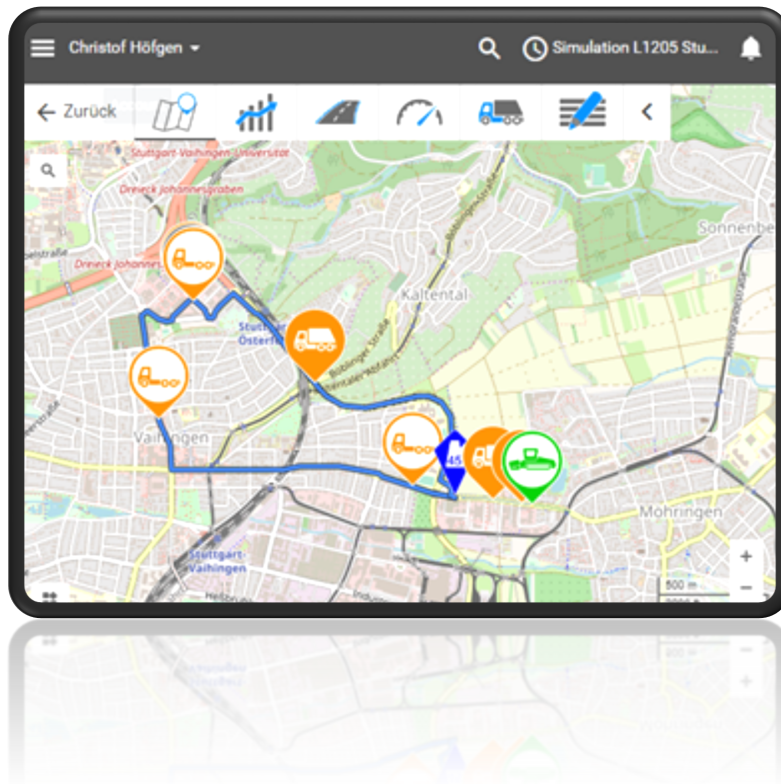


– Asphaltintegrator-App –

API-Spezifikation



Datum: 31.01.2023
Version: 2.0
Status: Change-Freeze-Version

Ansprechpartner:

Vera Schmidt

VM Ref. 27 Straßenbautechnik, Wiederverwertung und Vergabewesen
Tel.: +49 (711) 89686-2705
E-Mail: Vera.Schmidt@vm.bwl.de

Christof Höfgen

VM Ref. 28 IT-Fachverfahren und- Management
Tel.: +49 (711) 89686-2801
E-Mail: christof.hoefgen@vm.bwl.de

Thomas Chakar

VM Ref. 27 Straßenbautechnik, Wiederverwertung und Vergabewesen
Tel.: +49 (711) 89686-2703
E-Mail: Thomas.Chakar@vm.bwl.de

Versionshistorie

Version	Datum	Beschreibung	Autoren
1.0	14.11.2022	Von den Systemherstellern erarbeiteter Entwurf; per E-Mail übermittelt von Hr. Mang (Bauwirtschaft BW) am 14.11.2022. Am 16.11.2022 als umsetzungsfähig ausgearbeitete Spezifikation vorgetragen.	Systemhersteller, Bauwirtschaft BW
1.1	23.11.2022	Ergänzungen, Änderungsvorschläge, Anmerkungen, Kommentare. Verbesserung offensichtlicher grammatikalischer und orthografischer Fehler.	Schmidt, Höfgen, Meyl, Müller
1.2	20.01.2023	Technische Überarbeitungen und Änderungen, i. B. Änderung CompactionMap, OperationRoutes, deliveryNotes; weitere technische Änderungen	Höfgen, Meyl, Müller
2.0	31.01.2023	Change-Freeze-Version der AI-API zur Umsetzung durch die Quellsystemanbieter. Änderungen an CompactionMap, OperationRoutes.	Verkehrsministerium BW, Bauwirtschaft BW, Systemhersteller, Smart Site Solutions

Inhaltsverzeichnis

<i>Versionshistorie</i>	2
<i>Inhaltsverzeichnis</i>	2
1 <i>Spezifikation der Methoden und Entitäten</i>	3
2 <i>Die Basis-Entität „operations“</i>	4
2.1 <i>Liste der Einbau-Lose eines bestimmten Projekts abfragen</i>	4
2.2 <i>Informationen zu einem bestimmten Einbau-Los abfragen</i>	5
3 <i>Übersichtskarte des Einbau-Einsatzes „maps“</i>	7
4 <i>Informationen zum Einbaufortschritt „pavings“</i>	9
5 <i>Informationen zur aktuellen Einbau-Station „sections“</i>	11
6 <i>Informationen zum Verlauf der Einbaugeswindigkeit „speeds“</i>	13
7 <i>Informationen zu den Lieferscheinen „deliveryNotes“</i>	15
8 <i>Detailinformationen zu einem spezifischen Lieferschein „deliveryNotes“</i>	19
9 <i>Informationen zu den ausstehenden Transporten „pendingTransports“</i>	22
10 <i>Übersicht über die Verdichtung „compaction map“</i>	23

1 Spezifikation der Methoden und Entitäten

Abfrage der technischen Informationen zur API.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/apiinfos
```

Eine GET-Abfrage auf die API Base-Url liefert technische Informationen zur API. Aktuell handelt es sich hierbei um eine Liste der unterstützten API-Versionen. Ein Server kann gleichzeitig mehrere unterschiedliche Versionen des API unterstützen. Client-Systeme können hiermit zur Laufzeit prüfen, ob der angesprochene Server die benötigte Version des API anbietet.

Response

- 200 - OK

Response Body

