

Beilage.3: SQUATRA Benutzer-Handbuch

Dokumentation

SQUATRA

Benutzer-Handbuch

Projektteam:
Lead: Gernot Lenz

Melitta Dragaschnig
Anita Graser
Gerald Richter

2015-09-30

INHALTSVERZEICHNIS

1	Installation	3
2	Benutzung der Software	4
2.1	Starten der Software	4
2.2	Grafische Benutzeroberfläche	4
2.3	Konfiguration vornehmen.....	5
2.4	Berechnung starten	6
2.5	Ergebnisse	6
3	Eingabedateien.....	7
3.1	VISUM.....	7
3.1.1	Strecken Modell/Umlegungsdaten.....	7
3.1.2	Strecken Referenzdaten – Zählstellendatei.....	7
3.1.3	Nachfrage-Matrix	8
3.1.4	Reisezeit-Matrix	8
3.1.5	Reiseweite-Matrix	8
3.1.6	Konfigurationsdateien für Aggregationen	9
3.1.6.1	Fahrzeugklassen	9
3.1.6.2	Verkehrsstärkenklassen	10
3.2	MATSim	11
3.2.1	Zählstellenvergleich	11
3.2.2	Tagespläne	11
3.2.3	Reiseweitenverteilung.....	12
3.2.4	Reisezeitverteilung	13
3.2.5	Konfigurationsdateien für Aggregationen	14
3.2.5.1	Straßengraph.....	14
3.2.5.2	Verkehrsmittelklassen.....	15
3.2.5.3	Verkehrsstärkenklassen	16
4	Ausgabedateien.....	17
4.1	Zusammenfassung als Report.....	17
4.2	Indikatoren	17
4.2.1	Tabellen	17
4.2.2	Diagramme	17
4.3	Verteilungsdaten und Kennziffern	17
4.3.1	Reiseweiten	18
4.3.2	Reisezeiten	18
4.3.3	Statistische Kenngrößen der Verteilungen	18
4.3.4	Flussdifferenzen.....	19
5	QM/QS-Dokumentation der Verkehrsmodell-anwendung	20

1 Installation

Zur Installation von SQUATRA benötigen Sie das Ziparchiv („squatra_v*.zip“) Es enthält die Applikation und sämtliche Abhängigkeiten und es sind, außer dem Entpacken des Archives in einem beliebigen Verzeichnis auf Ihrem Arbeitsrechner, keine weiteren Installationsschritte notwendig.

Im Zielverzeichnis des Entpackvorganges findet sich nun folgendes:

- squatra.exe
- resources--directory

Tipp:

Für eine möglichst komfortable Benutzung sollten Microsoft Word sowie ein PDF-Viewer installiert sein, um die SQUATRA-Dokumentation und –Reports lesen zu können.

2 Benutzung der Software

2.1 Starten der Software

Zum Starten von SQUATRA Doppelklicken Sie im entpackten Verzeichnis auf die ausführbare Datei `squatra.exe`.

2.2 Grafische Benutzeroberfläche

Nach dem Starten von SQUATRA öffnet sich das GUI. Dieses ist folgendermaßen aufgebaut:

Menü

Im obersten Bereich ist das Menü mit den Menüpunkten „**Datei**“ und „**Hilfe**“ angeordnet.

Im Menüpunkt „**Datei**“ kann man die Konfiguration einer Berechnung abspeichern („**Einstellungen speichern**“) bzw. vorhandene Konfigurationen wieder laden („**Einstellungen laden**“). Diese Option unterstützt relative Pfade, d.h. wenn die Ordnerstruktur und die darin abgelegten Dateien ausgehend vom Ordner, in dem sich die Projekt-Konfigurations-Datei befindet, gleich sind, kann eine Konfiguration auf jedem beliebigen Rechner wieder richtig geladen werden. Weiters gelangt man über „**QM/QS Dokumentation**“ zum Word-Template der Dokumentation der Verkehrsmodellierung (siehe Kapitel 5).

Über den Menüpunkt „**Hilfe**“ öffnet man mit „**RVS**“ die beigelegte Version des Merkblattes zur RVS 02.01.30 und mit „**Dokumentation**“ das Benutzer-Handbuch von SQUATRA.

