

# KFMS 2.0.

AGU Anhang 09 Leistungsbeschreibung.

03.02.2023

# Inhaltsverzeichnis.

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

<b>5. Funktionale Anforderungen.</b>	<b>13</b>
<b>5.1. Modularer Funktionsumfang</b>	<b>13</b>
<b>5.2. Systemarchitektur</b>	<b>14</b>
<b>5.3. Daten</b>	<b>14</b>
5.3.1. Übersicht	14
5.3.2. Messobjekte	16
5.3.3. Georeferenzierung	20
5.3.4. Messdaten	20
5.3.5. Einzelevents	21
5.3.6. Frequenzdaten	22
5.3.7. Kenngrößen	24
5.3.8. Analysen	26
<b>5.4. Infrastruktur</b>	<b>29</b>
5.4.1. Allgemeine Anforderungen	29
5.4.2. Messtechnik	29
<b>5.5. Software</b>	<b>30</b>
5.5.1. Übersicht	30
5.5.2. Schnittstellen	31
5.5.3. Reportingtool	31
<b>6. Nichtfunktionale Anforderungen.</b>	<b>32</b>
<b>6.1. Dimensionierung</b>	<b>32</b>
<b>6.2. Security</b>	<b>32</b>
<b>6.3. Monitoring</b>	<b>33</b>
<b>6.4. Verfügbarkeit</b>	<b>33</b>

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.

Abbildung 1 : Informationsmodell .....	16
Abbildung 2 : Schematische Darstellung von Messobjekten (Standort: geschlossener Bahnhof).....	17
Abbildung 3 : Schematische Darstellung von Messobjekten (Standort: offener Bahnhof).....	17
Abbildung 4 : Mögliche Strukturierung der Messobjekte .....	19
Abbildung 5 : Beispiel Heatmap .....	27
Tabelle 1 : Klassifizierung der Anforderungen .....	5
Tabelle 2 : Modularer Funktionsumfang .....	13
Tabelle 3 : Wichtige Begriffe zu Daten .....	15
Tabelle 4 : Wichtige Begriffe zu Umgebung und Systemkomponenten .....	15
Tabelle 5 : Übersicht Messobjektkategorien .....	17
Tabelle 6 : Attribute Messobjekte .....	19

Tabelle 7 : Attribute Messgeräte.....	19
Tabelle 8 : Attribute Einzelevents .....	22
Tabelle 9 : Attribute Frequenzdaten .....	24
Tabelle 10 : Beschreibung der Kenngrössen .....	25
Tabelle 11 : Attribute Kenngrössen .....	26

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

© SBB

# 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. 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 M4 mit Gewichtung 10:

K-xx 10 / [M4] Text

Alle allgemeingültigen Anforderungen oder Anforderungen, welche für einen Grossteil der 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 Angebotsunterlagen, 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.

#### **4.1. LP1 – Umsetzung**

##### **4.1.1. Umfang des Leistungspakets**

Die Umsetzung 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 beantwortet allfällige Fragen der SBB IM im Zuge der technischen Anbindung der EAP durch die SBB IM und stellt die technischen Schnittstellenbeschreibungen zur Verfügung.

##### **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 IM 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 IM 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 der Leistungspakets**

Im Rahmen des Proof-of-Concept (PoC) wird der Bahnhof Schaffhausen vom Anbieter ausgerüstet und in Betrieb genommen (Rollout).

- TS-2* Der Anbieter führt den Rollout des Bahnhofs Schaffhausen durch, sodass alle durch den Anbieter erfüllten Anforderungen der Funktionsmodule M1 (Kernmodul) und M2 (Shop-Frequenzen) (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 IM innerhalb von vier (4) Wochen durch (exklusive Vorbereitungsarbeiten)

Beistelleleistungen der SBB IM für den Proof-of-Concept: Strom- und Datennetz-Anschlüsse. 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 IM für den Proof-of-Concept.
- TS-5* Sollten weitere Beistelleleistungen von SBB IM nötig sein, welche der Anbieter nicht vorgängig erwähnt hat und SBB IM 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»).

SBB Informatik Einkauf

KFMS\_11\_AGU\_Anhang\_11\_Leistungsbeschreibung\_V1.0.docx

#### 4.2.2. Abnahme des Leistungspakets

Die SBB nimmt den PoC ab, indem die Erfüllung der relevanten Anforderungen erfolgreich geprüft wird. Sollten einzelne Testfälle nicht erfolgreich durchgeführt werden können, entscheidet die SBB nach eigenem Ermessen, ob der Anbieter nachbessern und die Testfälle 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 an bereits heute teilweise ausgerüsteten Standorten (Standorte und Umfang Daten gemäss AGU Kapitel 2.2), entweder durch die Übernahme der bestehenden Messtechnik (durch SBB IM bevorzugt) oder den Austausch derselben durch die Messtechnik des Anbieters
- 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 durch den Anbieter in sein Eigentum

Variante 2: Ersatz der bestehenden Messtechnik 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)
- Netzwerkschema

TS-6 Variante 1: Der Anbieter ist für die Konfiguration und die Inbetriebnahme der bestehenden Messtechnik in seinem System verantwortlich.

ODER

Variante 2: Der Anbieter ist für die Auswahl, die Bereitstellung, die Installation, die Konfiguration und die Inbetriebnahme der neuen Messtechnik verantwortlich. Die SBB IM ist für die Ausserbetriebnahme der bestehenden Messtechnik verantwortlich und stellt 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 bestehenden Messobjekte an zum Teil ausgerüsteten Standorten im Fall der Übernahme der bestehenden Messtechnik. 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 IM.

SBB Informatik Einkauf

KFMS\_11\_AGU\_Anh.\_11\_Leistungsbeschreibung\_V1.0.docx

## ODER

Variante 2: Der Anbieter beschreibt in einem Migrationskonzept (Bestandteil des Lösungskonzepts) das grundsätzliche Vorgehen für die Migration aller bestehenden Messobjekte an zum Teil ausgerüsteten Standorten im Fall der im Fall des Ersatzes der bestehenden Messtechnik. 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 IM.

**TS-7** Variante 1: Der Anbieter integriert die bestehenden Unterlagen (Bahnhofspläne, Engineering, Netzwerkschema) in seine Dokumentation und passt diese nach Bedarf an.

## 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:

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

Die Dokumentation ist innerhalb von 30 Tagen nach der Inbetriebnahme eines Bahnhofs bereitzustellen.

**TS-8** Der Anbieter erbringt für jeden Querschnitt 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-48 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.

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

### 4.3.3. Rollout der neuen Messobjekte

Unter Rollout neuer Messobjekte verstehen wir:

- Inbetriebnahme von zusätzlichen Messobjekten in bereits teilweise ausgerüsteten Standorten, an denen heute bereits Daten erhoben werden
- Inbetriebnahme von Messobjekten in Standorten, an denen 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 IM und orientiert sich am Rollout-Plan des Arbeitsblatts «Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2+3.3» im Anhang 5 der AGU.

**TS-9** 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-10** Für neue Messobjekte und Standorte muss die Dokumentation analog Anforderung TS-7 (Variante 2) erstellt werden.

**TS-11** Für neue Messobjekte muss die Genauigkeit analog Anforderung TS-8 nachgewiesen werden.

**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 IM. Die Abnahme gilt als erfolgreich, sofern die vereinbarten Messobjekte und der vereinbarte Funktionsumfang in der vereinbarten Qualität (Zählgenauigkeit) 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 IM 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 sind im Anh. 05 unter einmalige Entwicklungskosten je Funktionsmodul (siehe Modularer Funktionsumfang 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 IM 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-12** 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-13** 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 Überwachung und Plausibilisierung der Daten und das Vorgehen zur Rekonstruktion (Wiederherstellung) und Korrektur (z.B. Hochrechnung) der fehlenden oder fehlerhaften Daten.

**TS-14** Während der Betriebsphase kann SBB IM bei Verdacht auf fehlerhafte Daten eine Prüfung und allenfalls notwendige Behebung durch den Anbieter verlangen.

**TS-15** Nebst der Messung der Zählgenauigkeit von Frequenzdaten bei der Inbetriebnahme eines Messobjekts (siehe TS-8), stellt der Anbieter der SBB IM mind. alle 2 Jahre Genauigkeitsnachweise

SBB Informatik Einkauf

KFMS\_11\_AGU\_Anh.\_11\_Leistungsbeschreibung\_V1.0.docx

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

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

**TS-16** Der Anbieter gewährt der SBB IM 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-17** 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-18** 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 IM abzustimmenden Wartungsfenster vorgenommen.

**TS-19** Jegliche Anpassung am System des Anbieters (ob Software oder Hardware), die zu einer Verschlechterung der Genauigkeit der Daten führt, muss auf Verlangen der SBB IM rückgängig gemacht werden.

**TS-20** Wird die Software eines Messgerätes aktualisiert, so muss die vorhandene Konfiguration (insb. Definition der Messobjekte) beibehalten oder erneut konfiguriert werden.