```
1  {
2      "supportedApiVersions": [ {
3          "version": "v1",
4      },
5      {
6          "version": "v2",
7      }
8  ]
9  //...
10 }
```

Response Body(supportedApiVersions)

version string(40) required	Einzelne vom Cluster bzw. Server unterstützten API-Versionen (Bsp: "v2").
-----------------------------------	---

2 Die Basis-Entität „operations“

Durch Übermittlung der [ProjectBaseUrl] des Bauunternehmens an die Bauaufsicht, erhält diese Zugriff auf die Daten einer bestimmten Baustelle. Die Entität „operations“ bildet die Basis-Entität der Baustelle und beschreibt ein spezifisches Einbau-Los auf dieser spezifischen Baustelle.

2.1 Liste der Einbau-Lose eines bestimmten Projekts abfragen

Diese Methode liefert eine Liste der zur Einsicht der durch das Bauunternehmen freigegebenen Einbau-Lose. Die Liste kann sich über die Zeit verändern, da etwa neue Einbau-Lose geplant werden und dadurch hinzukommen oder der Zugang zu abgeschlossenen Losen entzogen wird.

Aus Performancegründen wird das Abfrageergebnis auf Serverseite gecacht. Die Lebensdauer dieses Cache beträgt definitionsgemäß 10 min. Wiederholte Abfragen innerhalb dieses Intervalls, werden aus einem Cache bedient und liefern den identischen Datensatz.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/operations
```

Response

- 200 - OK

Response Body

```
1 {
2   "items": [
3     //...
4   ]
5 }
```

Response Body(operations)

id UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbau-Loses.
Identifier string(100) required	Bezeichnung des Einbau-Loses zur Anzeige im UI. In der Regel handelt es sich hierbei um eine Etappennummer oder sonstige möglichst eindeutige Bezeichnung des Loses.
psplIdentifier string(100) required	Kennung des PSP-Elements (Strukturelement des Projektstrukturplans) des Einbau-Loses.
state string(50) required	Aktueller Status des Einbau-Loses. Hierbei handelt es sich um einen Aufzählungstyp ("preparation", "active", "completed").
executingConstructionCompany string(100) required	Bezeichnung des ausführenden Bauunternehmens.
projectIdentifier string(100) required	Bezeichnung des Projektes bzw. der Baustelle. Diese dient dazu, die unterschiedlichen Einbau-Lose einer bestimmten Baustelle zusammenzufassen und zu gruppieren.
postalAddress string(1000)	Zusammenhängender Informations-String mit der kompletten Postanschrift der Baustelle oder des Einbau-Loses.
geoPosition geopoint	Geo-Position bzw. die Koordinaten des Einbau-Loses. In der Regel handelt es sich hierbei um die Position, an

	welcher der Einbau beginnt.
scheduledOperationBeginDt datetime required	Geplanter Einbaubeginn (Datum und Uhrzeit). Definitionsgemäß handelt es sich hierbei um den Zeitpunkt, zu welchem der Fertiger losfährt und mit dem Einbau beginnen soll.
scheduledOperationEndDt datetime required	Geplantes Einbauende (Datum und Uhrzeit). Definitionsgemäß handelt es sich hierbei um den Zeitpunkt, zu welchem die letzte Entladung des letzten Transports erfolgen soll.
projectManagerName string(100)	Vorname und Name des verantwortlichen Bauleiters.
projectManagerEmail string(100)	E-Mail des verantwortlichen Bauleiters.
projectManagerPhone string(100)	Telefonnummer des verantwortlichen Bauleiters.
foremanName string(100)	Vorname und Name des verantwortlichen Poliers.
foremanEmail string(100)	E-Mail des verantwortlichen Poliers.
foremanPhone string(100)	Telefonnummer des verantwortlichen Poliers

2.2 Informationen zu einem bestimmten Einbau-Los abfragen

Diese Methode liefert beschreibende Informationen zu einem bestimmten Einbau-Los.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/operations/{operationsId}
```

Path Params

operationsId UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbau-Loses. Die ID wird vom System des bauausführenden Unternehmens festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes über die API abgefragt.
----------------------------------	---

Response

- 200 - OK

Response Body(operations)

id UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbau-Loses. Die ID ist identisch mit dem Path-Parameter "operationId".
Identifier string(100) required	Bezeichnung des Einbau-Loses zur Anzeige im UI. In der Regel handelt es sich hierbei um eine Etappennummer oder sonstige möglichst eindeutige Bezeichnung des Loses.
pspIdentifier string(100) required	Kennung des PSP-Elements (Strukturelement des Projektstrukturplans) des Einbau-Loses.
state string(50) required	Aktueller Status des Einbau-Loses. Hierbei handelt es sich um einen Aufzählungstyp ("preparation", "active", "completed").
executingConstructionCompany string(100)	Bezeichnung des ausführenden Bauunternehmens.

required	
projectIdentifier string(100) required	Bezeichnung des Projektes bzw. der Baustelle. Diese dient dazu, die unterschiedlichen Einbau-Lose einer bestimmten Baustelle zusammenzufassen und zu gruppieren.
postalAddress string(1000)	Zusammenhängender Informations-String mit der kompletten Postanschrift der Baustelle oder des Einbau-Loses.
geoPosition geopoint	Geo-Position bzw. die Koordinaten des Einbau-Loses. In der Regel handelt es sich hierbei um die Position, an welcher der Einbau beginnt.
scheduledOperationBeginDt datetime required	Geplanter Einbaubeginn (Datum und Uhrzeit). Definitionsgemäß handelt es sich hierbei um den Zeitpunkt, zu welchem der Fertiger losfährt und mit dem Einbau beginnen soll.
scheduledOperationEndDt datetime required	Geplantes Einbauende (Datum und Uhrzeit). Definitionsgemäß handelt es sich hierbei um den Zeitpunkt, zu welchem die letzte Entladung des letzten Transports erfolgen soll.
projectManagerName string(100)	Vorname und Name des verantwortlichen Bauleiters.
projectManagerEmail string(100)	E-Mail des verantwortlichen Bauleiters.
projectManagerPhone string(100)	Telefonnummer des verantwortlichen Bauleiters.
foremanName string(100)	Vorname und Name des verantwortlichen Poliers.
foremanEmail string(100)	E-Mail des verantwortlichen Poliers.
foremanPhone string(100)	Telefonnummer des verantwortlichen Poliers.

3 Übersichtskarte des Einbau-Einsatzes „maps“

Die Methode liefert die aktuellen Informationen zur Kartenansicht des laufenden Einbau-Loses.

Aus Performancegründen wird das Abfrageergebnis auf Serverseite gecacht. Die Lebensdauer dieses Cache beträgt definitionsgemäß 10 min. Wiederholte Abfragen innerhalb dieses Intervalls, werden aus einem Cache bedient und liefern den identischen Datensatz.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/operations/{operationsId}/maps
```

