
ANHANG 8: MESSEN DER KEY PERFORMANCE INDICATORS

1. Allgemeines

Der vorliegende Anhang beschreibt die Messung der einzelnen KPI bezüglich der technischen Anforderungen unter Punkt 1.2.1., 1.2.2 und 1.2.3 in Anhang 7 und beinhaltet die Angabe der dafür benötigten Daten und der angewandten Kontrollmethode.

2. Erfassungsgenauigkeit

KPI 1 bezüglich der technischer Anforderung 1.2.1 : Erfassungsgenauigkeit - Mittelwert <i>„Die Summe aller auf näher zu bestimmenden Strecken erfassten Kilometer von Fahrzeugen mit einer funktionierenden OBU weicht im Stadtgebiet um nicht mehr als 4 % und außerhalb des Stadtgebiets einschließlich der Hauptstraßen des Stadtgebiets um nicht mehr als 2 % von den tatsächlich zurückgelegten Kilometern ab.“</i>
KPI 2 bezüglich der technischen Anforderung 1.2.2 : Erfassungsgenauigkeit - Anzahl der Fälle mit überhöhten Daten <i>„Die Anzahl der Fahrzeuge mit einer funktionierenden OBU, bei denen die erfassten Kilometer im Stadtgebiet mehr als 1,5 % und außerhalb des Stadtgebiets einschließlich der Hauptstraßen des Stadtgebiets mehr als 1 % über den tatsächlich zurückgelegten Kilometern liegen, muss weniger als 0,1 % betragen.“</i>
KPI 3 bezüglich der technischen Anforderung 1.2.3 : Erfassungsgenauigkeit - Anzahl der Fälle mit zu niedrigen Daten <i>„Die Anzahl der Fahrzeuge mit einer funktionierenden OBU, bei denen die erfassten Kilometer im Stadtgebiet mehr als 4 % und außerhalb des Stadtgebiets einschließlich der Hauptstraßen im Stadtgebiet mehr als 2 % unter den tatsächlich zurückgelegten Kilometern liegen, muss weniger als 2 % betragen.“</i>

Viapass, in Einverständnis mit den Mauterhebern, wählt mehrere Strecken aus, für welche der Dienstleister die tatsächlich von den OBU-Proxy-Kombinationen erfassten Daten mit den vorab bekannten Entfernungen vergleichen muss. Die Grundlage der Kontrollmethode bildet die vorab bekannte Entfernung zwischen zwei festen Durchsetzungsstationen. Viapass gibt für jeden Kontrollzeitraum an, auf welchen Strecken diese KPI zu ermitteln sind. Gleichzeitig gibt Viapass für jede Strecke an, ob es sich um eine Strecke im Stadtgebiet oder außerhalb des Stadtgebiets handelt.

3. Erforderliche Daten

Der Dienstleister muss das System so einrichten, dass in seinem *Backoffice* genügend Daten vorliegen, damit die erfasste Entfernung der Wegstrecke für alle mautpflichtigen Fahrzeuge, die eine gewählte Strecke zurückgelegt haben, mit der jeweiligen OBU-Proxy-Kombination ermittelt werden kann. Diese bei der Ermittlung der KPI zu berücksichtigende Entfernung muss unbedingt

der Entfernung entsprechen, welche die Grundlage für die Abrechnung mit dem Mautpflichtigen bildet. Außerdem müssen die Uhrzeit, zu der die Durchsetzungsstationen passiert werden, sowie die erfasste Kilometerzahl zwischen zwei Durchsetzungsstationen von den OBU an das *Backoffice* des Dienstleisters übermittelt werden. Mit diesen Daten kann die Annahme bestätigt werden, dass ein mautpflichtiges Fahrzeug die betreffende Strecke ohne Umweg zurückgelegt hat.

Die oben genannten Daten müssen Viapass oder dem Mauterheber auf Verlangen zur Verfügung gestellt werden, so dass die Berechnung des Dienstleisters kontrolliert werden kann.

4. Kontrollmethode

Eine Strecke wird nachfolgend mit dem Index S_i^W angegeben, wobei „W“ für wirklich steht. Die Beobachtung eines Fahrzeugs wird mit dem Index j angegeben, die Entfernung, die die OBU des Fahrzeugs j für die Strecke i erfasst hat, wird mit S_{ij}^M angegeben, dabei steht „M“ für Messung.