**TS-21** Bei einem sich androhemdem Defekt oder negativem 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-22** Ein allfälliger Ersatz der Messtechnik oder einzelner Messgeräte innerhalb der Vertragsdauer, ohne dass Funktionserweiterungen durch die SBB IM 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 IM 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 IM 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 IM selbst festgestellt, welche (noch) nicht durch den Anbieter festgestellt wurde, kann die SBB IM den Anbieter über folgende Kanäle kontaktieren: Ticket-system, 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 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 Ticketingsystem zur Verfügung. Jede Störung wird im Ticketsystem erfasst und getrackt. Der Anbieter gewährt ausgewählten Mitarbeitenden der SBB IM Zugriff. 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 IM 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 Servicegebühr (je Quadratmeter) der sich in Betrieb befindenden Standorten verrechnet.

Die Servicegebühr beinhaltet die Aufwände während der Projektphase für allfällige Vorbereitungsarbeiten durch den Anbieter (LP1) und für Migration und Rollout (LP3).

### 4.5. LP5 - Weiterentwicklung und Consulting

#### 4.5.1. Umfang des Leistungspakets

Die SBB IM ist bestrebt, die Daten fachspezifisch und technisch weiterzuentwickeln, um neue Applikationen (Use-Cases) zu ermöglichen. Bei Bedarf erteilt die SBB dementsprechend dem Anbieter Aufträge, in denen Knowhow in den Bereichen Pedestrian Counting, Data Science, Project Management und Software Engineering erforderlich ist. Der Anbieter muss demnach vertiefte Erfahrungen in diesen

SBB Informatik Einkauf

KFMS\_11\_AGU\_Anh.\_11\_Leistungsbeschreibung\_V1.0.docx

Bereichen aufweisen können. Die Aufträge können folgende Schwerpunkte haben (nicht abschliessende Aufzählung):

- Weiterentwicklung: Entwicklung von neuen Funktionen oder Daten im Auftrag der SBB IM, z.B. neue Kenngrössen oder Analysen
- Consulting: Vertiefte Analysen oder Simulationen der Daten, welche über vereinbarte Standardreports hinausgehen (z.B. Korrelations- oder Standortanalysen)
- Projekte: Umbau von bestehenden Standorten (z.B. Umbau Bahnhof Bern)
- Consulting: Erstellen von Studien und allgemeine Beratungsleistungen

Dabei können unterschiedliche Ziele verfolgt werden: Optimierung des Personenflusses (z.B. im Rahmen von Umbauprojekten), Steigerung der Aufenthaltsqualität der Reisenden, Erhöhung der kommerziellen Performance, etc.

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 IM ein Angebot für Dienstleistungen im Rahmen dieses Leistungspakets.

**TS-23** Durch die SBB IM 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 einer Entwicklung oder Beratungsdienstleistung erfolgt auf Basis von gemeinsam mit dem Anbieter zu vereinbarenden Abnahmekriterien durch die SBB IM.

#### 4.5.3. Preis

Entwicklungen im Auftrag der SBB IM 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 Tagessätze 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 die Entsorgung des Systems am Ende der Vertragsdauer (inklusive möglicher Verlängerung) verantwortlich.

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

**TS-24** Im Rahmen der Ausserbetriebnahme unterstützt der Anbieter die SBB IM 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.

**TS-25** 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-26** Die Hardware-Komponenten werden nach der Ausserbetriebnahme fachgerecht entsorgt, sofern sie nicht durch einen neuen Anbieter übernommen werden.

SBB Informatik Einkauf

KFMS\_11\_AGU\_Anhang\_11\_Leistungsbeschreibung\_V1.0.docx

#### 4.6.2. Abnahme des Leistungspakets

Die Abnahme erfolgt durch die SBB IM 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 Funktionsumfang

Der zu berücksichtigende Funktionsumfang bei der Bereitstellung von Daten wird in diesem Kapitel beschrieben. In Abhängigkeit des Standorts (Bahnhöfe und ein Anlageobjekt) wird ein unterschiedlicher Funktionsumfang, d.h. die Nutzung der Daten für unterschiedliche Anwendungsfälle (gemäss Kapitel 2.1 der AGU) und entsprechend die Bereitstellung unterschiedlicher Daten durch den Anbieter benötigt. Der Funktionsumfang muss also modular gestaltet und eingesetzt werden können. Einige Daten müssen für alle Standorte bereitgestellt werden, andere nur für bestimmte Standorte. Die Zuordnung zwischen Standort und Funktionsmodul kann Anhang 5 der AGU (ZK-Preis, Arbeitsblatt «Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2+3.3») entnommen werden. Sämtliche Funktionsmodule müssen im Verlaufe der Vertragsdauer in Abstimmung mit der SBB IM bereitgestellt werden. Die Jahreszahlen im Arbeitsblatt «Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2+3.3» des Anhang 5 der AGU sind Richtwerte für die Bereitstellung der jeweiligen Module.

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

Tabelle 2 : Modularer Funktionsumfang

Funktionsmodul	Daten	Messobjektkategorie	Anteil Standort
M1 – Kernmodul	Frequenzdaten Ein- und Ausgänge (Querschnitte)	Standort, Bahnhofszone	100%
	Frequenzdaten Perron-Zugänge (Querschnitte)	Bahnhofszone	
	Frequenzdaten Innengrenzen zwischen Bahnhofzonen (Querschnitte)	Bahnhofszone	
	Frequenzdaten Durchgänge (Querschnitte)	Bahnhofszone	
	Frequenzdaten Messobjekt gesamthaft (von Eintritt bis Austritt)	Standort, Bahnhofszone	
	Füllstand des Messobjektes gesamthaft (Zustand und Statistik) auf Basis der Querschnittsfrequenzen	Standort, Bahnhofszone	
M2 – Shop-Frequenzen	Frequenzdaten Shop-Zugänge (Querschnitte)	Bahnhofszone	100%
	Frequenzdaten Shop-Passanten (Passer-Bys)	Bahnhofszone	
M3 – Personenflusskarten	Personenflusskarten mit Berücksichtigung der Shop-Passanten (M2) bei Standorten, für die Shop-Frequenzen berechnet werden	Standort	100%
M4 – Erweiterte Frequenzen	Frequenzdaten mit demografischen Eigenschaften von Personen (Querschnitte)	Standort, Bahnhofszone	100%
	Frequenzdaten von mitgeführten Gegenständen (Querschnitte)	Standort, Bahnhofszone	
M5 – Erweiterte Kenngrössen	Aufenthaltsdauer und Geschwindigkeit von Personen innerhalb von bestimmten Flächen	Ausgewählte Aktivitätszonen	30%
M6 – Erweiterte Analyse Laufwege	Detaillierte Laufweg- und Aufenthaltsanalyse innerhalb von bestimmten Flächen	Ausgewählte Aktivitätszonen	10%
M7 – Heatmaps	Grafische Darstellung von Kenngrössen als Heatmaps für bestimmte Flächen	Ausgewählte Aktivitätszonen	10%
M8 – Instore Analytics	Instore Analytics & Warteschlangenmanagement von einzelnen Shops und Verkaufsständen	Ausgewählte Shops (SBB Reisezentren)	5%
M9 – Kundensegmentierung	Analyse zur Nutzung des Standorts nach Kundensegmenten	Standort, Bahnhofszone	100%

SBB Informatik Einkauf

KFMS\_11\_AGU\_Anhang\_11\_Leistungsbeschreibung\_V1.0.docx

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

- M3: Um die Personenströme vollständig zu berücksichtigen, müssen die Personenflusskarten für den gesamten Bahnhof erstellt werden (100% der Gesamtfläche)
- M6: Eine detaillierte Laufweg- und Aufenthaltsanalyse ist nur für bestimmte Flächen (Aktivitätszonen) von Interessen, z.B. bei der Planung eines Umbaus oder in der Optimierung spezifischer Bereiche. Die Schätzung der Zonen, bzw. dieser Flächen mit der Ausrüstung des Moduls M6 wird ca. 10% der Gesamtfläche betragen.

Dieser Anteil ist für die Berechnung der Servicegebühr von Bedeutung. Siehe dazu die Bemerkungen im Arbeitsblatt «Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2+3.3» des Anhangs x der AGU.

TS-27 Der Anbieter gestaltet den Funktionsumfang 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.

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 und wie neue Technologien (insb. bei der Messtechnik) integriert werden können.

Der Anbieter soll idealerweise ein System einsetzen, welches er möglichst standardisiert am Markt anbietet. Gewisse Anforderungen der SBB IM 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 IM 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 IM sind im Kapitel 5.5 beschrieben.

## 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 IM 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: Einzelevents 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 IM benötigt. Auf Datenebene B wird zwischen Einzelevents und Frequenzdaten unterschieden. Zusätzlich zu den Daten müssen Metadaten, also beschreibende Attribute, bereitgestellt werden.