Path Params

operationsId UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbau-Loses. Die ID wird vom System des bauausführenden Unternehmens festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes über die API abgefragt.
----------------------------------	---

Response

- 200 - OK

Response Body(maps)

pois list[poi]	Liste der wichtigsten POIs, wie die liefernden Mischwerke oder die POIs zur Beschreibung der Position der Mischwerke, der Baustelle sowie der Baugeräte wie Fertiger, Beschicker und Walzen. Während die Positionsangabe der Werke und der Baustelle Pflicht sind, werden die Position der Baugeräte nur dann übermittelt, wenn diese bekannt sind bzw. mit der notwendigen Sensorik ausgerüstet sind.
operationRoute list[route]	Liste von gerichteten Einbaustrecken. Die Listeneinträge sind eine Abfolge von Wegpunkten (longitude, latitude WGS 84) in Form eines JSON-Objekts. Die Wegpunkte sind hierbei in der Einbaurichtung sortiert. Der erste Punkt entspricht dem Einbaubeginn und der letzte Punkt dem Einbauende. Es handelt sich lediglich um eine abstrakte Beschreibung und nicht um eine exakte geometrische Abbildung der Einbaustrecke. Die Strecken werden im Geo-JSON-Format „LineString“ (https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7946) angegeben. <pre>operationRoutes: [{ coordinates: [[14.707889999999992, 48.029250000000005], [14.707960000000014, 48.029900000000005], [14.708920000000006, 48.02989]] }]</pre>
vehicles list(vehiclePosition)	Liste mit den aktuellen Positionen und Zusatzinformationen der eingesetzten Lkw.

Listenelement (poi)

identifizier string(100) required	Bezeichnung des POIs zur Darstellung im UI. Fehlt die Angabe, kann stattdessen die Typenbezeichnung aus dem Feld 'type' verwendet werden
geoPosition geopoint required	Geo-Position des POIs (WGS 84).
type string(20) required	Typ des POIs. Der Typ entscheidet über das Icon, mit dem das POI dargestellt wird. Hierbei handelt es sich um einen abschließenden Aufzählungstyp mit den folgenden Werten: 'plant': Mischwerk (Pflicht) 'site': Baustellen (Pflicht) 'paver': Fertiger (Nur, falls Position bekannt) 'roller': Walze (Nur, falls Position bekannt) 'feeder': Beschicker (Nur, falls Position bekannt)

Listenelement (vehiclePosition)

vehicleIdentifizier string(100) required	Amtliches Kennzeichen oder betriebliche Kennung des Transport-LKW bzw. des Zugfahrzeugs.
currentGeoPosition geopoint required	Letzte Information zur Fahrzeug-Geoposition (WGS 84) zum Zeitpunkt [<code>currentGeoPositionDt</code>].
currentGeoPositionDt datetime required	Zeitpunkt, zu welchem sich das Fahrzeug an dieser Position befand. Fehlen aktuelle Informationen zur Fahrzeugposition, wird jeweils die letzte bekannte Position übermittelt. Mithilfe dieses Zeitpunkts erkennt der Empfänger, dass die Angabe unter Umständen veraltet ist und kann dies in der Darstellung entsprechend kennzeichnen.
docketNumber string(200)	Lieferscheinnummer, falls das Fahrzeug aktuell beladen ist. Entfällt, solange das Fahrzeug leer unterwegs ist.
estimatedTimeOfArrivaDtI datetime conditionally required	Geschätzter Ankunftszeitpunkt (ETA) des Fahrzeugs an der Zieldestination. Die ETA wird unter Umständen durch das Quellsystem aufgrund der festgestellten Fahrzeugposition zyklisch neu bestimmt. Die Angabe ist Pflicht, falls es sich um eine Transportfahrt handelt.
isPaused bool	true: Das Fahrzeug bzw. der Fahrer absolviert aktuell eine Ruhepause.

4 Informationen zum Einbaufortschritt „pavings“

Die Methode liefert Informationen zum Einbaufortschritt.

Aus Performancegründen wird das Abfrageergebnis auf Serverseite gecacht. Die Lebensdauer dieses Cache beträgt definitionsgemäß 10 min. Wiederholte Abfragen innerhalb dieses Intervalls, werden aus einem Cache bedient und liefern den identischen Datensatz.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/operations/{operationsId}/pavings
```

Path Params

operationsId UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbauloses. Die ID wird vom System des bauausführenden Unternehmens festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes über die API abgefragt.
----------------------------------	--

Response

- 200 - OK

Response Body(pavings)

averageDeliveryPerformance decimal(6,1)	Mittlere Lieferleistung der bereits ausgeführten Lieferungen.
averageDeliveryPerformanceUnit string(40) conditional required	Maßeinheit der Lieferleistung. Pflicht, sobald eine Lieferleistung angegeben ist.
scheduledOperationEndDt datetime required	Letzte geplante Lieferung (ursprüngliche Planung). Definitionsgemäß ist dies der Andockzeitpunkt der letzten Lieferung auf der Baustelle.
estimatedOperationEndDt datetime required	Aufgrund der bereits ausgeführten Lieferungen, voraussichtliches letzte Lieferung. Definitionsgemäß ist dies der Andockzeitpunkt der letzten Lieferung auf der Baustelle.
scheduledPavings list[paving] required	Liste der ursprünglich geplanten Einbau-Slots, mit Angabe des geplanten Andockzeitpunkts sowie der Liefermenge.
executedPavings list[paving]	Liste der bereits ausgeführten Einbau-Slots, mit Angabe des effektiven Andockzeitpunkts sowie der Liefermenge gemäß Lieferschein. Die Liste entfällt, bis der Einbau beginnt.
upcomingPavings list[paving]	Liste der noch ausstehenden Einbau-Slots, mit Angabe des voraussichtlichen Andockzeitpunkts sowie der Liefermenge. Die Liste entfällt, sobald alle geplanten Lieferungen abgeschlossen sind.
pavingUnit string(40) required	Maßeinheit der Einbau-Slots

Listenelement (paving)

beginDt datetime required	Einbauzeitpunkt. Entspricht in der Regel dem Andockzeitpunkt der Lieferung.
quantity decimal(10,3) required must be greater than 0	Einbaumenge in der Maßeinheit pavingUnit.
docketNumber string(200)	Lieferscheinnummer, falls es sich um einen bereits ausgeführten Slot handelt.

5 Informationen zur aktuellen Einbau-Station „sections“

Die Methode liefert Informationen zu dem aktuellen Einbau-Abschnitt.

In der Regel handelt es sich um einen einzelnen Datensatz. Bei einem Einbau mit mehreren Fertigern, ist die Anzahl der Datensätze abhängig von dem Systemaufbau auf der Baustelle. Hierbei kann es sich sowohl um einen einzelnen Datensatz des führenden Fertigers, als auch mehrere Datensätze, pro eingesetzten Fertiger handeln.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/operations/{operationsId}/sections
```

