: GeoJSON oder KML
- TS-62 [M2] Der Anbieter erstellt nach Bedarf Auswertungen der Laufwege für definierte Flächen
- F-17 [M2] Der Anbieter beschreibt das Verfahren zur Erstellung der Auswertungen der Laufwege. Dies beinhaltet die Angabe der verwendeten Ausgangsdaten (z.B. Ereignisse) und, sofern vorhanden, einen Verweis auf bestehende Referenzimplementierungen. Der Anbieter soll die erreichbare Genauigkeit angeben.
- TS-63 [M2] Der Anbieter erstellt nach Bedarf Auswertungen der Aufenthaltsdauer und der Personendichte für definierte Flächen.
- F-18 [M2] Der Anbieter beschreibt das Verfahren zur Erstellung der Auswertungen der Aufenthaltsdauer und der Personendichte. Dies beinhaltet die Angabe der verwendeten Ausgangsdaten (z.B. Ereignisse) und, sofern vorhanden, einen Verweis auf bestehende Referenzimplementierungen. Der Anbieter soll die erreichbare Genauigkeit angeben.

Heatmaps sind eine grafische Darstellung von Kenngrößen über einen bestimmten Messintervall (Statistik). Beispielsweise kann eine Heatmap die durchschnittliche Personendichte zwischen 17:30

und 19:30 am Meetingpoint im Bahnhof Bern visualisieren. Abbildung 9 zeigt ein Beispiel einer Heatmap.

- TS-64 [M2] Heatmaps können für die Kenngrößen Personendichte und Aufenthaltsdauer innerhalb eines bestimmten Messintervalls erstellt werden (separate Darstellung des Durchschnitts je Kenngröße).
- K-26 20 / [M2] Die Heatmaps beziehen sich auf definierte Flächen und sollen eine Auflösung von mindestens 1 m² unterstützen. Das bedeutet, dass für jeden Quadratmeter ein individueller Wert der durchschnittlichen Kenngröße dargestellt wird. Der Anbieter gibt an, welche Auflösung (in m²) er unterstützt, allenfalls in Abhängigkeit der Grösse der Fläche.
- K-27 5 / [M2] Die unterschiedlichen Werte der durchschnittlichen Kenngröße werden mit unterschiedlichen Farben auf der Heatmap dargestellt (typischerweise kalte Farben für tiefe Werte und warme Farben für hohe Werte).
- K-28 5 / [M2] Die Heatmaps können auf bestehenden Plänen der SBB visualisiert werden. Als Formate werden unterstützt: GeoJSON oder KML

5.4. Infrastruktur

5.4.1. Allgemeine Anforderungen

Die Infrastruktur besteht aus lokalen und zentralen Hardware-Komponenten, welche im Eigentum des Anbieters verbleiben.

Der Anbieter ist für die Wahl, die Bereitstellung und den Betrieb der Infrastruktur verantwortlich. Der Anbieter wählt die Infrastruktur so, dass sie die Mindestanforderungen (Technische Spezifikation) und die vom Anbieter als erfüllt deklarierten Kann-Anforderungen erfüllt. Auch kann der Anbieter innerhalb dieses Rahmens entscheiden, welche Infrastruktur lokal und welche zentral (z.B. im eigenen Rechenzentrum oder in der Cloud) betrieben werden soll.

Generell soll die Anzahl lokaler Infrastruktur minimiert werden und möglichst wenig Hardware ausserhalb der Technikräume der SBB zum Einsatz kommen.

- F-19 Der Anbieter beschreibt, wie die lokale Infrastruktur möglichst minimiert werden kann.
- TS-65 Die Infrastruktur entspricht den geltenden nationalen Vorschriften und Normen und sind für den vorgesehenen Betrieb entsprechend zugelassen (z.B. Safety, EMV, etc.). Der Anbieter erbringt / erlangt den Nachweis der entsprechenden Zulassungen und Zertifizierungen (z.B. CE) und hält diese bereit.

Die notwendigen Räumlichkeiten (Technikräume) für die Installation und den Betrieb der lokalen Infrastruktur (mit Ausnahme der Messtechnik) werden durch SBB beigestellt. Der Ortszugang ist geregelt.