Gewünschte Ergebnisse

Unmittelbar darunter befindet sich die Auswahl zur Berechnung der Kennziffern der OD-Daten und/oder der Indikatoren des Vergleichs von Modell- und Referenzdaten.

Eingabedateien

In diesem Abschnitt ist mittels der Schaltflächen „**VISUM**“ bzw. „**MATSIM**“ zuerst auszuwählen, welches Verkehrsmodellierungstool verwendet wurde. Zurzeit kann zwischen PTV VISUM und MATSim gewählt werden. Anschließend sind die notwendigen Eingabedateien anzugeben (siehe dazu auch Kapitel 2.3 und 3), wobei auch die Möglichkeit besteht, diese mit einer entsprechenden Bezeichnung zu versehen.

Speicherort der Ergebnisse

Mit der Auswahl definiert man den Ordner, indem die Ergebnisse der Berechnung (Report, Tabellen und Abbildungen) abgelegt werden.

Berechnung starten

Der Button „**Berechnung starten**“ veranlasst die Berechnung der ausgewählten gewünschten Ergebnisse auf Basis der Eingabedateien.

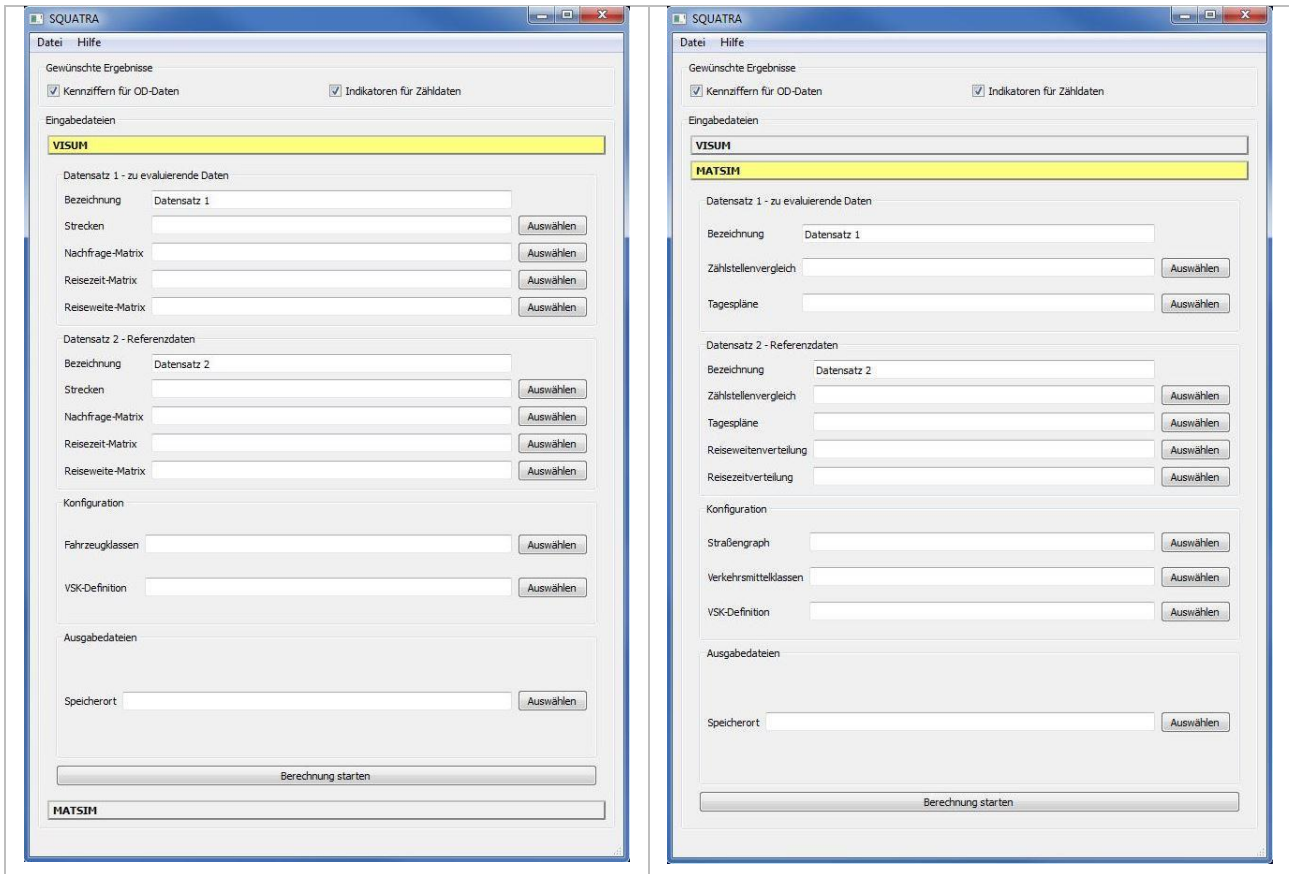


Abbildung 1: GUI für VISUM-Output (links) bzw. MATSim-Output (rechts)

2.3 Konfiguration vornehmen

Zur Berechnung der Vergleichswerte ist es notwendig, die Eingangsdaten in Dateien von definierten Formaten zu übergeben. Im Kapitel 3 sind die notwendigen Formate für jeden Datensatz im Detail spezifiziert.

Zur Auswahl der jeweiligen Dateien klicken Sie auf die entsprechende „**Auswählen**“-Schaltfläche.

Tip: Konfiguration speichern und laden

Sind die gewünschten Eingabedateien ausgewählt, können sie über das Menü „**Datei**“ als Konfiguration abgespeichert werden. Zu einem früheren Zeitpunkt gespeicherte Konfigurationen können ebenfalls über dieses Menü geladen werden. Diese Option unterstützt relative Pfade, d.h. wenn die Ordnerstruktur und die darin abgelegten Dateien ausgehend vom Ordner, in dem sich die Projekt-Konfigurations-Datei befindet, gleich sind, kann eine Konfiguration auf jedem beliebigen Rechner wieder richtig geladen werden.