Path Params

operationsId UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbau-Loses. Die ID wird vom System des bauausführenden Unternehmens festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes über die API abgefragt.
----------------------------------	---

Response

- 200 - OK

Response Body

```
1 {
2   "items": [
3     //
4   ]
5 }
```

Response Body(sections)

paverIdentifier string(100)	Fakultative Bezeichnung des Fertigers. Diese dient hauptsächlich zur Unterscheidung beim gleichzeitigen Einsatz mehrerer Fertiger.
currentPavingSpeed decimal(10,3) required must be greater than or equal to 0	Momentane Fertiger-Geschwindigkeit in der Maßeinheit currentPavingSpeedUnit.
currentPavingSpeedUnit string(40) required	Maßeinheit zur Fertiger-Geschwindigkeit currentPavingSpeed
currentPaverStationPosition integer required must be greater than or equal to 0	Aktuelle Position des Fertigers innerhalb des Einbauabschnitts (in der Maßeinheit sectionUnit). Pflicht während des Einbaus.
currentPaverGeoPosition geopoint	Aktuelle Geo-Position des Fertigers (WGS 84).
sectionBegin integer	Beginn des Bauabschnitts in der Maßeinheit sectionUnit.
sectionEnd integer	Ende des Bauabschnitts in der Maßeinheit sectionUnit.
sectionUnit string(20) conditional required	Maßeinheit der Bauabschnitt-Skala (in der Regel 'm'). Pflicht, sobald eine Angabe zum Bauabschnitt vorliegt.

<p>articleName string(100) required</p>	<p>Vollständige Artikel-Bezeichnung, wie sie auf dem Lieferschein des Mischgutlieferanten aufgeführt ist.</p>
<p>scheduledDailyQuantity integer required must be greater than 0</p>	<p>Geplante Tages-Einbaumenge in der Maßeinheit quantityUnit. In der Regel handelt es sich um einen ganzzahligen Wert in 't'.</p>
<p>todayExecutedQuantity decimal(10,3) required must be greater or equal than 0</p>	<p>Heute bereits eingebaute Mischgutmenge in der Maßeinheit [quantityUnit]. In der Regel handelt es sich um einen ganzzahligen Wert in 't'.</p>
<p>remainingQuantityExScreed integer</p>	<p>Restmenge ab Fertiger-Bohle [quantityUnit]. In der Regel handelt es sich um einen ganzzahligen Wert in 't'.</p>
<p>quantityUnit string(20) required</p>	<p>Maßeinheit zu den Mischgutmengen.</p>

6 Informationen zum Verlauf der Einbaugeschwindigkeit „speeds“

Die Methode liefert den Geschwindigkeitsverlauf des Einbaus.

In der Regel handelt es sich um einen einzelnen Datensatz. Bei einem Einbau mit mehreren Fertigern, ist die Anzahl der Datensätze abhängig von dem Systemaufbau auf der Baustelle. Hierbei kann es sich sowohl um einen einzelnen Datensatz des führenden Fertigers als auch mehrere Datensätze pro eingesetztem Fertiger handeln.

Aus Performancegründen wird das Abfrageergebnis auf Serverseite gecacht. Die Lebensdauer dieses Cache beträgt definitionsgemäß 10 min. Wiederholte Abfragen innerhalb dieses Intervalls, werden aus einem Cache bedient und liefern den identischen Datensatz.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/operations/{operationsId}/speeds
?standstillTreshold={integer}
```

Path Params

operationsId UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbauloses. Die ID wird vom System des bauausführenden Unternehmens festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes über die API abgefragt.
----------------------------------	--

Query Params

standstillTreshold integer must be greater than 0	Schwellwert [min] ab welchem ein Fahrunterbruch des Fertigers als Stillstand interpretiert wird. Auf Basis dieses Schwellwerts wird die Anzahl der Stillstände und die Gesamtdauer der Stillstände bestimmt.
---	--

Response

- 200 - OK

Response Body