- F-20 Der Anbieter beschreibt den Platzbedarf für die Infrastruktur, welche in Technikräumen installiert werden muss (am Beispiel des Bahnhofs Schaffhausen).
- TS-66 Das gesamte System ist so aufzubauen, dass es nach Stromunterbrüchen selbstständig wieder startet und volle Funktionsfähigkeit selbstständig wiedererlangt. Ein manuelles Eingreifen vor Ort ist nicht notwendig.
- K-29 10 / Das System soll so aufgebaut sein, dass es nach Vertragsende auch durch einen anderen Anbieter oder durch SBB übernommen werden könnte. Der Anbieter soll dabei die Übergabe des Systems ins Eigentum des neuen Anbieters zu fairen und marktgerechten Bedingungen unterstützen.

5.4.2. Messtechnik

Der Anbieter wählt die Messtechnik so, dass die Mindestanforderungen (Technische Spezifikation) und die vom Anbieter als erfüllt deklarierten Kann-Anforderungen erfüllt werden. Es können verschiedenen Messtechniken kombiniert werden, auch in Abhängigkeit des örtlichen und architektonischen Einsatzgebietes. In der Folge wird der Begriff Messtechnik in der Einzahl genutzt, auch wenn verschiedene Messtechniken eingesetzt werden.

SBB Informatik Einkauf

KFMS_11_AGU_Anh._11_Leistungsbeschreibung_V1.0.docx

Die Anzahl, die Art und die Platzierung der benötigten Messgeräte bestimmt der Anbieter so, dass alle geforderten Daten bereitgestellt werden können. Der Anbieter soll einen wirtschaftlichen Einsatz der Messtechnik anstreben, da diese möglichst aus ästhetischen und architektonischen Gründen diskret installiert werden soll.

- TS-67* Die gewählte Messtechnik darf nicht invasiv sein. Das heisst, dass es weder aktiv (z.B. durch Auslesen von auf Geräten gespeicherten Daten) noch passiv (z.B. durch Nutzen von öffentlichen Gerätekennungen wie Bluetooth- oder WiFi-Identifikatoren) erlaubt ist, auf Endgeräte von Bahnhofnutzern zuzugreifen.
- TS-68* Die gewählte Messtechnik darf biometrische Daten von Bahnhofnutzern (insbesondere Gesichtsmerkmale) weder verarbeiten noch speichern.

Aspekte der Sicherheit, der potenziellen Einschränkung anderer Systeme, der Sichtbarkeit und des Denkmalschutzes sind bei der Wahl der Messtechnik zu berücksichtigen.

- TS-69* Im Zusammenhang mit der Installation der Messgeräte sind die Anforderungen des Denkmalschutzes der jeweiligen Gemeinde und der SBB zu berücksichtigen. Die SBB Fachstelle Denkmalpflege ist bei schützenswerten Standorten einzubeziehen.

Die Messgeräte stören die Raumästhetik geringstmöglich und sind physisch minimalinvasiv.

- TS-70* Die Komponenten der Messtechnik sind so zu wählen, dass sie den baulichen Gegebenheiten angepasst sind bzw. angepasst werden können (z.B. Umlackierung nach Untergrundfarbe). Messgeräte, die Aufputz montiert werden, müssen an die Untergrundfarbe des Gebäudeteils, auf dem sie installiert werden, angepasst werden können.
- K-30* 10 / Es soll aus ästhetischen Gründen die Möglichkeit bestehen, Messgeräte Aufputz oder Unterputz zu montieren
- TS-71* Es dürfen keine Messgeräte oder Befestigungen im Personenfluss (Höhenbereich 0-2.3 Meter) angebracht werden.
- TS-72* Die Messgeräte dürfen keine akustischen oder visuell invasiven Signale aussenden und keine Störung anderer Geräte und Einrichtungen verursachen. Eine Störung oder gar Gefährdung von Personen ist auszuschliessen.
- TS-73* Für die Aussenanwendung ist mindestens eine Variante vorzusehen, die im montierten und geschlossenen Zustand unter Berücksichtigung der am Standort üblichen meteorologischen Verhältnisse betrieben werden kann.
- K-31* 20 / Die Stromversorgung der Messgeräte erfolgt bevorzugt über PoE (Power over Ethernet) oder eine andere Technologie, welche Strom- und Datenleitungen in einem Kabel kombiniert. Die SBB stellt die Verkabelungen bei. Bevorzugt der Anbieter die Datenübertragung über mobile Datenleitungen (z.B. Mobilfunk, LoRaWAN), so muss er diese zur Verfügung stellen und ist für eine angemessene Netzabdeckung verantwortlich. Die Nutzung von öffentlichen WLAN-Hotspots, welche durch die SBB betrieben werden (SBB-FREE), ist nicht gestattet.
- K-32* 5 / Die Leistungsaufnahme der Messgeräte beträgt weniger als 10 Watt. Der Anbieter gibt die maximale Leistungsaufnahme der Messgeräte an.
- F-21* Der Anbieter beschreibt im Lösungskonzept die Anforderungen an die benötigten und durch SBB beigestellten Verkabelungen für Strom- und Datenleitungen.
- K-33* 10 / Messgeräte für die Installation in geringer Höhe (bis 6 Meter) sollen die Dimensionen von 20 x 12 x 10 cm nicht überschreiten. Der Anbieter gibt die Dimensionen und das Gewicht der Messgeräte für den Einsatz in geringer Höhe an.
- K-34* 10 / Messgeräte für die Installation in grosser Höhe (> 6 Meter) sollen die Dimensionen von 40 x 12 x 10 cm nicht überschreiten. Der Anbieter gibt die Dimensionen und das Gewicht der Messgeräte für den Einsatz in grosser Höhe an.
- F-22* Der Anbieter beschreibt im Lösungskonzept die Möglichkeit des Einsatzes von mobilen und temporären Messgeräten und gibt dabei mögliche Installationshöhen an.