SBB Informatik Einkauf

KFMS\_11\_AGU\_Anhang\_11\_Leistungsbeschreibung\_V1.0.docx

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. die Bilder einer Überwachungskamera.
Person	Personen, die für die Berechnung der Daten von Interesse sind
Eigenschaft	Demografische Eigenschaften von <i>Personen</i> , z.B. Altersgruppe oder Geschlecht oder Gegenstände, die von <i>Personen</i> mitgeführt werden
Einzelevent	Auf Basis von <i>Messdaten</i> errechnetes Event zu einem bestimmten Zeitpunkt, z.B. eine Personenbewegung innerhalb eines bestimmten <i>Messobjekts</i> . Einzelevents fallen im Gegensatz zu <i>Messdaten</i> nicht kontinuierlich an, sondern nur bei Feststellung eines Ereignisses (i.d.R. Bewegung einer <i>Person</i> ) und können somit als diskretisierte Form der <i>Messdaten</i> auf einer Zeitachse angesehen werden (Zeitpunktdaten).
Frequenzdaten	Frequenzdaten geben die Anzahl <i>Personen</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>Einzelevents</i> . Frequenzdaten werden demnach durch die zeitliche und örtliche Aggregation von <i>Einzelevents</i> berechnet. Beispiel: Anzahl Personen einer bestimmten Altersgruppe ( <i>Eigenschaft</i> ), welche den Bahnhof zwischen 7:30 und 8:30 betritt.
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>Einzelevents</i> . Beispiel: Füllstand von Personen in der Bahnhofshalle um 7:30 Uhr.
Analysen	Analysen sind auf Basis von <i>Frequenzdaten</i> , <i>Einzelevents</i> oder <i>Kenngrössen</i> weiterführende Berechnungen, z.B. typische Laufwege innerhalb des Bahnhofs, Heatmap des aktuellen Füllstands.
Metadaten	Attribute der Daten, z.B. Zeitstempel, Masseinheit

Tabelle 4 : Wichtige Begriffe zu Umgebung und Systemkomponenten

Standort	Gesamte Immobilie der SBB IM von Interesse, z.B. Bahnhof oder Anlageobjekt
Messbereich	Bereich einer gewissen Grösse 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 IM 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 Billettautomaten. 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 Durchgänge 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 oder Überwachungskamera
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>

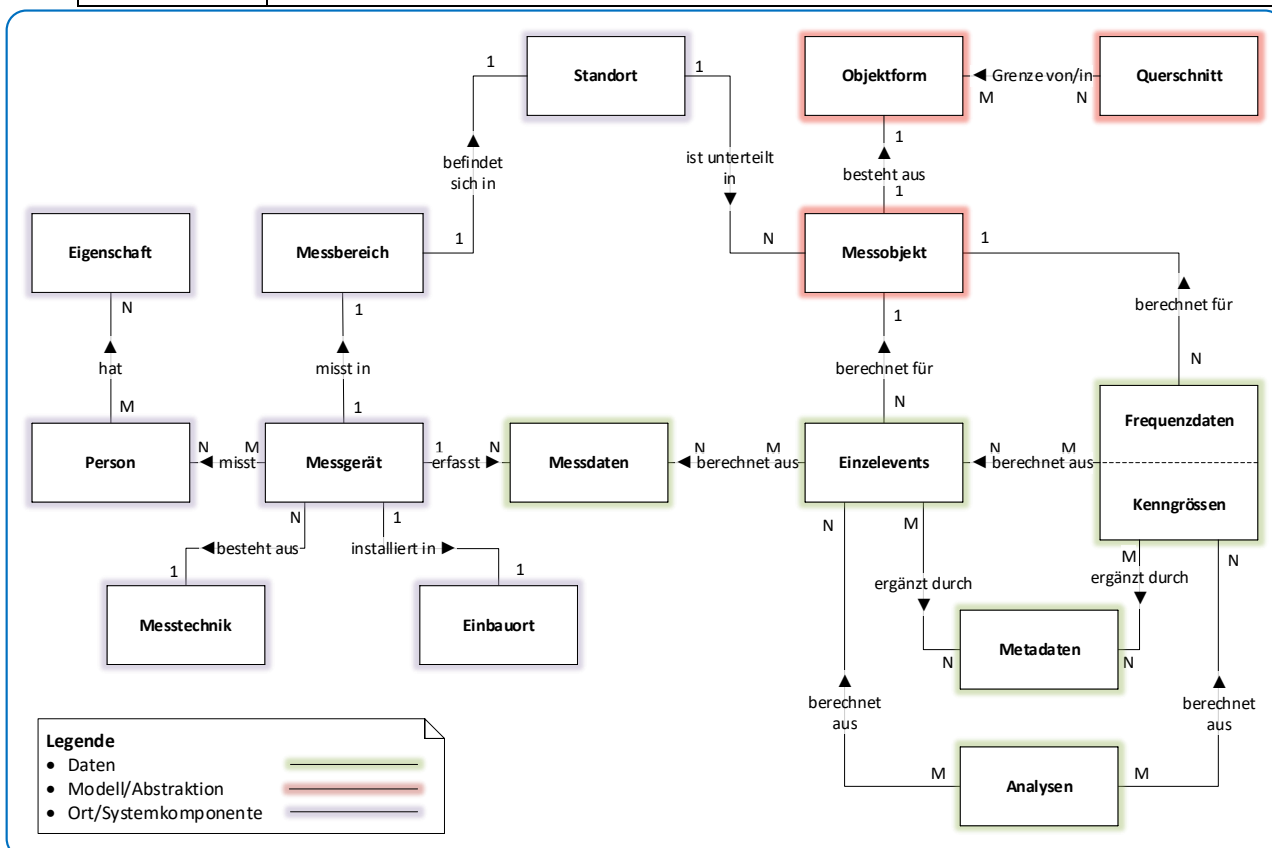


Abbildung 1 : Informationsmodell

### 5.3.2. Messobjekte

In dieser Ausschreibung werden durch die SBB IM definierte Perimeter (Flächen) innerhalb eines Standortes (Bahnhof oder Anlageobjekt), 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 Shop-Besitzer die stündlichen Shop-Eintritte und die Frequentierung der Shoppingzonen (Publikumsfläche in unmittelbarer Nähe von Shops) von Bedeutung, während für das Facility Management die täglichen Frequenzen der Publikumsflächen und für die Sicherheitsfirma der aktuelle Füllstand im gesamten Bahnhof relevant sind.

Personen betreten und verlassen Messobjekte über Querschnitte (z.B. Ein- und Ausgänge, Rolltreppen) oder wählen eine bestimmte Laufrichtung innerhalb eines Messobjekts (Durchgänge). 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 IM 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).

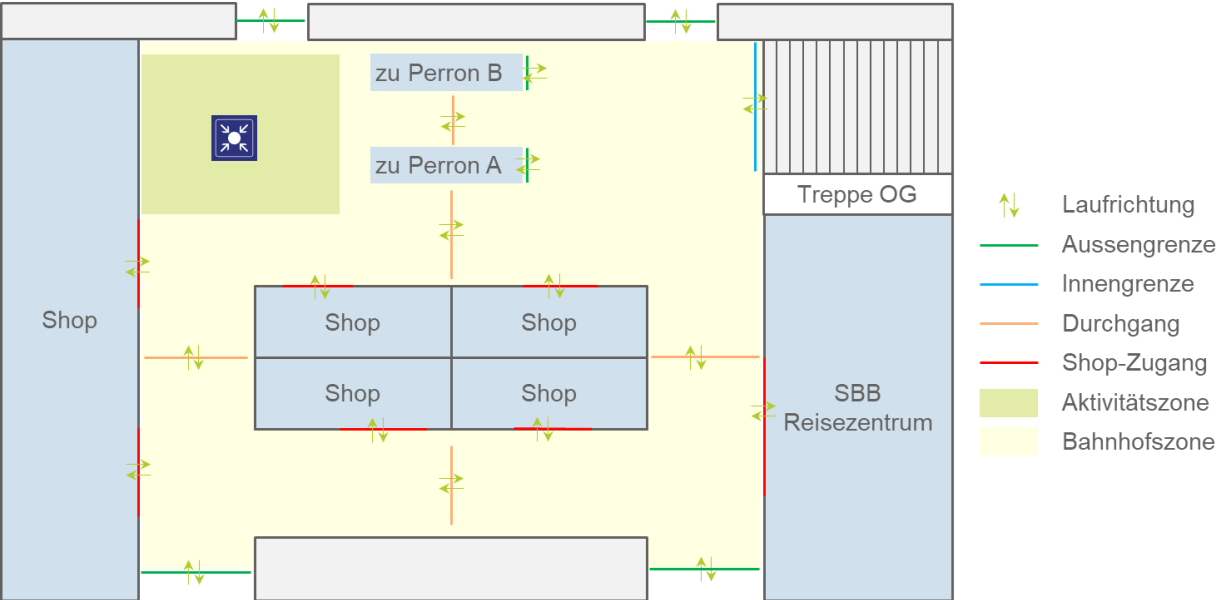


Abbildung 2 : Schematische Darstellung von Messobjekten (Standort: geschlossener Bahnhof)