```
1 {
2   "items": [
3     //
4   ]
5 }
```

Response Body(speeds)

paverIdentifizier string(100) required	Bezeichnung des Fertigers. Diese dient hauptsächlich zur Unterscheidung beim gleichzeitigen Einsatz mehrerer Fertiger.
nominalSpeed list[speedValue]	Geplante Geschwindigkeitsverlauf (Soll) des Fertigers. Hierbei handelt es sich um eine Reihe von Punkten, die jeweils eine Änderung der Geschwindigkeit repräsentieren.
actualSpeed list[speedValue]	Effektiver Geschwindigkeitsverlauf (Ist) des Fertigers. Hierbei handelt es sich um eine Reihe von Punkten, die jeweils eine Änderung der Geschwindigkeit repräsentieren. Hierbei ist zu beachten, dass auch dann ein

	Geschwindigkeitswert '0' zu übermitteln ist, wenn der Fertiger steht.
speedUnit string(40) required	Maßeinheit der Werte für die Fertiger-Geschwindigkeit
countOfStandstill integer required	Anzahl der Fertigerstillstände mit einer Dauer >= standstillThreshold (Query Parameter). Fehlt die Angabe des Schwellwerts oder ist dieser 0, wird kein Wert für die Anzahl zurückgegeben.
totalDurationOfStandstill integer required	Gesamtdauer [min] der Fertigerstillstände mit einer Dauer >= standstillThreshold (Query Parameter). Fehlt die Angabe des Schwellwerts oder ist dieser 0, wird kein Wert für die Dauer zurückgegeben.

Response Body(speedValue)

speed decimal(10,3) required	Fertiger-Geschwindigkeit in der Maßeinheit [speedUnit]
measureDt datetime conditional required	Zeitpunkt der Geschwindigkeitsmessung oder Vorgabe. Pflicht im Falle des effektiven Geschwindigkeitsverlaufs (Ist).
stationPosition integer required	Aktuelle Position des Fertigers, bezogen auf den Einbauabschnitt, zum Zeitpunkt der Geschwindigkeitsmessung (in der Maßeinheit sectionUnit).
sectionUnit string(20) conditional required	Maßeinheit der Bauabschnitt-Skala (in der Regel 'm'). Pflicht, sobald eine Angabe zum Bauabschnitt vorliegt.
geoPosition geopos	Aktuelle Geo-Position des Fertigers zum Zeitpunkt der Geschwindigkeitsmessung.

Mögliche Fehler:

- Ist-Geschwindigkeitsverlauf enthält Messpunkt ohne Angabe des Zeitpunkts 'measureDt'.

7 Informationen zu den Lieferscheinen “deliveryNotes”

Die Methode liefert sämtliche ausgestellte Lieferscheine zu dem adressierten Einbau-Los.

Aus Performancegründen wird das Abfrageergebnis auf Serverseite gecacht. Die Lebensdauer dieses Cache beträgt definitionsgemäß 10 min. Wiederholte Abfragen innerhalb dieses Intervalls, werden aus einem Cache bedient und liefern den identischen Datensatz.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/operations/{operationsId}/deliverynotes?skip={integer}&take={integer}&sortBy={string}&order={string}
```

Path Params

operationsId UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbau-Loses. Die ID wird vom System des bauausführenden Unternehmens festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes über die API abgefragt.
----------------------------------	---

Query Params

skip integer 0 <= Wert	Index im Resultset. Anzahl Datensätze, welche im Resultset zu überspringen sind. Wird verwendet, um nacheinander mehrere Data-Pages abzurufen.
take Integer 0 < Wert <= default default: 100	Maximale Anzahl der als Response Body zurück gelieferten Datensätze. Falls das Feld fehlt oder der angegebene Wert über dem default-Wert liegt, liefert die Anfrage maximal die als "default" festgelegte Anzahl Datensätze!
sortBy string	Spalte, nach welcher das Resultset sortiert wird. Zur Auswahl stehend: 'issueDt' und 'sequenceNumber'. Ohne Angabe wird nach 'issueDt' sortiert.
order string	Sortierreihenfolge: 'asc', 'desc'. Ohne Angabe wird das Ergebnis aufsteigend 'asc' sortiert.

Response

- 200 - OK

Response Body

```
1  {
2    "pagination":{
3      "offset":0,
4      "count":20,
5      "total":76,
6      "hasMoreEntries":true
7    },
8    "items":[
9      //...
10   ]
11 }
```

Response Body(deliverynotes)

<p>Id UUID required</p>	<p>Systemübergreifend eindeutige GUID des Lieferscheins. Die ID wird in der Regel vom Lieferanten (Mischwerk) festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes an die ausführende Baufirma übermittelt.</p>
<p>sequenceNumber integer required must be greater than 0</p>	<p>Fortlaufenden Sequenznummer der Lieferung (one based).</p>
<p>docketNumber string(200) required</p>	<p>Lieferscheinnummer. Sowohl der Wert als auch die Formatierung der Nummer wird durch dasjenige System bestimmt, welches den Lieferschein ausgibt. In der Regel handelt es sich hierbei um das Wiegesystem der Mischanlage. Es muss sich hierbei nicht zwingend um einen numerischen Wert handeln, sondern kann im Ausnahmefall durch alphanumerische Pre- oder Postfix-Bezeichner ergänzt sein.</p>
<p>issueDt datetime required</p>	<p>Zeitpunkt, zu welchem der Lieferschein erzeugt wurde. In der Regel entspricht dies dem Zeitpunkt der Bruttowiegung auf der Mischanlage. Dies wiederum kann mit einem geringen zeitlichen Verzug als Abfahrtszeitpunkt des LKW angenommen werden. Dieser Zeitpunkt wird durch die Mischanlage bzw. durch dasjenige System bestimmt, welches den Lieferschein ausgibt.</p>
<p>state string(20) required</p>	<p>Status des Transports. Hierbei handelt es sich um einen abschliessenden Aufzählungstyp mit den folgenden Werten: 'transport': Das Fahrzeug befindet sich auf dem Weg zum Entladeort. 'atPlant': Das Fahrzeug befindet sich auf dem Mischwerk bzw. im Geofence des Mischwerks (fakultativ. Nur falls das Geofence bekannt ist) 'atSite': Das Fahrzeug befindet sich auf der Baustelle bzw. im Geofence der Baustelle (fakultativ. Nur falls das Geofence bekannt ist) 'ongoingUnloading': Das Fahrzeug hat am Fertiger andockt. Die Entladung ist in Gang. 'completed': Die Lieferung ist entladen und der Transport damit abgeschlossen</p>
<p>cancelled Bool default: false</p>	<p>Der Lieferschein ist storniert und wird deshalb nicht berücksichtigt und verrechnet.</p>
<p>plantName string(100) required</p>	<p>Bezeichnung des liefernden Mischwerks, wie sie auf dem Lieferschein des Mischgutlieferanten aufgeführt ist.</p>
<p>vehicleIdentifier string(100) required</p>	<p>Amtliches Kennzeichen oder betriebliche Kennung des Transport-LKW bzw. des Zugfahrzeugs.</p>
<p>vehicleTypeName string(100)</p>	<p>Bezeichnung des eingesetzten Fahrzeugtyps.</p>
<p>articleName string(100) required</p>	<p>Artikelbezeichnung des gelieferten Mischguts.</p>