Je nach verwendetem Verkehrsmodellierungstool (zurzeit sind Routinen für VISUM und MATSim implementiert) sind zur Berechnung der verschiedenen Vergleichswerte jeweils folgende Eingabedaten notwendig:

VISUM:

	Indikatoren (PWA/AWA – RKI/AKI – EQI)	Kennziffern (Distanz- & Zeitverteilung, Statistik)
Strecken	x	
Nachfrage-Matrix		x
Reisezeit-Matrix		x
Reiseweite-Matrix		x
Fahrzeugklassen	x	x
Verkehrsstärkenklassen	x	

Tabelle 1: Notwendige Eingabedaten aus VISUM zur Berechnung der Vergleichswerte

MATSim:

	Indikatoren (PWA/AWA – RKI/AKI – EQI)	Kennziffern (Distanz- & Zeitverteilung, Statistik)
Zählstellenvergleich	x	
Tagespläne		x
Reiseweitenverteilung		(x)
Reisezeitverteilung		(x)
Straßengraph	x	
Verkehrsmittelklassen	x	
Verkehrsstärkenklassen	x	

Tabelle 2: Notwendige Eingabedaten aus MATSim zur Berechnung der Vergleichswerte

Anmerkung zur Berechnung der Indikatoren und Kennziffern aus MATSim-Anwendungen:

Für Vergleiche von Modelldaten mit Erhebungsdaten braucht es zur Berechnung der Indikatoren den Zählstellenvergleich lediglich im Datensatz 1 (zu evaluierende Daten). Zur Ermittlung der Kennziffern braucht es für diesen Fall die Tagespläne nur im Datensatz 1, dafür müssen im Datensatz 2 erhobene Reiseweiten- und Reisezeitverteilungen bereitgestellt werden.

Um Vergleiche der Indikatoren von zwei verschiedenen Modelldaten (z.B. Planfälle) anstellen zu können, werden in beiden Datensätzen die Zählstellenvergleiche (derselben Zählstellen) benötigt. Zur Berechnung der Kennziffern sind die Tagespläne beider Modellberechnungen (eine je Datensatz) notwendig, nicht jedoch die Reiseweiten- und Reisezeitverteilungen im Datensatz 2.

2.4 Berechnung starten

Wenn alle Eingabedateien sowie der gewünschte Speicherort für die Berechnungsergebnisse angegeben wurden, können Sie durch Klicken auf die Schaltfläche „**Berechnung starten**“ ebendies veranlassen.