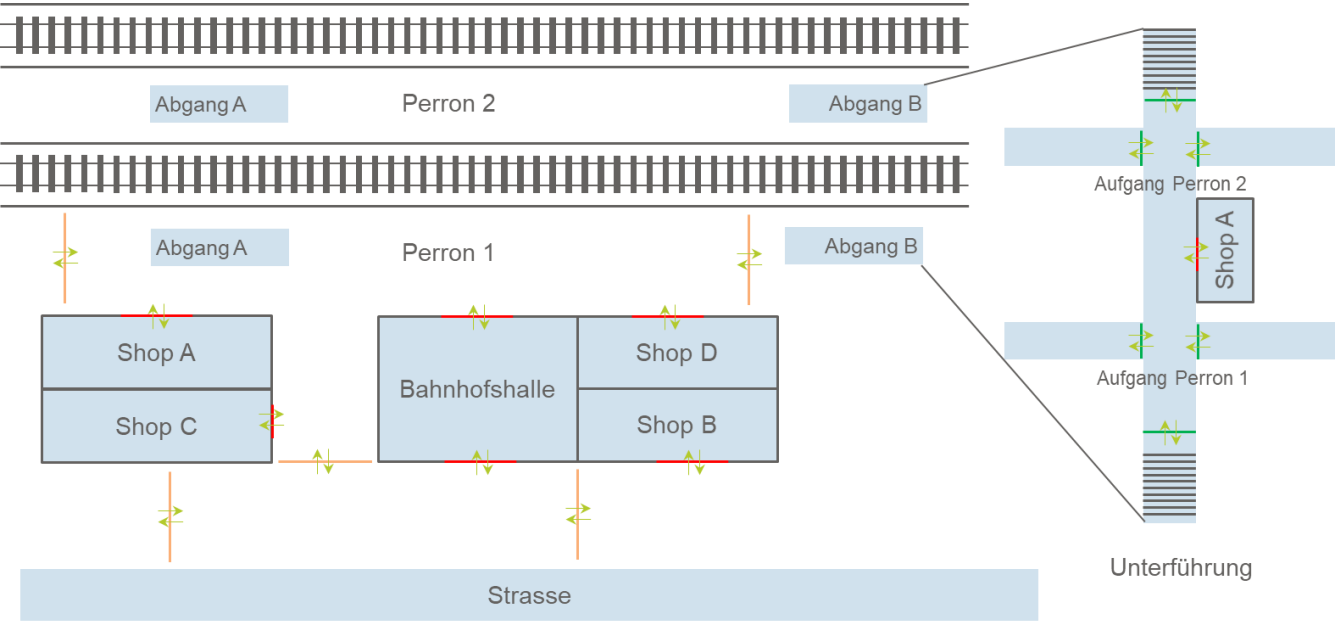


Abbildung 3 : Schematische Darstellung von Messobjekten (Standort: offener Bahnhof)

Tabelle 5 : Übersicht Messobjektkategorien

Kategorie	Definition	Beispiel	Beispiele Daten (Auswahl)
Standort	Publikumsflächen eines gesamten Bahnhofs oder	Zürich Hauptbahnhof, Zürich Europaallee	Frequenzdaten: Summe aller Bahn­hofs­besucher innerhalb von 24 Stunden.

Kategorie	Definition	Beispiel	Beispiele Daten (Auswahl)
	Anlageobjekts <sup>1</sup> (exkl. Shops, Perrons) – Summe aller Bahnhofszonen		Analysen: Übliche Personenströme innerhalb eines Monats.
Bahnhofszone	Zusammenhängende Publikumsfläche <u>auf einer Etage</u> mit Aussen- und Innengrenzen und Durchgängen (siehe Definition Querschnitte unten)	Haupthalle Zürich HB, Passerelle Bahnhof Basel, Christoffelunterführung Bahnhof Bern	Frequenzdaten: Summe aller Besucher der Bahnhofszone pro Stunde.  Kenngrößen: Durchschnittlicher Füllstand während den Hauptverkehrszeiten.
Aktivitätszone	Perimeter innerhalb einer Bahnhofszone für bestimmte Aktivitäten	Aufenthalts-/Wartebereiche, zentrale Treffpunkte, Fläche vor Warenautomaten, Promotionszonen, Werbezonen, Shoppingbereiche	Kenngrößen: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer pro Stunde, Durchschnittliche Geschwindigkeit zwischen 17:00 und 18:00.
Shop	Geschäftsfläche eines Mieters der SBB IM (angrenzend zu, aber nicht Teil der Bahnhofszone)	Innenfläche von Migro-lino Zürich	Frequenzdaten: Stündliche Shop-Passanten (Passer-Bys), stündliche Shop-Eintritte  Analyse: Übliche Aufenthaltsbereiche innerhalb eines Shops (Instore Analytics)

Eintritte zu und Austritte von Messobjekten erfolgen über Querschnitte. Auch innerhalb von Messobjekten können an Querschnitten Durchgänge in verschiedene Bereiche gemessen werden (dies insb. für die Berechnung/Darstellung der Personenströme). Querschnitte sind immer mindestens einem Messobjekt zugeordnet. Beispiele von Querschnitten sind:

- Aussengrenzen:
  - Eingänge zu und Ausgänge von Standorten über Gehwege, Strassen
  - Perron-Zugänge: Zu-, Auf- und Abgänge zu den Gleisen/Zügen
  - Shop-Zugänge: Eingang zu oder Ausgang von Shops
- Innengrenzen:
  - Zugang zu einer anderen Bahnhofszone über Rolltreppen/Treppen, Lifte oder Rampen
  - Zugang 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
- Durchgänge innerhalb von Bahnhofszonen, z.B.:
  - Übertritt in verschiedene Bereiche innerhalb der Bahnhofszone
  - Eintritt in einen Gang

---

<sup>1</sup> Ein Anlageobjekt ist ein Wohn- oder Bürogebäude mit Gastro- und/oder Retailflächen, aber ohne direkten Bahnnutzen

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 Shop-Zugängen.

Für die Bereitstellung, die Speicherung (Historisierung) und die weitere Verarbeitung 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.

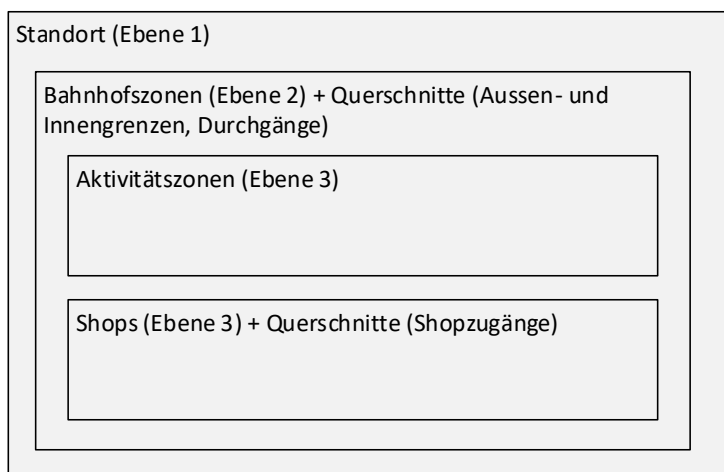


Abbildung 4 : Mögliche Strukturierung der Messobjekte

- TS-28** 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-29** Unterschiedliche Messobjekte können sich überschneiden oder ineinander verschachtelt sein.

Die SBB IM soll die Möglichkeit haben, Informationen zu Messobjekten und Messgeräten zu beziehen und teilweise zu bearbeiten, um diese in nachgelagerten Systemen zu nutzen. 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 Identifikation des Messobjekts
Standort-ID	zwingend	ID des betroffenen Standorts (z.B. HB Zürich)
Messgeräte	zwingend	Liste der Messgeräte (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
Querschnitte	zwingend	Liste der Querschnitte (ID)), welche einen Bezug zum Messobjekt haben (Aussengrenzen, Innengrenzen, Durchgänge)
SBB Felder	zwingend	Mehrere durch SBB frei definierbare Felder, z.B. «Passerelle Basel», DiDok-Bezeichnung, Shop-Name, etc. (Freitext)

Tabelle 7 : Attribute Messgeräte

Attribut	Verbindlichkeit	Beschreibung
----------	-----------------	--------------

Messgerät-ID	Zwingend	Eindeutige Identifikation des Messgeräts
Liste Messobjekte	Zwingend	Liste der Messobjekte (IDs), für die das Messgerät Daten bereitstellt
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)

- K-13** 20 / Attribute zu Messobjekten und Messgeräten gemäss Tabelle 6 und Tabelle 7 stehen im System des Anbieters zur Nutzung durch die SBB IM 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)

### 5.3.3. Georeferenzierung

Die zuvor definierten Messobjekte stellen eine logische und strukturelle Abbildung dar, welche nicht 1:1 mit der physischen Verortung zusammenhängt.

Die geografische Positionierung der Messobjekte und Messgeräte dient verschiedenen Zwecken (nicht abschliessend):

- Die Verknüpfung von Daten zu *Messobjekten* mit Daten aus anderen Quellen (z.B. Zonenpläne) kann automatisch erfolgen
- Messgeräte können an ihrem *Einbauort* zwecks Wartungsarbeiten lokalisiert werden

- TS-30** Als Objektform eines Messobjekts werden Polygone unterstützt. Dazugehörige Querschnitte bestehen aus geraden Linien.
- TS-31** Ein Messobjekt besteht aus einer in sich geschlossenen Fläche (Polygone) und aus mehreren Querschnitten.
- TS-32** Messobjekte und Querschnitte müssen in der Dokumentation (Pläne) des Anbieters markiert werden.
- TS-33** Der Einbauort jedes Messgeräts muss in der Dokumentation (Pläne) des Anbieters hinterlegt werden.