<p>quantity decimal(10,3) required must be greater than 0</p>	<p>Liefermenge in der Maßeinheit [quantityUnit], wie sie auf dem Lieferschein des Mischgutlieferanten aufgeführt ist.</p>
<p>quantityUnit string(40) required</p>	<p>Maßeinheit der Liefermenge.</p>
<p>initialInspectionIdentifier string(100)</p>	<p>Kennung der Erstprüfung des gelieferten Mischguts (in der Regel eine Nummer).</p>
<p>loadingTemperature integer conditional required</p>	<p>Mischguttemperatur bei Beladung auf dem Mischwerk. Ganzzahliger Wert in der Maßeinheit [temperatureUnit]. Pflicht, falls es in dem Bauprojekt fachlich durch den Auftraggeber gefordert ist.</p>
<p>unloadingTemperatureCalculated integer</p>	<p>Zum Zeitpunkt des Andockens am Fertiger voraussichtliche Mischguttemperatur. Ganzzahliger Wert in der Maßeinheit [temperatureUnit]. Dieser Wert wird ausgehend von Beladetemperatur auf dem Mischwerk und einer Abkühlungskurve in Abhängigkeit der Transportdauer berechnet.</p>
<p>unloadingTemperature integer</p>	<p>Zum Zeitpunkt des Andockens am Fertiger gemessene Mischguttemperatur. Ganzzahliger Wert in der Maßeinheit [temperatureUnit]. Dieser Temperaturwert wird entweder vom Baustellenpersonal manuell eingetragen oder automatisch gemessen.</p>
<p>unloadingTemperatureMeasureDt integer</p>	<p>Absoluter Zeitpunkt zu dem die Mischguttemperatur am Fertiger [unloadingTemperature] gemessen wurde.</p>
<p>scheduledUnloadingDt datetime</p>	<p>Geplanter Entladezeitpunkt am Fertiger.</p>
<p>unloadingDt datetime</p>	<p>Effektiver Entladezeitpunkt am Fertiger. Definitionsgemäß ist dies der Zeitpunkt, zu dem der LKW am Fertiger andockt.</p>
<p>temperatureUnit string(40) conditional required</p>	<p>Maßeinheit der Temperaturwerte im Lieferschein. Pflicht, sobald Temperaturen im Datensatz enthalten sind.</p>
<p>scheduledTransportDuration integer</p>	<p>Geplante bzw. geschätzte Dauer der Transportfahrt [min] zwischen Mischwerk und Baustelle. Von der Beladung bzw. Erstellung des Lieferscheins bis Ankunft auf der Baustelle. Die Wartedauer auf der Baustelle ist nicht enthalten.</p>
<p>actualTransportDuration integer</p>	<p>Effektive Dauer der Transportfahrt [min] zwischen Mischwerk und Baustelle. Von der Beladung bzw. Erstellung des Lieferscheins bis Ankunft auf der Baustelle. Die Wartedauer auf der Baustelle ist nicht enthalten.</p>
<p>processingGeoPosition geopoint</p>	<p>Geo-Position, an dem die Lieferung verarbeitet wurde. Definitionsgemäß ist dies die Geo-Position des Fertigers zum Zeitpunkt, zu dem der LKW andockt.</p>
<p>processingStation integer</p>	<p>Position, bezogen auf den Einbauabschnitt, an dem die Lieferung verarbeitet wurde (in der Maßeinheit sectionUnit). Definitionsgemäß ist dies die Position des Fertigers zum Zeitpunkt, zu dem der LKW andockt.</p>
<p>sectionUnit string(20) conditional required</p>	<p>Maßeinheit der Bauabschnitt-Skala (in der Regel 'm'). Pflicht, sobald eine Angabe zum Bauabschnitt vorliegt.</p>

<p>annotation string(1000)</p>	<p>Allfällige Hinweise oder Anmerkungen des Lieferanten (Mischwerk) zur Lieferung.</p>
<p>deliveryNoteDocumentUrl string(1000)</p>	<p>URL zum Lieferscheindokument als PDF. Hierbei handelt es sich um eine sogenannte "Shared Access Signature (SAS)". Jeder, der die URL kennt, kann anschliessend auf das Dokument zugreifen. Folgendes ist hierbei zu beachten: Die URL besitzt eine begrenzte Gültigkeitsdauer von einigen Tagen. Falls der Empfänger das Dokument weiterverwenden möchte, muss er dieses nach der Übermittlung herunterladen und lokal speichern. Clientseitig dürfen keine Annahmen über den Aufbau der URL getroffen werden. Diese kann abhängig vom jeweiligen Server-System variieren!</p>

8 Detailinformationen zu einem spezifischen Lieferschein „deliveryNotes“

Die Methode liefert sämtliche Detailinformationen zu dem adressierten Lieferschein.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/operations/{operationsId}/deliverynotes/{deliveryNotesId}
```

Path Params

operationsId UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbauloses. Die ID wird vom System des bauausführenden Unternehmens festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes über die API abgefragt.
deliveryNotesId UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Lieferscheins. Die ID wird in der Regel vom Lieferanten (Mischwerk) festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes an die ausführende Baufirma übermittelt.

Response

- 200 - OK

Response Body