2.5 Ergebnisse

Nach erfolgreicher Berechnung der Ergebnisse wird Ihnen mittels eines Info-Dialogs angezeigt, in welches Verzeichnis die Ergebnisse gespeichert wurden. Sie können nun mittels Button-Klick den Bericht direkt öffnen (dafür muss Microsoft Word installiert sein), oder zur Hauptoberfläche zurückkehren.

3 Eingabedateien

In diesem Abschnitt werden die erforderlichen Eingabedateien definiert und näher beschrieben. Bitte achten Sie auf die korrekte Wahl der Beschreibung zu Ihrem Verkehrsmodellierungstool.

3.1 VISUM

Im Folgenden werden die Datensätze beschrieben, die verwendet werden, um einen quantitativen Vergleich eines VISUM-Verkehrsmodells mit den zugrundeliegenden Zähl- oder Erhebungsdaten zu ermöglichen.

Für den Vergleich sind von den in 0, 3.1.4 und 3.1.5 beschriebenen Datensätzen zwei Versionen – sowohl die Ergebnisse des Modells als auch die Zähl-/Erhebungsdaten bzw. die Ergebnisse von zwei verschiedenen Modellanwendungen – notwendig. Eine nähere Beschreibung dazu finden Sie in Kapitel 2.3.

3.1.1 Strecken Modell/Umlegungsdaten

Dies sind Querschnittsflussdaten aus dem Berechnungsmodell, üblicherweise als Tagesmittel pro Strecke zwischen zwei Knoten angegeben.

Exemplarischer Dateiname links_*.att

Dateikopfennung \$VISION

Einheiten Länge, in Kilometern

Erforderliche Spalten

- VONKNOTNR
- NACHKNOTNR
- TYPNR
- LAENGE (notwendig für Berechnung des EQI)
- entsprechende Spalten der Modellfahrzeugklassen (wie in der Fahrzeugklassentabelle angegeben, siehe Kapitel 3.1.6.1)

3.1.2 Strecken Referenzdaten – Zählstellendatei

Dies sind Querschnittsflussdaten aus Verkehrsmessungen (bzw. bei Vergleich zweier Modellergebnisse Querschnittsflussdaten aus einem Berechnungsmodell), üblicherweise als Tagesmittel pro Strecke zwischen zwei Knoten angegeben.

Exemplarischer Dateiname counts_*.att

Dateikopfennung \$VISION

Erforderliche Spalten

- VONKNOTNR
- NACHKNOTNR
- entsprechende Spalten der Referenzfahrzeugklassen (wie in der Fahrzeugklassentabelle angegeben – siehe Kapitel 3.1.6.1)

3.1.3 Nachfrage-Matrix

Die Nachfrage-Matrix wird im Listenformat einer OD-Matrix (also im \$O-Format) eingelesen, wobei Modell- und Referenzdatei die gleichen Anforderungen haben:

Exemplarischer Dateiname *.fma

Dateikopfennung \$O;D3

Einheiten Anzahl der Fahrten

Erforderliche Spalten

- Bezirk:NR Von
- Bezirk:NR Nach
- Anzahl der Fahrten

3.1.4 Reisezeit-Matrix

Die Reisezeit-Matrix wird im Listenformat einer OD-Matrix (also im \$O-Format) eingelesen, wobei Modell- und Referenzdatei die gleichen Anforderungen haben:

Exemplarischer Dateiname *.ITA

Dateikopfennung \$OM

Einheiten Zeit, in Minuten

Erforderliche Spalten

- Bezirk:NR Von
- Bezirk:NR Nach
- Reisezeit

3.1.5 Reiseweite-Matrix

Die Reiseweite-Matrix wird im Listenformat einer OD-Matrix (also im \$O-Format) eingelesen, wobei Modell- und Referenzdatei die gleichen Anforderungen haben:

Exemplarischer Dateiname *.IFW

Dateikopfennung \$OM

Einheiten Entfernung, in Kilometern

Erforderliche Spalten

- Bezirk:NR Von
- Bezirk:NR Nach
- Reiseweite

Anmerkung zum Faktor im Dateikopf der Matrix-Dateien aus 0, 3.1.4 und 3.1.5:

Der im Dateikopf angeführte Faktor (zur Hochrechnung aller Matrixelemente) wird in SQUATRA nicht berücksichtigt, womit hier der Wert 1 vorzusehen ist. Eine entsprechende Anpassung ist bereits im Vorfeld vorzunehmen.