### 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. Im Fall einer Überwachungskamera oder eines 3D-Sensors handelt es sich beispielsweise um Videobilder. Die Messdaten müssen nicht an SBB IM bereitgestellt werden.

- TS-34** Messdaten, welche Rückschlüsse auf Personen zulassen, müssen lokal durch das Messgerät verarbeitet werden, sodass nur anonymisierte Daten zur weiteren Verarbeitung oder Speicherung übertragen werden. Kann die Verarbeitung aus technischen Gründen nicht durch das Messgerät erfolgen, so müssen die Messdaten verschlüsselt werden, bevor sie an die verarbeitende Systemkomponente übertragen werden, zumindest sofern die Daten zentral verarbeitet werden.
- TS-35** Der Anbieter gewährleistet das Einhalten des Schweizer Datenschutzgesetzes.

F-9 Der Anbieter beschreibt das Verfahren zur Anonymisierung von Daten und wie der Datenschutz gemäss Schweizer Datenschutzgesetz (DSG<sup>2</sup>) eingehalten wird.

#### 5.3.5. Einzelevents

Einzelevents leiten sich von den Messdaten ab, indem aus einem kontinuierlichen Datenfluss (z.B. Videobilder) einzelne Ereignisse mit einer zeitlichen und räumlichen Verortung abgeleitet werden (Umwandlung der Messdaten in diskretisierte Zeitpunktdaten). Die Einzelevents sind die Daten auf der tiefsten Granularitätsstufe, welche für alle nachgelagerten Berechnungen notwendig und hinreichend sind. Bei den einzelnen Ereignissen (oder eben Einzelevents) wird zwischen zwei Eventarten 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 Durchgängen).

Alle nachgelagerten Berechnungen von Daten basieren auf Einzelevents. Dabei können beispielsweise folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie viele Personen treten über eine bestimmte Zeitdauer in das Messobjekt ein und verlassen dieses wieder (Frequenzdaten auf Ebene Messobjekt)?
- Wie viele Personen treten über eine bestimmte Zeitdauer über einen bestimmten Querschnitt in das Messobjekt ein (Frequenzdaten auf Ebene Querschnitt)?
- Wie bewegt sich eine Person innerhalb des Bahnhofsgeländes (Analyse der Laufwege)?
- In welchem Bereich hält sich eine Person wie lange auf (Bestimmung der Aufenthaltsdauer)?
- Wie gross ist die Personendichte und Geschwindigkeit in einem spezifischen Bereich?

TS-36 [M1] bis [M4] und [M9] Folgende Personenbewegungen müssen als Einzelevent erkannt und bereitgestellt werden:

- A: Durchquerung eines Querschnitts

TS-37 [M5] bis [M8] Folgende Personenbewegungen müssen als Einzelevent erkannt und bereitgestellt werden:

- B: Bewegung innerhalb der Fläche eines Messobjekts

K-15 20 / [M5] bis [M8] Bewegungen innerhalb der Fläche eines Messobjekts werden als solche erkannt, sofern eine Person 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. in Shops kleiner als in Publikumsflächen). Eine alternative Methode zur Feststellung von Bewegungen kann angewendet werden.

F-10 [M5] bis [M8] 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-38 Alle Einzelevents werden über die technischen Schnittstellen (siehe Kapitel 5.5.2) bereitgestellt.

Dies bedeutet nicht, dass die SBB jedes dieser Einzelevents über eine Schnittstelle bezieht, sondern dass dies prinzipiell möglich sein soll.

TS-39 Spätestens 30 Sekunden nach dem Eintreten des Einzelevents muss dieses zur Berechnung von weiteren Daten (Frequenzdaten, Kenngrössen) bereitgestellt werden. Der Anbieter gibt an, wie schnell die Bereitstellung der Einzelevents erfolgt.

TS-40 Der Bezug der Einzelevents über die technischen Schnittstellen muss mittels folgenden Selektionskriterien eingegrenzt werden (inkl. Kombination von mehreren Kriterien):

---

<sup>2</sup> [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1993/1945\\_1945\\_1945/de](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1993/1945_1945_1945/de)

- Messobjekt-ID und wenn anwendbar Querschnitt-ID
- Betriebstag von / Betriebstag bis (auf Basis Zeitstempel der Einzelevents)

- K-16** 10 / Der Bezug der Einzelevents über die technischen Schnittstellen kann mittels folgenden Selektionskriterien eingegrenzt werden (inkl. Kombination von mehreren Kriterien):
- Demografische Eigenschaften von Personen gemäss K-19
  - Durch Personen mitgeführte Gegenstände
  - Bestimmte Wochentage, nur werktags, nur Wochenenden, nur Hauptverkehrszeiten (Mo-Fr, 6:00-8:30 und 16:00-18.00)
  - SBB Felder (siehe Attribute Messobjekte in Tabelle 6)
- Der Anbieter gibt an, welche Selektionskriterien unterstützt werden.

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

Tabelle 8 : Attribute Einzelevents

Attribut	Verbindlichkeit	Beschreibung
Event-ID	zwingend	Eindeutige Identifikation des Events
Messobjekt-ID	zwingend	Eindeutige Identifikation des Messobjekts, auf das sich das Event bezieht
Zeitstempel	zwingend	Zeitpunkt des Einzelevents
Eventtyp	zwingend	A: Durchquerung eines Querschnitts oder B: Bewegung innerhalb eines Messobjekts
Person-ID	optional oder je nach Funktionsmodul zwingend	Eindeutige Identifikation der Person, auf das sich das Event bezieht (während des gesamten Aufenthalts im Bahnhof)
Querschnitt-ID	zwingend bei A	Eindeutige Identifikation des Querschnitts
Richtung	zwingend bei A	Richtungsangabe bei der Durchquerung von Querschnitten
Position	zwingend bei B	Position innerhalb des Messobjekts, wo sich eine Person im Fall einer Bewegung unmittelbar nach der Bewegung befindet.
Eigenschaften	optional	Liste von demografischen Eigenschaften von Personen oder erkannten Gegenständen, die von den Personen mitgeführt werden
Messgerät-ID	optional	Eindeutige Identifikation des verwendeten Messgeräts

- TS-41** Die in der Tabelle 8 als zwingend beschriebenen Attribute müssen bereitgestellt werden.
- K-17** 20 / Die in der Tabelle 8 als optional beschriebenen Attribute sollen bereitgestellt werden.
- K-18** 20 / [M5] bis [M9] Eine Person soll während der gesamten Aufenthaltsdauer im Bahnhof eindeutig erkannt werden können (gleiche anonymisierte Person-ID für alle Einzelevents bezogen auf unterschiedliche Messobjekte und Querschnitte).
- F-11** [M5] bis [M9] Der Anbieter beschreibt, wie die Zuordnung von Personen zu Einzelevents erfolgt, sodass die Datenschutzbestimmungen eingehalten werden können, z.B. Nutzung einer gleichbleibenden, anonymisierte Person-ID über einen beschränkten Zeitraum (Aufenthaltsdauer im Bahnhof)
- K-19** 10 / [M4] Es soll möglich sein, zumindest folgende demografische Eigenschaften von Personen zu erkennen: Geschlecht, Altersklasse, Grösse (z.B. <1.00m und >1.00m)
- K-20** 10 / [M4] Es soll möglich sein, zumindest folgende von Personen mitgeführte Gegenstände zu erkennen: Rollstühle, Fahrräder, Koffer, Kinderwagen, Tiere
- F-12** [M4] Der Anbieter beschreibt, welches Verfahren zur Erkennung von demografischen Eigenschaften und mitgeführten Gegenständen eingesetzt wird. Ausserdem zählt er auf, welche Gegenstände und welche demografischen Eigenschaften von Personen erkannt werden können.

#### 5.3.6. Frequenzdaten

Frequenzdaten geben die Anzahl Personen 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 Einzelevents. Frequenzdaten werden demnach durch die zeitliche und örtliche Aggregation von Einzelevents berechnet.

Ein Beispiel von Frequenzdaten ist die Anzahl Personen, welche den Bahnhof zwischen 7:30 und 8:30 nutzen.

- TS-42 Frequenzdaten werden für Messobjekte als Ganzes bereitgestellt (z.B. Frequenzdaten für den ganzen Bahnhof). Dabei werden Einzelevents berücksichtigt, welche sich auf die Querschnitte (Aussen- und Innengrenzen) des betroffenen Messobjekts beziehen (Eventart A) und innerhalb des zu berücksichtigenden Messintervalls auftreten.
- TS-43 Frequenzdaten werden für Querschnitte eines Messobjekts bereitgestellt (für alle Innen- und Aussenengrenzen sowie Durchgänge innerhalb eines Messobjekts). Dabei werden Einzelevents der Eventart A berücksichtigt und innerhalb des zu berücksichtigenden Messintervalls auftreten. Frequenzdaten für Querschnitte werden in beiden Richtungen unabhängig voneinander berechnet.

Im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung von Mietflächen (Shops), sind die Frequenzdaten zu Shop-Passanten relevant. Bei Shop-Passanten handelt es sich um Personen, welche einen bestimmten Shop passieren (Englisch: Passer-Bys). Shop-Passanten werden genau einmal gezählt, unabhängig davon, ob sie den Shop betreten oder nicht (keine Zählung bei Shop-Austritt).