Folgende Schritte sind einmal für Strecken im Stadtgebiet und einmal für Strecken außerhalb des Stadtgebiets durchzuführen:

1. Der Dienstleister sucht anhand der Daten, die von einer OBU-Proxy-Kombination ausgegeben werden, ein beobachtetes Fahrzeug j , das beide Stationen einer bestimmten Strecke i passiert hat und von dem angenommen werden kann, dass das Fahrzeug diese Strecke ohne Umweg oder Zwischenhalt zurückgelegt hat. Diese Annahme kann anhand der durchschnittlichen Fahrzeuggeschwindigkeit zwischen beiden Stationen unter Berücksichtigung der Verkehrsverhältnisse bestimmt werden. Wenn ein bestimmtes Fahrzeug mehrmals beobachtet wird, werden alle Beobachtungen mitgezählt.
2. Anhand der von der OBU-Proxy-Kombination des Fahrzeugs j ausgegebenen Daten ermittelt der Dienstleister die auf der Strecke erfasste Entfernung i : S_{ij}^M . Dies muss anhand derselben Daten und mit denselben Algorithmen erfolgen, die auch für die Abrechnung gegenüber dem Mautpflichtigen verwendet werden.
3. Dieses Vorgehen ist für *alle* von Viapass angegebenen Strecken und für *alle* Beobachtungen der Fahrzeuge zu wiederholen, die mit Hilfe des Verfahrens in Schritt 1 gefunden werden können (N_i Beobachtungen für Strecke i), wobei:

- a. die erfasste Gesamtentfernung $S_{tot}^M = \sum_{ij} S_{ij}^M$ berechnet wird, für die die Summe aller Strecken und aller Fahrzeugbeobachtungen gebildet wird. Diese erfasste Gesamtentfernung darf von der tatsächlichen Entfernung $S_{tot}^W = \sum_i N_i S_i^W$ (bei der die Summe für alle Strecken gebildet wird) nicht um mehr abweichen, als im KPI angegeben.

Die Anforderung lautet somit $\frac{|S_{tot}^W - S_{tot}^M|}{S_{tot}^W} \leq 4\%$ für das Stadtgebiet und $\frac{|S_{tot}^W - S_{tot}^M|}{S_{tot}^W} \leq 2\%$ außerhalb des Stadtgebiets (KPI 1).

- b. gezählt wird, wie viele aller erfassten Entfernungen $N = \sum_i N_i$ mehr als 1,5 % im Stadtgebiet oder mehr als 1 % außerhalb des Stadtgebiets **über** der tatsächlichen Entfernung liegen (für die also gilt, dass $\frac{S_{ij}^M - S_i^W}{S_i^W} > 1,5\%$ oder 1%) – diese Zahl wird *M1 genannt*.

Diese Zahl darf nicht höher sein, als in den KPI angegeben. Die Anforderung lautet somit, dass $\frac{M1}{N} < 0,1\%$ (KPI 2).

- c. gezählt wird, wie viele aller erfassten Entfernungen mehr als 4 % im Stadtgebiet oder mehr als 2 % außerhalb des Stadtgebiets **unter** der tatsächlichen

Entfernung liegen (für die also gilt, dass $\frac{s_i^W - s_{ij}^M}{s_i^W} > 4\%$ oder 2%) – diese Zahl wird *M2 genannt*.

Diese Zahl darf nicht höher sein, als in den KPI angegeben. Die Anforderung lautet somit, dass $\frac{M2}{N} < 2\%$ (KPI 3).

Intervall

- Im normalen Betrieb des Mautsystems werden die Messdaten automatisch generiert. Die Messungen können deshalb auf den von Viapass gewählten Strecken kontinuierlich durchgeführt werden. Die Ergebnisse werden in den mit Viapass vereinbarten Abständen vorgelegt.

Anzahl

- Alle von Viapass gewählten Strecken müssen berücksichtigt werden.
- Alle beim Dienstleister angemeldeten mautpflichtigen Fahrzeuge, die mit einer OBU ausgestattet sind und die eine ausgewählte Strecke befahren, müssen berücksichtigt werden.

5. Bonus-Malus-Formeln bezüglich der technischen Anforderungen unter Punkt 1.2.1, 1.2.2 und 1.2.3 in Anhang 7

a. Bonus/Malus bezüglich der technischen Anforderung 1.2.1 (Anhang 7)

Bonus/Malus: Ein Malus wird angewandt, wenn der Dienstleister die zurückgelegten Kilometer weniger genau erfasst als mit der im KPI angegebenen maximalen Ungenauigkeit. Ein Bonus wird angewandt, wenn der Dienstleister die zurückgelegten Kilometer genauer erfasst als mit der im KPI angegebenen maximalen Ungenauigkeit.