3.1.6 Konfigurationsdateien für Aggregationen

Kennzahlen werden anhand von Fahrzeug- und Verkehrsstärkeklassen aggregiert berechnet. Zur Definition dieser Klassen müssen Konfigurationsdateien angegeben werden.

3.1.6.1 Fahrzeugklassen

Die Zuordnung und Gruppierung von vergleichbaren und zu aggregierenden Fahrzeugklassen aus jeweils den Modell- und Referenzdaten wird in einer eigenen Tabellendatei definiert.

Diese Datei kann in zwei Formaten gelesen werden:

1. Als Excel-Datei mit einem Blatt, das die Zuordnungstabelle enthält
2. Als CSV-Datei der Zuordnungstabelle mit Separation der Spalten durch ; (Strichpunkt)

Die Kopfzeile enthält in beiden Fällen die Spaltennamen. Die Reihenfolge der Spalten ist nicht relevant.

Exemplarischer Dateiname `zuordnung_referenzklasse_modellklasse.csv`

Erforderliche Spalten

- `referenzklasse` Bezeichner von Spalten aus den Referenzdaten
- `modellklasse` Bezeichner von Spaltennamen aus den Modelldaten (Evaluierungsdaten)
- `bemerkung` (optional) etwaige Bemerkung zur Dokumentation, wird nicht ausgewertet
- `gruppe` (optional) Bezeichnung der Fahrzeugklasse und Grundlage für die Aggregationsgruppierung

Die erweiterte Spalte `gruppe` ist optional und kann angegeben werden, um eine beliebige Gruppierung der Aggregationsklassen zu erreichen und einen Namen zu vergeben, der die Aggregationsklassen gut beschreibt (z.B.: Leichtverkehr, Schwerverkehr).

Beispiel Fahrzeugklassen CSV-Datei:

```
referenzklasse ; modellklasse ; bemerkung
EINSP ; BELFZG-VSYS (A,AP) ; subsumiert unter Pkw
PKW ; BELFZG-VSYS (A,AP) ; subsumiert unter Pkw
LIEFER ; BELFZG-VSYS (A,AP) ; subsumiert unter Pkw
BUSSE ; BELFZG-VSYS (L,AP) ; subsumiert unter Lkw
LKW ; BELFZG-VSYS (L,AP) ; subsumiert unter Lkw
SONST ; BELFZG-VSYS (L,AP) ; subsumiert unter Lkw
```

Wird die Spalte `gruppe` nicht definiert, so wird sie automatisch als Kopie der Spalte `modellklasse` erzeugt, sodass voriges Beispiel äquivalent zu folgendem Dateiinhalt wird:

```
gruppe ; referenzklasse; modellklasse ; bemerkung
BELFZG-VSYS (A,AP) ; EINSP ; BELFZG-VSYS (A,AP) ; subsumiert unter Pkw
BELFZG-VSYS (A,AP) ; PKW ; BELFZG-VSYS (A,AP) ; subsumiert unter Pkw
BELFZG-VSYS (A,AP) ; LIEFER ; BELFZG-VSYS (A,AP) ; subsumiert unter Pkw
BELFZG-VSYS (L,AP) ; BUSSE ; BELFZG-VSYS (L,AP) ; subsumiert unter Lkw
BELFZG-VSYS (L,AP) ; LKW ; BELFZG-VSYS (L,AP) ; subsumiert unter Lkw
BELFZG-VSYS (L,AP) ; SONST ; BELFZG-VSYS (L,AP) ; subsumiert unter Lkw
```

3.1.6.2 Verkehrsstärkenklassen

Diese Informationen dienen zur Klassifikation des Verkehrsnetzes über die Stärke des Verkehrsaufkommens und können in zwei Dateiformaten gelesen werden:

1. Als Excel-Datei mit einem Blatt, das die Zuordnungstabelle enthält
2. Als CSV-Datei der Zuordnungstabelle mit Separation der Spalten durch ; (Strichpunkt)

Die Kopfzeile enthält in beiden Fällen die Spaltennamen. Die Reihenfolge der Spalten ist nicht relevant.