- K-21 20 / [M2] Frequenzdaten zu Shop-Passanten werden für jeden einzelnen Shop berechnet. Dabei werden Kunden eines Shops genau einmal gezählt, d.h. beim Wiedereintritt einer Person aus dem Shop in die Bahnhofszone wird diese nicht erneut gezählt.
- K-22 10 / [M4] Bei der Bereitstellung von Frequenzdaten soll die Anzahl Personen mit bestimmten demografischen Eigenschaften gemäss K-19 angegeben werden können.
- K-23 10 / [M4] Bei der Bereitstellung von Frequenzdaten soll die Anzahl von Personen mitgeführten Gegenstände gemäss K-20 angegeben werden können.

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

- TS-44 Frequenzdaten müssen für jedes aufeinanderfolgende Messintervall mit einer Dauer von je 15 Minuten bereitgestellt werden
- K-24 10 / Frequenzdaten sollen für jedes aufeinanderfolgende Messintervall mit einer Dauer von je x bereitgestellt werden, wobei für x folgende Werte möglich sind: 1 Minute, 5 Minuten, 30 Minuten, 60 Minuten, 24 Stunden, 1 Woche (Mo-So), 1 Monat, 1 Kalenderjahr (1.1.-31.12.), 1 ISO Jahr (Montag der KW1 – Sonntag der KW52). Der Anbieter gibt an, welche Messintervalle unterstützt werden.
- TS-45 Die Frequenzdaten müssen über die technischen Schnittstellen (siehe Kapitel 5.5.2) bereitgestellt werden.
- TS-46 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 Einzelevents)
  - Messintervall
  - Querschnitt-ID (bei Frequenzdaten zu Querschnitten)
  - Richtung (bei Frequenzdaten zu Querschnitten): eine Richtung, beide Richtungen getrennt oder Summe beider Richtungen
- K-25 10 / Der Bezug der Frequenzdaten über die technischen Schnittstellen kann mittels folgenden Selektionskriterien eingegrenzt werden (inkl. Kombination von mehreren Kriterien):
- Demografische Eigenschaften von Personen
  - Durch Personen mitgeführte Gegenstände
  - Bestimmte Wochentage, nur werktags, nur Wochenenden, nur Hauptverkehrszeiten (Mo-Fr, 6:00-8:30 und 16:00-18.00)

- 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 Identifikation des Messobjekts auf das sich die Frequenzdaten beziehen
Querschnitt-ID	zwingend bei Querschnitt	Eindeutige Identifikation des Querschnitts auf den sich die Frequenzdaten beziehen
Gültig von	zwingend	Je Messintervall: Startpunkt der Frequenzmessung
Gültig bis	zwingend	Je Messintervall: Endpunkt der Frequenzmessung
Frequenzen Personen	zwingend	Je Messintervall: Anzahl Personen, welche innerhalb des Messintervalls gemessen wurden (zwischen Startpunkt und Endpunkt)
Frequenzen Eigenschaften	optional	Je Messintervall: Anzahl Personen mit bestimmten demografischen Eigenschaften oder Anzahl bestimmter Gegenstände, die von den Personen mitgeführt werden (zwischen Zeitstempel von und Zeitstempel bis)

TS-47 Die in der Tabelle 9 als zwingend beschriebenen Attribute müssen bereitgestellt werden.

K-26 10 / [M4] Die in der Tabelle 9 als optional beschriebenen Attribute sollen 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-48 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 Personen geführt werden. Der Zählfehler darf nicht abhängig vom Personenaufkommen sein und muss auch für hohe Verkehrsaufkommen (Hauptverkehrszeiten) eingehalten werden.

F-13 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.

K-27 10 / 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-14 Der Anbieter beschreibt, wie er Plausibilitätsprüfungen durchführt und wie das Korrekturverfahren 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 Personen (Füllstand) in der Bahnhofshalle um 17:30
- Statistische Werte oder Auswertungen von Zuständen innerhalb eines Messintervalls. Beispiel: Durchschnittliche Anzahl Personen und durchschnittliche Geschwindigkeit dieser Personen in der Bahnhofshalle zwischen 17:30 und 18:30

Die Berechnung der Kenngrössen erfolgt auf der Grundlage von Einzelevents oder Frequenzdaten. Es versteht sich von selbst, dass die zur Berechnung von Kenngrössen relevanten Einzelevents in der



Vergangenheit liegen: z.B. werden für die Berechnung des Füllstands die Einzelevents aller Personen berücksichtigt, welche in der Vergangenheit das Messobjekt betraten, allerdings zum Messzeitpunkt dieses noch nicht verlassen haben.

Kenngrossen werden für Personen berechnet. Kenngrossen für Gegenstände und eine Unterteilung der Kenngrossen nach demografischen Eigenschaften von Personen werden nicht benötigt.

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

Tabelle 10 : Beschreibung der Kenngrossen

	Kenngrosse	Definition	Masseinheit	Werte	Messobjektkategorie
Zustand	Füllstand	Anzahl Personen innerhalb eines Messobjekts	Anzahl Personen [1]	Absolute Zahl	Standort, Bahnhofszone
	Füllstand	Statistik zu Anzahl Personen innerhalb eines Messobjekts	Anzahl Personen [1]	Durchschnitt, Median, Standardabweichung, Maximum, Minimum	Ausgewählte Aktivitätszonen
Statistik	Aufenthaltsdauer	Zeit, während der sich Personen durchschnittlich innerhalb eines Messobjekts aufhalten (zwischen Ein- und Austritt)	Sekunden [s]		
	Geschwindigkeit	Durchschnittliche Geschwindigkeit von Personen während des Aufenthalts innerhalb eines Messobjekts	Meter / Sekunde [m/s]		

**TS-49** Die Kenngrosse «Füllstand» muss berechnet und bereitgestellt werden (Zustand und Statistik).

**K-28** 20 / [M5] Die Kenngrossen «Aufenthaltsdauer» und «Geschwindigkeit» können für Messobjektkategorien gemäss Tabelle 10 berechnet und bereitgestellt werden (Statistik).

Kenngrossen 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-50** Kenngrossen vom Typ Statistik müssen für einen Messintervall von 15 Minuten bereitgestellt werden

**K-29** 10 / Kenngrossen vom Typ Statistik sollen für folgende Messintervalle bereitgestellt werden: 1 Minute, 5 Minuten, 30 Minuten, 60 Minuten, 24 Stunden, 1 Woche (Mo-So), 1 Monat, 1 Kalenderjahr (1.1.-31.12.), 1 ISO Jahr (Montag der KW1 – Sonntag der KW52). Der Anbieter gibt an, welche Messintervalle unterstützt werden.

**TS-51** Kenngrossen vom Typ Zustand werden für Messzeitpunkte alle 5 Minuten oder häufiger bereitgestellt (z.B. 18:00, 18:05, etc.)

**K-30** 10 / Kenngrossen vom Typ Zustand können nach Bedarf (on demand) für jeden beliebigen Messzeitpunkt bereitgestellt werden

**TS-52** Die Kenngrossen müssen über die technischen Schnittstellen (siehe Kapitel 5.5.2) bereitgestellt werden.

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

**TS-53** Der Bezug der Kenngrossen 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 Einzelevents)
- Für Kenngrössen vom Typ Statistik: Messintervall
- Für Kenngrössen vom Typ Zustand: Messzeitpunkt

- K-31** 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)
  - 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 Identifikation des Messobjekts auf das sich die Kenngrössen beziehen
Gültig von	zwingend bei Statistiken	Je Messintervall: Startpunkt der Messung
Gültig bis	zwingend bei Statistiken	Je Messintervall: Endpunkt der Messung
Zeitpunkt	zwingend bei Zuständen	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	Absolute Werte der Kenngrössen
Masseinheit	zwingend	Masseinheit der Kenngrösse

- TS3-1** 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 grösster Wichtigkeit. Eine Schätzung der Kenngrössen ist erlaubt, um den Umfang der einzusetzenden Messtechnik in Grenzen zu halten. So dürfte z.B. die Berechnung der Kenngrösse «Füllstand» auf Basis von Querschnitten (Eventart A) und ohne Bezug zu bestimmten Personen (d.h. ohne die Nutzung von Person-ID) weniger aufwändig zu realisieren sein, als eine genauere Berechnung basierend auf genauen Positionsdaten (Eventart B) und unter Zuhilfenahme von während des Messintervalls innerhalb des gesamten Messobjekts eindeutigen Personenzuordnungen (d.h. mit Nutzung von Person-ID).

- F-15** 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-16** Der Anbieter beschreibt, wie er Plausibilitätsprüfungen von Kenngrössen durchführt und wie ein mögliches Korrekturverfahren funktioniert.

### 5.3.8. Analysen

Auf Basis von Einzelevents, 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 'Weiterentwicklung und Consulting' (siehe 4.5) beauftragt werden.