5.5. Software

5.5.1. Übersicht

In diesem Kapitel werden die Anforderungen an die Software beschrieben. Dabei wird lediglich auf die Software-Komponenten eingegangen, welche der Anbieter zur Verfügung stellt und für die Interaktion mit Mitarbeitenden oder Systemen der SBB von Belang sind:

- Schnittstellen: Über die Schnittstellen werden Daten in maschinenlesbarer Form zwischen dem Anbieter und SBB ausgetauscht.
- Reportingtool: Die Web-Applikation erlaubt wenigen ausgesuchten Mitarbeitenden der SBB auf Reports zuzugreifen

5.5.2. Schnittstellen

Die Datenbereitstellung (Ereignisse, Frequenzdaten und Kenngrössen) durch den Anbieter kann über die folgenden technischen Schnittstellen erfolgen:

- Priorität 1: Snowflake-Warehouse
- Priorität 2: REST-API
- Priorität 3: Kafka

- TS-74* Der Anbieter stellt die Daten (Ereignisse, Frequenzdaten und Kenngrössen) zumindest über eine Snowflake-Warehouse-Schnittstelle, eine REST-API oder Kafka bereit.
- TS-75* Der Zugriff auf die Daten über die technischen Schnittstellen erfolgt über eine sichere und standardisierte Methode, z.B. Authentisierung Token-basiert über OAuth 2.0. Der Anbieter gibt an, welche Methoden je Schnittstelle genutzt werden.
- K-35* 20 / Der Anbieter stellt die Schnittstellen-Dokumentation inkl. Datenstruktur online zur Verfügung. Im Fall einer REST-API Schnittstelle soll dies eine Swagger Dokumentation sein.
- TS-76* Bei der Abfrage / Eingrenzung von Daten müssen die Selektionskriterien gemäss TS-45 (Ereignisse), TS-51 (Frequenzdaten) und TS-59 (Kenngrössen) angegeben werden können.
- K-36* 10 / Bei der Abfrage / Eingrenzung von Daten sollen die Selektionskriterien gemäss K-18 (Ereignisse), K-20 (Frequenzdaten) und K-23 (Kenngrössen) angegeben werden können.
- F-23* Der Anbieter beschreibt sein Datenmodell und begründet die wichtigsten technischen Entscheide. Er beschreibt ausserdem, inwiefern das Datenmodell erweiterbar ist.

Snowflake

Die SBB wird die Daten auf der Cloudplattform Microsoft Azure ablegen und verwendet Azure BLOB Storage. Wird eine Snowflake-Warehouse-Schnittstelle genutzt, legt der Anbieter die notwendigen Daten in strukturierter Form (Tabellen) in Snowflake in eigenen Anbieter-Schemata ab.