```
1 {  
2   "items": [  
3     //...  
4   ]  
5 }
```

Response Body (deliverynotes)

Id UUID required	Systemübergreifend eindeutige GUID des Lieferscheins. Hierbei handelt es sich um den identischen Wert, der beim Aufruf als Path-Parameter 'deliverynotesId' mit übergeben wurde. Die ID wird in der Regel vom Lieferanten (Mischwerk) festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes an die ausführende Baufirma übermittelt.
sequenceNumber integer required must be greater than 0	Fortlaufenden Sequenznummer der Lieferung (one based).
docketNumber string(200) required	Lieferscheinnummer. Sowohl der Wert als auch die Formatierung der Nummer wird durch dasjenige System bestimmt, welches den Lieferschein ausgibt. In der Regel handelt es sich hierbei um das Wiegesystem der Mischanlage. Es muss sich hierbei nicht zwingend um einen numerischen Wert handeln, sondern kann im Ausnahmefall durch alphanumerische Pre- oder Postfix-Bezeichner ergänzt sein.
issueDt datetime required	Zeitpunkt, zu welchem der Lieferschein erzeugt wurde. In der Regel entspricht dies dem Zeitpunkt der Bruttowiegung auf der Mischanlage. Dies wiederum kann mit einem geringen zeitlichen Verzug als Abfahrtszeitpunkt

	des LKW angenommen werden. Dieser Zeitpunkt wird durch die Mischanlage bzw. durch dasjenige System bestimmt, welches den Lieferschein ausgibt.
state string(20) required	Status des Transports. Hierbei handelt es sich um einen abschliessenden Aufzählungstyp mit den folgenden Werten: 'transport': Das Fahrzeug befindet sich auf dem Weg zum Entladeort. 'atPlant': Das Fahrzeug befindet sich auf dem Mischwerk bzw. im Geofence des Mischwerks (fakultativ. Nur falls das Geofence bekannt ist) 'atSite': Das Fahrzeug befindet sich auf der Baustelle bzw. im Geofence der Baustelle (fakultativ. Nur falls das Geofence bekannt ist) 'ongoingUnloading': Das Fahrzeug hat am Fertiger andockt. Die Entladung ist in Gang. 'completed': Die Lieferung ist entladen und der Transport damit abgeschlossen
cancelled Bool default: false	Der Lieferschein ist storniert und wird deshalb nicht berücksichtigt und verrechnet.
plantName string(100) required	Bezeichnung des liefernden Mischwerks, wie sie auf dem Lieferschein des Mischgutlieferanten aufgeführt ist.
vehicleIdentifier string(100) required	Amtliches Kennzeichen oder betriebliche Kennung des Transport LKW bzw. des Zugfahrzeugs.
vehicleTypeName string(100)	Bezeichnung des eingesetzten Fahrzeugtyps.
articleName string(100) required	Artikelbezeichnung des gelieferten Mischguts.
quantity decimal(10,3) required must be greater than 0	Liefermenge in der Maßeinheit [quantityUnit], wie sie auf dem Lieferschein des Mischgutlieferanten aufgeführt ist.
quantityUnit string(40) required	Maßeinheit der Liefermenge.
initialInspectionIdentifier string(100)	Kennung der Erstprüfung des gelieferten Mischguts (in der Regel eine Nummer).
loadingTemperature integer conditional required	Mischguttemperatur bei Beladung auf dem Mischwerk. Ganzzahliger Wert in der Maßeinheit [temperatureUnit]. Pflicht, falls es in dem Bauprojekt fachlich durch den Auftraggeber gefordert ist.
unloadingTemperatureCalculated integer	Zum Zeitpunkt des Andockens am Fertigers voraussichtliche Mischguttemperatur. Ganzzahliger Wert in der Maßeinheit [temperatureUnit]. Dieser Wert wird ausgehend von Beladetemperatur auf dem Mischwerk und einer Abkühlungskurve in Abhängigkeit der Transportdauer berechnet.
unloadingTemperature integer	Zum Zeitpunkt des Andockens am Fertiger gemessene Mischguttemperatur. Ganzzahliger Wert in der Maßeinheit [temperatureUnit]. Dieser Temperaturwert wird

	entweder vom Baustellenpersonal manuell eingetragen oder automatisch gemessen.
unloadingTemperatureMeasureDt integer	Absoluter Zeitpunkt zu dem die Mischguttemperatur am Fertiger [unloadingTemperature] gemessen wurde.
scheduledUnloadingDt datetime	Geplanter Entladezeitpunkt am Fertiger.
unloadingDt datetime	Effektiver Entladezeitpunkt am Fertiger. Definitionsgemäß ist dies der Zeitpunkt, zu dem der LKW am Fertiger andockt.
temperatureUnit string(40) conditional required	Maßeinheit der Temperaturwerte im Lieferschein. Pflicht, sobald Temperaturen im Datensatz enthalten sind.
scheduledTransportDuration integer	Geplante bzw. geschätzte Dauer der Transportfahrt [min] zwischen Mischwerk und Baustelle. Von der Beladung bzw. Erstellung des Lieferscheins bis Ankunft auf der Baustelle. Die Wartedauer auf der Baustelle ist nicht enthalten.
actualTransportDuration integer	Effektive Dauer der Transportfahrt [min] zwischen Mischwerk und Baustelle. Von der Beladung bzw. Erstellung des Lieferscheins bis Ankunft auf der Baustelle. Die Wartedauer auf der Baustelle ist nicht enthalten.
processingGeoPosition geopoint	Zum Lieferschein erfasste Geo-Position. In der Regel handelt es sich um die Einbauposition des Materials, welche auf der Baustelle erfasst wurde.
processingStation integer	Position, bezogen auf den Einbauabschnitt, an dem die Lieferung verarbeitet wurde (in der Maßeinheit sectionUnit). Definitionsgemäß ist dies die Position des Fertigers zum Zeitpunkt, zu dem der LKW andockt.
sectionUnit string(20) conditional required	Maßeinheit der Bauabschnitt-Skala (in der Regel 'm'). Pflicht, sobald eine Angabe zum Bauabschnitt vorliegt.
annotation string(1000)	Allfällige Hinweise oder Anmerkungen des Lieferanten (Mischwerk) zur Lieferung.
deliveryNoteDocumentUrl string(1000)	URL zum Lieferscheindokument als PDF. Hierbei handelt es sich um eine sogenannte "Shared Access Signature (SAS)". Jeder, der die URL kennt, kann anschliessend auf das Dokument zugreifen. Folgendes ist hierbei zu beachten: Die URL besitzt eine begrenzte Gültigkeitsdauer von einigen Tagen. Falls der Empfänger das Dokument weiterverwenden möchte, muss er dieses nach der Übermittlung herunterladen und lokal speichern. Clientseitig dürfen keine Annahmen über den Aufbau der URL getroffen werden. Diese kann abhängig vom jeweiligen Server-System variieren!

Mögliche Fehler

- Es existiert kein Lieferschein mit der angegebenen ID für das spezifizierten Einbaulös.
- Angabe der Temperatur-Maßeinheit fehlt.

9 Informationen zu den ausstehenden Transporten „pending-Transports“

Die Methode liefert sämtliche ausstehende Transporte zu dem adressierten Einbau-Los.

Während die Liste der bereits ausgestellten Lieferscheine (siehe Endpoint `deliveryNotes`) die Informationen zu allen in Ausführung befindlichen sowie abgeschlossenen Transporten abbildet, liefert diese Liste die noch ausstehenden Transporte. Im Gesamten ergibt dies eine Übersicht über sämtliche Transporte des Einbau-Loses.

Aus Performancegründen wird das Abfrageergebnis auf Serverseite gecacht. Die Lebensdauer dieses Cache beträgt definitionsgemäß 10 min. Wiederholte Abfragen innerhalb dieses Intervalls, werden aus einem Cache bedient und liefern den identischen Datensatz.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/operations/{operationsId}/pendingtransports?skip={integer}&take={integer}&sortBy={string}&order={string}
```