## Analyse der Laufwege

Die Analyse der Laufwege zeigt auf, welche Wege die Besucher von Standorten typischerweise wählen. Grundsätzlich benötigt die SBB IM zwei verschiedene Laufweganalysen:

1. Regelmässige Personenflusskarten für den ganzen Standort: Übersichtskarte der typischen, kumulierten Personenströme mit Richtungsangabe (monatlich)
2. Detaillierte Laufweg- und Aufenthaltsanalyse von ausgewählten Aktivitätszonen: Stark frequentierte Bereiche innerhalb des Messobjekts, typischerweise in Form von Heatmaps oder überlagerten Laufwegen mit Richtungsangabe, z.B. innerhalb der Bahnhofshalle zwecks Erarbeitung eines Möblierungskonzeptes oder zur idealen Positionsbestimmung von Billettautomaten

TS-54	[M3] Der Anbieter erstellt monatlich Personenflusskarten
F-17	[M3] 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.
K-32	10 / [M3] Die Personenflusskarten können auf bestehenden Plänen der SBB visualisiert / überlagert werden. Als Formate für die Pläne werden unterstützt: GeoJSON oder KML
K-33	20 / [M6] Der Anbieter erstellt detaillierte Laufweg- und Aufenthaltsanalysen für ausgewählte Aktivitätszonen.
F-18	[M6] Der Anbieter beschreibt das Verfahren zur Erstellung der detaillierten Laufweg- und Aufenthaltsanalysen. Dies beinhaltet die Angabe der verwendeten Ausgangsdaten (z.B. Einzelevents) und, sofern vorhanden, einen Verweis auf bestehende Referenzimplementierungen.

## Heatmaps

Heatmaps sind eine grafische Darstellung der Personendichte und der Aufenthaltsdauer über einen bestimmten Messintervall. Beispielsweise kann eine Heatmap die Personendichte zwischen 17:30 und 19:30 am Meetingpoint im Bahnhof Bern visualisieren.

Abbildung 5 zeigt ein Beispiel einer Heatmap.

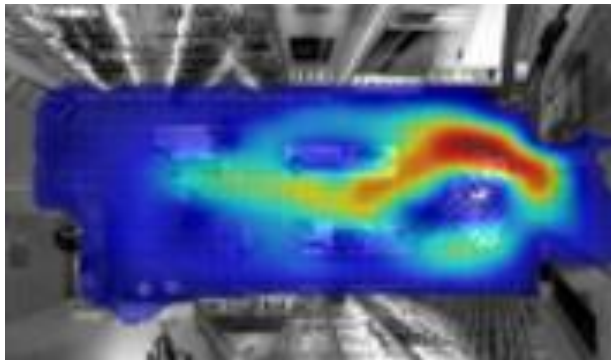


Abbildung 5 : Beispiel Heatmap

K-34	20 / [M7] Heatmaps können für die durchschnittliche Personendichte und die durchschnittliche Aufenthaltsdauer innerhalb eines bestimmten Messintervalls erstellt werden (jeweils in separaten Darstellungen).
K-35	20 / [M7] Die Heatmaps beziehen sich auf Flächen einer Aktivitätszone (z.B. Meetingpoint) und sollen eine Auflösung von mindestens 1 m <sup>2</sup> unterstützen. Das bedeutet, dass für jeden Quadratmeter ein individueller Wert der durchschnittlichen Personendichte respektive der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer dargestellt wird. Der Anbieter gibt an, welche Auflösung (in m <sup>2</sup> ) er unterstützt, allenfalls in Abhängigkeit der Grösse des Messobjekts.
K-36	5 / [M7] Die unterschiedlichen Werte der durchschnittlichen Personendichte respektive der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer werden mit unterschiedlichen Farben auf der Heatmap dargestellt (typischerweise kalte Farben für tiefe Werte und warme Farben für hohe Werte).

K-37 5 / [M7] Die Heatmaps können auf bestehenden Plänen der SBB visualisiert werden. Als Formate werden unterstützt: GeoJSON oder KML

### Instore Analytics

Instore Analytics beinhaltet umfassende Analysen, die zur Performancemessung und -steigerung von kommerziellen Geschäftsflächen und Bahnreisezentren der SBB dienen. Ziel ist eine höchstmögliche Abschöpfung der Shop-Passanten mittels Datenanalyse zwecks Umsetzung von Optimierungsmassnahmen. Die wichtigsten Fragestellungen sind dabei:

- Standort- und Geschäftsflächen-Optimierung: Die Bewegung von Kunden innerhalb und um ein Geschäft in Kombination mit weiteren Daten (z.B. Umsatz, Anzahl Kassabons, Bedienzeiten, Wetterdaten) ergeben Kennzahlen, wie gut das Potential ausgeschöpft wird und in welchem Ausmass die Performance gesteigert werden kann. Mögliche Kennzahlen sind: Die Abschöpfungsrate entspricht dem Anteil der Verkäufe (Kassabons) gegenüber den Shop-Eintritten; Die Besucherrate entspricht dem Anteil der Shop-Eintritte gegenüber den Shop-Passantenfrequenzen; Die Konversionsrate entspricht dem Anteil der Verkäufe gegenüber den Shop-Passantenfrequenzen.
- Bedarfsgerechte Personal- und Ressourcenplanung: Um eine optimale Performance zu erreichen, muss Personal zur richtigen Zeit am richtigen Ort eingesetzt werden. Je nach Kundenbedürfnissen müssen die passenden Produkte in der nachgefragten Menge verfügbar sein. Lang- und Kurzzeit-Prognosemodelle anhand von Besucherzahlen, Wetterdaten und weiteren relevanten Grössen helfen, die Ressourcen- und Produktplanung zu optimieren.
- Optimierung Servicelevel: Die Analyse der Ursachen von Wartezeiten und Methoden zu deren Vermeidung haben einen positiven Effekt auf den Verkaufserfolg. Dadurch können Massnahmen frühzeitig eingeleitet werden, um störende Wartezeiten zu vermeiden. Weiter können Kunden über die Wartezeit informiert und so die Akzeptanz gesteigert werden.

Es besteht die Absicht, Instore Analytics in mehreren SBB Bahnreisezentren einzuführen. Auf Anfrage von Shop-Mietern kann Instore Analytics auch auf deren Geschäftsflächen (Shops) eingesetzt werden. Dennoch werden die Shops nicht flächendeckend ausgerüstet, sondern auf Anfrage der Mieter.

K-38 20 / [M8] Der Anbieter stellt Funktionen für Instore Analytics bereit, welche die zuvor beschriebenen Fragestellungen abdecken.

F-19 [M8] Der Anbieter beschreibt, welche Lösungen für Instore Analytics zum Zeitpunkt der Ausschreibung bestehen und wie diese umgesetzt werden. Er gibt ausserdem Referenzimplementierungen an.

### Kundensegmentierung

Für die Bewirtschaftung der Mietflächen ist es relevant, welche Kundensegmente den Bahnhof besuchen. Mögliche Segmentierungen sind:

Kundensegmentierung nach Geschäftsfelder / Nutzungszweck am Bahnhof

- Verpflegen: Den Bahnhof aufsuchen, um Verpflegung zu kaufen oder essen zu gehen
- Shopping: Zum Plausch Schaufenster ansehen, Läden besuchen, usw.
- Erledigungen: Notwendige Einkäufe erledigen (z.B. Haushaltsartikel, Apotheke, Chemische Reinigung, usw.)
- Geselligkeit: Gemeinsam ein Restaurant / Bar / Café im Bahnhof besuchen (Freizeit)
- Business: Sich hinsetzen und etwas Produktives tun (z.B. arbeiten, Hausaufgaben machen, lesen, stricken, usw.)
- Meetings: Geschäftliche Besprechung in einem Lokal im Bahnhof abhalten
- Events: Events im Bahnhof besuchen (z.B. Weihnachtsmarkt, Oktoberfest, usw.)

Ausserdem sollen Statistiken zur Aufenthaltsdauer je Segment bereitgestellt werden.

SBB Informatik Einkauf

KFMS\_11\_AGU\_Anh.\_11\_Leistungsbeschreibung\_V1.0.docx

- K-39 10 / [M9] Der Anbieter erstellt Analysen zur Kundensegmentierung. Die Analyse beinhaltet Statistiken zur Aufenthaltsdauer der einzelnen Kundensegmente.
- F-20 [M9] Der Anbieter beschreibt die Möglichkeiten zur Erstellung der Kundensegmentierung.

#### 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 Rahmen 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 IM zum Einsatz kommen.

- F-21 Der Anbieter beschreibt, wie die lokale Infrastruktur möglichst minimiert werden kann.
- TS-55 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 IM beigestellt. Der Ortszugang ist geregelt.

- F-22 Der Anbieter beschreibt den Platzbedarf für die Infrastruktur, welche in Technikräumen installiert werden muss (am Beispiel des Bahnhofs Schaffhausen).
- TS-56 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-40 10 / Das System soll so aufgebaut sein, dass es nach Vertragsende auch durch einen anderen Anbieter oder durch SBB IM übernommen werden könnte.

##### 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.

Die Anzahl und Art der benötigten Messgeräte bestimmt der Anbieter. Der Anbieter soll einen wirtschaftlichen Einsatz der Messtechnik anstreben, da diese möglichst diskret, also wenig wahrnehmbar installiert werden soll.