- K-37* 20 / Die Datenbereitstellung erfolgt mittels Snowflake-Warehouse-Schnittstelle in eigenen Anbieter-Schemata. Der Anbieter berechtigt die SBB, die Daten lesen zu können (View), sodass die SBB die Daten in regelmässigen Abständen abholen oder nutzen kann.
- K-38* 5 / Die Daten werden bevorzugt in der Microsoft Azure Cloud bereitgestellt, alternativ kann auch ein anderer Cloud-Provider (z.B. Amazon Web Services oder Google Cloud Platform) genutzt werden.
- TS-77* Die durch den Anbieter genutzte Cloud-Infrastruktur muss in der Schweiz oder zumindest in der EU betrieben werden.

REST-API

- K-39* 10 / Die Datenbereitstellung erfolgt mittels REST-API
- K-40* 10 / Folgendes Format soll für die REST-API unterstützt werden: JSON (JavaScript Object Notation).

Kafka

SBB Informatik Einkauf

KFMS_11_AGU_Anh._11_Leistungsbeschreibung_V1.0.docx

SBB nutzt Apache Kafka als Event-Broker.

- K-41 5 / Die Datenbereitstellung erfolgt mittels Kafka
- K-42 5 / Folgendes Format soll für die Event-basierte Schnittstelle unterstützt werden: JSON (JavaScript Object Notation).

5.5.3. Reportingtool

Reports beinhalten Ergebnisse aus regelmässigen Analysen (z.B. Personenflusskarten) oder Analysen, welche temporär erstellt werden (z.B. Auswertung von Laufwegen). Nicht gefordert sind Auswertungen der Frequenzdaten in Form von Dashboards.

- TS-78 Der Anbieter stellt die im Kapitel 5.3.8 beschriebenen Analysen als Reports in einem Webbasier-ten und sicheren (Passwort-geschützt und verschlüsselt) Reportingtool bereit.
- K-43 10 / Der Anbieter stellt eine Schnittstelle für die automatisierte und sichere Übermittlung von Re-ports zur Verfügung, z.B. sFTP. Der Anbieter gibt an, welche Schnittstellen er für die automati-sierte Übermittlung der Reports anbietet.
- TS-79 Der Anbieter stellt die im Kapitel 5.3.8 beschriebenen Personenflusskarten monatlich im Report-ingtool bereit.
- K-44 5 / Die monatlichen Reports stehen spätestens am 7. Kalendertag des Folgemonats zur Verfü-gung.
- K-45 5 / Die Reports sollen als PDF-Datei bereitgestellt werden. Der Anbieter gibt an, welche weiteren Formate unterstützt werden.
- K-46 5 / Die Reports können im Reportingtool nach Art des Reports, Erstellungsdatum (von/bis) und Standort / Messobjekt selektiert werden.
- K-47 10 / Über das Web-basierte Reportingtool können Daten (Ereignisse, Frequenzdaten, Kenngrös-sen) unter Anwendung von Selektionskriterien (siehe Kapitel 5.3.5 bis 5.3.7) als CSV-Datei bezo-gen werden. Der Anbieter gibt an, in welchen Formaten die Daten bereitgestellt werden können (z.B. CSV, Excel).
- K-48 10 / Über das Reportingtool können Listen zu Messobjekten (inkl. Struktur gemäss TS-32 und Attributen gemäss Tabelle 6) und Messgeräten (inkl. Attributen gemäss Tabelle 7) als CSV-Datei bezogen werden. Der Anbieter gibt an, in welchen Formaten diese Listen bereitgestellt werden können (z.B. CSV, Excel, PDF).

6. Nichtfunktionale Anforderungen.

6.1. Dimensionierung

Wie im Kapitel 4.3 (Leistungspaket «Migration und Rollout») beschrieben, werden die Standorte schrittweise migriert oder erweitert. Entsprechend muss das System des Anbieters und die entspre-chende Bereitstellung der Daten an SBB mit der Zunahme der Messobjekte skalieren können. Eine Überlastung des Systems des Anbieters und eine mögliche Beeinträchtigung bei der Bereitstellung der Daten muss verhindert werden.

- TS-80 Der Anbieter stellt sicher, dass bei wachsendem Mengengerüst (gemäss Anhang 5 der AGU, Ar-beitsblatt 'Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2') die Daten stets zuverlässig bereitgestellt werden.
- F-24 Der Anbieter beschreibt, wie er bei wachsendem Mengengerüst die zuverlässige Bereitstellung der Daten sicherstellt.
- K-49 5 / Es muss mindestens 5 Benutzern möglich sein, gleichzeitig über die technischen Schnittstel-len (5.5.2) zuzugreifen. Der Anbieter gibt an, wie viele Benutzer gleichzeitig zugreifen können.
- K-50 5 / Es muss mindestens 10 Benutzern möglich sein, gleichzeitig auf das Reportingtool (5.5.3) zu-zugreifen. Der Anbieter gibt an, wie viele Benutzer gleichzeitig zugreifen können.