Bezüglich der oben beschriebenen Messmethode:

- Definieren Sie A_s als den gemessenen Wert der Abweichung $\frac{|s_{tot}^W - s_{tot}^M|}{s_{tot}^W} * 100$ im Stadtgebiet im betreffenden Quartal.
- Definieren Sie A_{n-s} als den gemessenen Wert der Abweichung $\frac{|s_{tot}^W - s_{tot}^M|}{s_{tot}^W} * 100$ außerhalb des Stadtgebiets im betreffenden Quartal.
- Definieren Sie T_s als die durch den Dienstleister eingetriebenen Mauteinnahmen in den Stadtgebieten der Mautgebiete aller belgischen Mauterheber im betreffenden Quartal.
- Definieren Sie T_{n-s} als die durch den Dienstleister eingetriebenen Mauteinnahmen außerhalb der Stadtgebiete der Mautgebiete aller belgischen Mauterheber im betreffenden Quartal.
- Definieren Sie die Staffelung für S_s im Stadtgebiet wie folgt:

$S_s = 1/30$	wenn	$ A_s - 4 < 1;$
$S_s = 2/30$	wenn	$1 \leq A_s - 4 < 2;$
$S_s = 1/10$	wenn	$2 \leq A_s - 4 < 3;$
usw.		
- Definieren Sie die Staffelung für S_{n-s} außerhalb des Stadtgebiets wie folgt:

$S_{n-s} = 1/30$	wenn	$ A_{n-s} - 2 < 1;$
------------------	------	----------------------

$$\begin{array}{lll} S_{n-s} = 2/30 & \text{wenn} & 1 \leq |A_{n-s} - 2| < 2; \\ S_{n-s} = 1/10 & \text{wenn} & 2 \leq |A_{n-s} - 2| < 3; \\ \text{usw.} & & \end{array}$$

wobei $|x|$ den absoluten Wert von x bezeichnet.

Beide Staffellungen gelten sowohl für den Malus als auch für den Bonus.

Der Bonus oder Malus BM wird wie folgt berechnet:

$$F_s = S_s * (A_s - 4)$$

$$F_{n-s} = S_{n-s} * (A_{n-s} - 2)$$

$$BM_s = 5 * \frac{T_s}{100} * F_s$$

$$BM_{n-s} = \frac{T_{n-s}}{100} * F_{n-s}$$

Ist BM_s eine positive Zahl, wird ein Malus in Höhe von BM_s angewandt.

Ist BM_{n-s} eine positive Zahl, wird ein Malus in Höhe von BM_{n-s} angewandt.

Ist BM_s eine negative Zahl, wird ein Bonus in Höhe von $1/10 * |BM_s|$ angewandt.

Ist BM_{n-s} eine negative Zahl, wird ein Bonus in Höhe von $1/10 * |BM_{n-s}|$ angewandt.

b. Malus bezüglich der technischen Anforderung 1.2.2 (Anhang 7)

Malus: Ein Malus wird angewandt, wenn der Dienstleister die zurückgelegten Kilometer weniger genau erfasst als mit der im KPI angegebenen maximalen Ungenauigkeit. Für diesen KPI wird nie ein Bonus berechnet.

Bezüglich der oben beschriebenen Messmethode.

- Definieren Sie A_s als den gemessenen Wert der Abweichung $\frac{M1}{N} * 100$ im Stadtgebiet im betreffenden Quartal.
- Definieren Sie A_{n-s} als den gemessenen Wert der Abweichung $\frac{M1}{N} * 100$ außerhalb des Stadtgebiets im betreffenden Quartal.
- Definieren Sie die Staffellung für S_s im Stadtgebiet wie folgt:

$$\begin{array}{lll} S_s = 1/30 & \text{wenn} & |A_s - 0,1| < 0,02; \\ S_s = 2/30 & \text{wenn} & 0,02 \leq |A_s - 0,1| < 0,04; \\ S_s = 1/10 & \text{wenn} & 0,04 \leq |A_s - 0,1| < 0,06; \\ \text{usw.} & & \end{array}$$
- Definieren Sie die Staffellung für S_{n-s} außerhalb des Stadtgebiets wie folgt:

$$\begin{array}{lll} S_{n-s} = 1/30 & \text{wenn} & |A_{n-s} - 0,1| < 0,02; \\ S_{n-s} = 2/30 & \text{wenn} & 0,02 \leq |A_{n-s} - 0,1| < 0,04; \\ S_{n-s} = 1/10 & \text{wenn} & 0,04 \leq |A_{n-s} - 0,1| < 0,06; \\ \text{usw.} & & \end{array}$$

wobei $|x|$ den absoluten Wert von x bezeichnet.
- Definieren Sie T_s als die durch den Dienstleister eingetriebenen Mauteinnahmen in den Stadtgebieten der Mautgebiete aller belgischen Mauterheber im betreffenden Quartal.
- Definieren Sie T_{n-s} als die durch den Dienstleister eingetriebenen Mauteinnahmen außerhalb der Stadtgebiete der Mautgebiete aller belgischen Mauterheber im betreffenden Quartal.

Der Malus M_s für das Stadtgebiet und der Malus M_{n-s} für das Gebiet außerhalb des Stadtgebiets werden wie folgt berechnet:

$$F_s = S_s * (A_s - 0,1)$$

$$F_{n-s} = S_{n-s} * (A_{n-s} - 0,1)$$

$$M_s = 200 * \frac{T_s}{100} * F_s$$

$$M_{n-s} = 40 * \frac{T_{n-s}}{100} * F_{n-s}$$

Ist M_s eine positive Zahl, wird ein Malus in Höhe von M_s angewandt.

Ist M_{n-s} eine positive Zahl, wird ein Malus in Höhe von M_{n-s} angewandt.

Ist M_s oder M_{n-s} eine negative Zahl, wird kein Malus angewandt.

c. Malus bezüglich der technischen Anforderung 1.2.3 (Anhang 7)

Malus: Ein Malus wird angewandt, wenn der Dienstleister die zurückgelegten Kilometer weniger genau erfasst als mit der im KPI angegebenen maximalen Ungenauigkeit. Für diesen KPI wird nie ein Bonus berechnet.

Bezüglich der oben beschriebenen Messmethode.

- Definieren Sie A_s als den gemessenen Wert der Abweichung $\frac{M1}{N} * 100$ im Stadtgebiet im betreffenden Quartal.
- Definieren Sie A_{n-s} als den gemessenen Wert der Abweichung $\frac{M1}{N} * 100$ außerhalb des Stadtgebiets im betreffenden Quartal.
- Definieren Sie die Staffelung für S_s im Stadtgebiet wie folgt:

$S_s = 1/30$	wenn	$ A_s - 2 < 1;$
$S_s = 2/30$	wenn	$1 \leq A_s - 2 < 2;$
$S_s = 1/10$	wenn	$2 \leq A_s - 2 < 3;$
usw.		
- Definieren Sie die Staffelung für S_{n-s} außerhalb des Stadtgebiets wie folgt:

$S_{n-s} = 1/30$	wenn	$ A_{n-s} - 2 < 1;$
$S_{n-s} = 2/30$	wenn	$1 \leq A_{n-s} - 2 < 2;$
$S_{n-s} = 1/10$	wenn	$2 \leq A_{n-s} - 2 < 3;$
usw.		

wobei $|x|$ den absoluten Wert von x bezeichnet.
- Definieren Sie T_s als die durch den Dienstleister eingetriebenen Mauteinnahmen in den Stadtgebieten der Mautgebiete aller belgischen Mauterheber im betreffenden Quartal.
- Definieren Sie T_{n-s} als die durch den Dienstleister eingetriebenen Mauteinnahmen außerhalb der Stadtgebiete der Mautgebiete aller belgischen Mauterheber im betreffenden Quartal.

Der Malus M_s für das Stadtgebiet und der Malus M_{n-s} für das Gebiet außerhalb des Stadtgebiets werden wie folgt berechnet:

$$F_s = S_s * (A_s - 2)$$

$$F_{n-s} = S_{n-s} * (A_{n-s} - 2)$$

$$M_s = 5 * \frac{T_s}{100} * F_s$$

$$M_{n-s} = \frac{T_{n-s}}{100} * F_{n-s}$$

Ist M_s eine positive Zahl, wird ein Malus in Höhe von M_s angewandt.

Ist M_{n-s} eine positive Zahl, wird ein Malus in Höhe von M_{n-s} angewandt.

Ist M_s oder M_{n-s} eine negative Zahl, wird kein Malus angewandt.