Path Params

operationsId UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbau-Loses. Die ID wird vom System des bauausführenden Unternehmens festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes über die API abgefragt.
----------------------------------	---

Query Params

skip integer 0 <= Wert	Index im Resultset. Anzahl Datensätze, welche im Resultset zu überspringen sind. Wird verwendet, um nacheinander mehrere Data-Pages abzurufen.
take Integer 0 < Wert <= default default: 100	Maximale Anzahl der als Response Body zurück gelieferten Datensätze. Falls das Feld fehlt oder der angegebene Wert über dem default-Wert liegt, liefert die Anfrage maximal die als "default" festgelegte Anzahl Datensätze!
sortBy string	Spalte, nach welcher das Resultset sortiert wird. Zur Auswahl stehend: 'scheduledLoadingDt' und 'sequenceNumber'. Ohne Angabe wird nach 'scheduledLoadingDt' sortiert.
order string	Sortierreihenfolge: 'asc', 'desc'. Ohne Angabe wird das Ergebnis aufsteigend 'asc' sortiert.

Response

- 200 - OK

Response Body

```
1  {
2    "pagination":{
3      "offset":0,
4      "count":20,
5      "total":76,
6      "hasMoreEntries":true
7    },
8    "items":[
9      //...
10   ]
11 }
```

Response Body (pendingtransports)

Id UUID required	Systemübergreifend eindeutige GUID des ausstehenden Transports.
vehicleIdentifier string(100)	Amtliches Kennzeichen oder betriebliche Kennung des Transport LKW bzw. des Zugfahrzeugs.
sequenceNumber integer must be greater than 0	Fortlaufenden Sequenznummer der Lieferung (one based).
plantName string(100) required	Bezeichnung des liefernden Mischwerks.
articleName string(100) required	Artikelbezeichnung des zu transportierenden Mischguts.
quantity decimal(10,3) required must be greater than 0	Geplante Liefermenge in der Maßeinheit [quantityUnit].
quantityUnit string(40) required	Maßeinheit der Liefermenge.
scheduledLoadingDt datetime required	Geplanter Beladezeitpunkt des LKW auf dem Mischwerk.
scheduledUnloadingDt datetime	Geplanter Entladezeitpunkt am Fertiger.

10 Übersicht über die Verdichtung “compaction map”

Die Methode liefert einen Datensatz zur Darstellung einer Verdichtungs-Karte des Einbaus. Zur Darstellung lässt sich diese Karte auf eine Landkarte wie Google-Earth oder -Maps projizieren.

Der Datensatz besteht im Wesentlichen aus einer Liste georeferenzierter Polygone, welche die verdichtete Straßenfläche beschreiben. Zu diesen Polygonen gibt es einen Wert mit der Anzahl der verdichtungsrelevanten Überfahrten. Die Festlegung der Farbskala zur Darstellung des Zielerreichungsgrads erfolgt durch die AI-Anwendung. Werden bei dem Einbau-Los gleichzeitig mehrere Flächen eingebaut und verdichtet, liefert die Abfragen für jede Fläche eine eigenständige Verdichtungs-Karte

Aus Performancegründen wird das Abfrageergebnis auf Serverseite gecacht. Die Lebensdauer dieses Cache beträgt definitionsgemäß 15 min. Wiederholte Abfragen innerhalb dieses Intervalls, werden aus einem Cache bedient und liefern den identischen Datensatz.

```
GET https://[ProjectsBaseUrl]/operations/{operationsId}/compactionmaps
```

Path Params

operationsId UUID required	Systemübergreifend eindeutige ID (UUID) des Einbauloses. Die ID wird vom System des bauausführenden Unternehmens festgelegt und im Rahmen des Bauprojektes über die API abgefragt.
----------------------------------	--

Response

- 200 - OK

Response Body

```
1 {
2   "items": [
3     //...
4   ]
5 }
```

Response Body (compactionmaps)

identifier string(100)	Optionale Kennung der verdichteten Schicht. Wird hauptsächlich im Falle mehrerer Schichten zur Unterscheidung benötigt.
scheduledPassed integer	Anzahl der geplanten verdichtungsrelevanten Überfahrten. Als „verdichtungsrelevant“ gelten hierbei grundsätzlich Überfahrten mit Vibration. Unter Umständen kann es sich hierbei jedoch auch um Überfahrten mit Gummiradwalzen handeln. Die Angabe kann sich während des Einbauprozesses aufgrund der Erfahrungen ändern.
compactionPolygons list [compactionPolygon]	Array von Polygon-Objekten inklusive des zugehörigen Verdichtungswertes.

Listenelement (compactionPolygon)

<p> polygon string(max) required </p>	<p> Array von Polygon-Objekten. Die Angabe der Polygone entspricht der Geo-JSON Format „Polygon“ (https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7946). Es handelt sich um einen linearen Ring, d.h. eine Aufzählung der Polygon-Eckpunkte (longitude, latitude WGS 84) im Gegenuhrzeigersinn. Der letzte Punkt ist mit dem Ersten deckungsgleich, womit das Polygon vollständig geschlossen ist. </p> <p> Beispiel: "polygon": [[9.5606433, 49.1774781], [9.5606482, 49.1774756], [9.5606496, 49.1774767], [9.5606447, 49.1774792], [9.5606433, 49.1774781]] </p>
<p> passes integer required must be greater than 0 </p>	<p> Anzahl der durchgeführten verdichtungsrelevanten Überfahrten. </p>