- TS-57 Die gewählte Technik muss nicht-invasiv sein. Das heisst, dass es nicht erlaubt ist, aktiv auf Endgeräte von Passanten zuzugreifen (z.B. mittels Bluetooth oder WiFi). Eine rein passive Nutzung dieser Technologien ist erlaubt, Identifikatoren, welche sich auf Personen oder Endgeräte beziehen, dürfen allerdings nicht gespeichert werden.

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

**TS-58** Im Zusammenhang mit der Installation der Messgeräte sind die Anforderungen des Denkmalschutzes der jeweiligen Gemeinde und der SBB zu berücksichtigen. Die SBB Fachstelle Denkmalspflege ist bei schützenswerten Standorten einzubeziehen, wenn die Messtechnik ausserordentlich auffällig ist und das Bild des schützenswerten Standorts beeinträchtigen würde.

Die Installation der Messtechnik erfolgt visuell möglichst dezent und physisch minimalinvasiv.

**TS-59** Die Komponenten der Messtechnik sind so zu wählen, dass sie den baulichen Gegebenheiten angepasst sind bzw. angepasst werden können (z.B. Umlackierung nach Untergrundfarbe). Von den Bahnhofbesuchern einsehbare Messgeräte müssen an die Untergrundfarbe des Gebäudeteils, auf dem sie installiert werden, angepasst werden können.

**K-41** 10 / Es soll die Möglichkeit bestehen, Messgeräte Aufputz oder Unterputz zu montieren

**TS-60** Es dürfen keine Messgeräte oder Befestigungen im Personenfluss (Höhenbereich 0-2.3 Meter) angebracht werden.

**TS-61** 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-62** Für die Aussenanwendung ist mindestens eine Variante vorzusehen, die im montierten und geschlossenen Zustand mindestens der Schutzart IP54 nach EN 60529 / IEC 529 entspricht sowie im Temperaturbereich von -20 – 45°C und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 20 und 80% betrieben werden kann.

**K-42** 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 IM 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-43** 5 / Die Leistungsaufnahme der Messgeräte beträgt weniger als 7 Watt. Der Anbieter gibt die maximale Leistungsaufnahme der Messgeräte an.

**F-23** Der Anbieter beschreibt im Lösungskonzept die Anforderungen an die benötigten Verkabelungen für Strom- und Datenleitungen.

**K-44** 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-45** 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-24** Der Anbieter beschreibt im Lösungskonzept die Möglichkeit des Einsatzes von mobilen und temporären Messgeräten.

## **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 IM von Belang sind:

- Schnittstellen: Über die Schnittstellen werden Daten in maschinenlesbarer Form zwischen dem Anbieter und SBB IM ausgetauscht.
- Reportingtool: Die Web-Applikation erlaubt Mitarbeitenden der SBB IM und Shop-Inhabern auf Reports des Anbieters zuzugreifen

### 5.5.2. Schnittstellen

Die Datenbereitstellung (Einzelevents, 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-63* Der Anbieter stellt die Daten (Einzelevents, Frequenzdaten und Kenngrößen) zumindest über eine Snowflake-Warehouse-Schnittstelle, eine REST-API oder Kafka bereit.
- TS-64* 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-46* 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-65* Bei der Abfrage / Eingrenzung von Daten müssen die Selektionskriterien gemäss TS-40 (Einzelevents), TS-46 (Frequenzdaten) und TS-53 (Kenngrößen) angegeben werden können.
- K-47* 10 / Bei der Abfrage / Eingrenzung von Daten sollen die Selektionskriterien gemäss K-16 (Einzelevents), K-25 (Frequenzdaten) und K-31 (Kenngrößen) angegeben werden können
- F-25* Der Anbieter beschreibt sein Datenmodell und begründet die wichtigsten technischen Entscheide. Er beschreibt ausserdem, inwiefern das Datenmodell erweiterbar ist.

#### Snowflake

Die SBB IM 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-48* 20 / Die Datenbereitstellung erfolgt mittels Snowflake-Warehouse-Schnittstelle in eigenen Anbieter-Schemata. Der Anbieter berechtigt die SBB IM, die Daten lesen zu können (View), sodass die SBB IM die Daten in regelmässigen Abständen abholen oder nutzen kann.
- K-49* 10 / 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-66* Die durch den Anbieter genutzte Cloud-Infrastruktur muss in der Schweiz oder zumindest in der EU beheimatet sein.

#### REST-API

- K-50* 10 / Die Datenbereitstellung erfolgt mittels REST-API
- K-51* 10 / Folgendes Format soll für die REST-API unterstützt werden: JSON (JavaScript Object Notation).

#### Kafka

SBB IM nutzt Apache Kafka als Event-Broker.

- K-52* 5 / Die Datenbereitstellung erfolgt mittels Kafka
- K-53* 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. Laufweg- und Aufenthaltsanalyse, Instore Analytics).

- TS-67* Der Anbieter stellt die im Kapitel 5.3.8 beschriebenen Analysen als Reports in einem Web-basierten und sicheren (Passwort-geschützt und verschlüsselt) Reportingtool bereit.

SBB Informatik Einkauf

KFMS\_11\_AGU\_Anh.\_11\_Leistungsbeschreibung\_V1.0.docx

- K-54* 10 / Der Anbieter stellt eine Schnittstelle für die automatisierte und sichere Übermittlung von Reports zur Verfügung, z.B. sFTP. Der Anbieter gibt an, welche Schnittstellen er für die automatisierte Übermittlung der Reports anbietet.
- TS-68* Der Anbieter stellt die im Kapitel 5.3.8 beschriebenen Personenflusskarten monatlich im Reportingtool bereit.
- K-55* 5 / Die monatlichen Reports stehen spätestens am 7. Kalendertag des Folgemonats zur Verfügung.
- K-56* 5 / Die Reports sollen als PDF-Datei bereitgestellt werden. Der Anbieter gibt an, welche weiteren Formate unterstützt werden.
- K-57* 5 / Die Reports können im Reportingtool nach Art des Reports, Erstellungsdatum (von/bis) und Standort / Messobjekt selektiert werden.
- K-58* 10 / Über das Web-basierte Reportingtool können Daten (Einzelevents, Frequenzdaten, Kenngrößen) unter Anwendung von Selektionskriterien (siehe Kapitel 5.3.5 bis 5.3.7) als CSV-Datei bezogen werden. Der Anbieter gibt an, in welchen Formaten die Daten bereitgestellt werden können (z.B. CSV, Excel).
- K-59* 10 / Über das Reportingtool können Listen zu Messobjekten (inkl. Struktur gemäss TS-28 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).

Zusätzlich zum zuvor beschriebenen Reportingtool zur Verwendung durch SBB IM bietet der Anbieter ein Kundenportal für das in Kapitel 5.3.8 beschriebene Instore Analytics und Warteschlangenmanagement an. Nutzer des Portals sind die Shop-Inhaber, also Mieter von SBB IM.

## 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 entsprechende Bereitstellung der Daten an SBB IM 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-69* Der Anbieter stellt sicher, dass bei wachsendem Mengengerüst (gemäss Anhang 5 der AGU, Arbeitsblatt 'Kosten LP3 & LP4 - ZK3.2+3.3') die Daten stets zuverlässig bereitgestellt werden.
- F-26* Der Anbieter beschreibt, wie er bei wachsendem Mengengerüst die zuverlässige Bereitstellung der Daten sicherstellt.
- K-60* 5 / Es muss mindestens 5 Benutzern möglich sein, gleichzeitig über die technischen Schnittstellen (5.5.2) zuzugreifen. Der Anbieter gibt an, wie viele Benutzer gleichzeitig zugreifen können.
- K-61* 5 / Es muss mindestens 10 Benutzern möglich sein, gleichzeitig auf das Reportingtool (5.5.3) zuzugreifen. Der Anbieter gibt an, wie viele Benutzer gleichzeitig zugreifen können.

### 6.2. Security

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

- TS-70* Daten, die Rückschluss auf Personen zulassen (z.B. Videobilder) dürfen nur lokal verarbeitet werden. Eine Übertragung an zentrale System-Komponenten ist nicht zulässig.
- TS-71* 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-72* 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.

SBB Informatik Einkauf

KFMS\_11\_AGU\_Anhang\_11\_Leistungsbeschreibung\_V1.0.docx



*F-27* Der Anbieter beschreibt, wie er Data in Motion und Data at Rest schützt.

### **6.3. Monitoring**

*K-62* 10 / Fehlgeschlagene Übertragungsversuche von Daten an SBB IM sollen protokolliert werden und die entsprechenden Logs den SBB IM bei Bedarf zur Verfügung gestellt werden.

### **6.4. Verfügbarkeit**

*K-63* 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-64* 10 / Geplante Wartungsfenster werden mindestens 4 Wochen vor Durchführung angekündigt. Die Durchführung erfolgt zwischen 22:00-06:00 Uhr.

*K-65* 20 / Können Daten aufgrund von lokalen oder zentralen Verbindungsproblemen nicht übermittelt werden, sind die Daten lokal zwischenzuspeichern und nach dem Unterbruch automatisch zu übermitteln.

*F-28* 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-66* 20 / Die Daten sind jederzeit gegen Verlust und technischer oder Manipulation Dritter geschützt. Im Falle eines Datenverlustes oder -manipulation sind die Daten wiederherzustellen.