6.2. Datenschutz

Die Anforderungen an den Datenschutz betreffen alle System-Komponenten, welcher der Anbieter lokal oder zentral betreibt.

- TS-81* Das System des Anbieters erfüllt alle Datenschutzvorgaben gemäss dem Schweizer Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG). Ausserdem werden zu keinem Zeitpunkt Personenbezogene Daten erfasst. Bei der Datenerfassung muss auf «Datensparsamkeit» geachtet werden, d.h. es dürfen nur Daten erfasst werden, welche dem in dieser Ausschreibung beschriebenen Zweck dienen.
- F-25* Der Anbieter beschreibt, wie er die Erfassung von Personendaten vermeidet. Namentlich legt er dar und belegt, wie er Messdaten ohne Personenbezug erhebt (vgl. F-9). Die Dokumentation des Anbieters muss so ausgestaltet sein, dass sie der SBB ermöglicht, eine DSFA (Datenschutz-Folgenabschätzung) durchzuführen. Die Beschreibung enthält eine substantielle Begründung / Erläuterung der Datenbearbeitung (insbesondere wie die Erhebung von Personendaten vermieden wird), der Risiken, der Massnahmen zur Risikominderung (insbesondere zur präventiven Vermeidung von Missbräuchen z.B. durch technische Barrieren) und einer allfälligen Interessensabwägung. Die Beschreibung umfasst sowohl die systemischen (Umfang, Intensität und Dauer der Bearbeitung der Daten inkl. ihren allfälligen Personenbezug, vgl. Kapitel 5.2) wie auch die organisatorischen (welche Personen haben Zugang zu den Daten) und sicherheitstechnischen Aspekte (Verschlüsselung etc.) der Bearbeitung.
- TS-82* Data in Motion, d.h. Daten, die sich von einem Ort zum anderen bewegen, müssen durch einen sicheren Kanal übertragen werden, z.B. durch Datenverschlüsselung oder Nutzung eines privaten Netzwerks.
- TS-83* Data at Rest, d.h. Daten, die abgelegt bzw. aufbewahrt werden (lokal oder zentral), müssen vor unbefugten Zugriff geschützt werden. Dies gilt sowohl für die Daten als auch deren Backups.
- F-26* Der Anbieter beschreibt, wie er Data in Motion und Data at Rest schützt.

6.3. Monitoring

- K-51* 10 / Fehlgeschlagene Bereitstellungen von Daten sollen protokolliert werden und die entsprechenden Logs den SBB bei Bedarf zur Verfügung gestellt werden.

6.4. Verfügbarkeit

Für ein System, das 24 Stunden an 365 Tagen im Jahr zur Verfügung steht, bedeutet eine Verfügbarkeit von 99.5% eine minimale Betriebszeit von 8'716.2 Stunden im Jahr. Ein System wird als nicht verfügbar angesehen, sobald Kerneigenschaften des Systems nicht mehr verfügbar sind.

- K-52* 20 / Die zentralen System-Komponenten weisen eine Gesamtverfügbarkeit von mindestens 99.5% auf. Der Anbieter gibt an, auf welche die Gesamtverfügbarkeit zentralen System-Komponenten ausgerichtet sind.
- K-53* 10 / Geplante Wartungsfenster werden mindestens 4 Wochen vor Durchführung angekündigt. Die Durchführung erfolgt zwischen 22:00-06:00 Uhr.
- K-54* 20 / Können Daten aufgrund von lokalen oder zentralen Verbindungsproblemen nicht übermittelt werden, sind die Daten lokal zwischenspeichern und nach dem Unterbruch automatisch zu übermitteln.
- F-27* Der Anbieter beschreibt, wie eine hohe Verfügbarkeit sichergestellt wird. Was passiert bei einem Ausfall eines zentralen oder lokalen Rechners? Können Daten wiederhergestellt werden? Welche System-Komponenten sind redundant und welche nicht-redundant ausgelegt?
- K-55* 20 / Die Daten sind jederzeit gegen Verlust und Manipulation Dritter geschützt. Im Falle eines Datenverlustes oder -manipulation sind die Daten wiederherzustellen.