Exemplarischer Dateiname VerkehrsStaerkenKlassen_RVS-2012-09-09.csv

Einheiten Grenze der Verkehrsstärkenklasse in Kfz/Tag

Erforderliche Spalten

- VSK Bezeichner der Verkehrsstärkenklasse
- VM_von Untere Grenze der Verkehrsstärkenklasse
- VM_bis Obere Grenze der Verkehrsstärkenklasse

Beispiel einer Fahrzeugklassen CSV-Datei:

```
# Tabelle 4.2.1-1; RVS 02.01.31 (Stand 09.09.2012)
# Verkehrsstärkenklasse (VSK);[Verkehrsmengeneinheit/Tag];[Verkehrsmengeneinheit/Tag]
VSK ; VM_von ; VM_bis

1.1 ; 0 ; 2500
1.2 ; 2500 ; 5000
2.1 ; 5000 ; 10000
2.2 ; 10000 ; 15000
2.3 ; 15000 ; 20000
2.4 ; 20000 ; 25000
3.1 ; 25000 ; 50000
4.1 ; 50000 ; 100000
5.1 ; 100000 ; inf
```

Im Merkblatt zur RVS ist in Tabelle 4.2.1-1 eine Einteilung in Verkehrsstärkenklassen (VSK) vorgegeben. Diese Definition ist als Standard-Konfiguration für die VSK in Verwendung.

Das unterste Limit dieser Klassen ist der Wert 0 (da sie Zählgrößen klassifizieren). Das obere Limit der höchsten Klasse ist üblicherweise als unendlich definiert und durch die Zeichenkette `inf` (für *infinite*) bezeichnet.

Das untere Limit (`VM_von`) ist inklusiv, also eine geschlossene Intervallgrenze im mathematischen Sinn. Das obere Limit (`VM_bis`) ist exklusiv und damit eine offene Intervallgrenze, sodass $VM_von \leq \text{Zählwert} < VM_bis$ eine Klasse definiert.

Die definierten Bereiche dürfen sich nicht überschneiden. Weiters folgt aus dem obengenannten die Bedingung $VM_von \leq VM_bis$ für eine gültige Klassendefinition.

3.2 MATSim

Im Folgenden werden die Datensätze beschrieben, die verwendet werden, um einen quantitativen Vergleich eines MATSim-Verkehrsmodells mit den zugrundeliegenden Zähl- oder Erhebungsdaten zu ermöglichen.

Für den Vergleich sind von allen folgenden Datensätzen zwei Versionen – sowohl die Ergebnisse des Modells als auch die Zähl-/Erhebungsdaten bzw. die Ergebnisse von zwei verschiedenen Modellanwendungen – notwendig.

In dieser ersten Version von SQUATRA wird für die Berechnung der Indikatoren und Kennwerte in Bezug auf MATSim nur der Modus `car` unterstützt, da zurzeit nur dieser defaultmäßig in den MATSim-Auswertungen, implementiert ist. Die Berücksichtigung weiterer Modi würde einen Eingriff in den MATSim-Kern bedingen und wird daher zurzeit nicht unterstützt.

3.2.1 Zählstellenvergleich

Das ist der von MATSim automatisch generierte Vergleich zwischen den im Modell eingegebenen Zählwerten und den errechneten Modellwerten in einer zeitlichen Auflösung auf Stundenbasis. Dieser Vergleich wird von MATSim defaultmäßig bei jeder 10. Iteration für den Modus `car` angelegt. Per Eingriff in den MATSim-Kern ist eine häufigere Berechnung, ebenso wie die Berücksichtigung anderer Modi einstellbar.

SQUATRA aggregiert zur Berechnung der Indikatoren und Kennziffern die auf Stundenbasis erstellten Auswertungen auf Tageswerte auf.

Bei den Referenzdaten wird der Zählstellenvergleich nur dann benötigt, wenn Modellwerte mit Modellwerten verglichen werden sollen. Werden als Referenzdaten allerdings Zählwerte verwendet, ist im Referenzdatensatz kein Zählstellenvergleichs-Input erforderlich.

Exemplarischer Dateiname `run0.100.countscompare.txt`

Dateityp `txt`

Einheiten Zeit in Stunden, Volumes in Anzahl der Kfz/Stunde, Relative Error in %

Erforderliche Spalten

- `Link Id`
- `Hour`
- `MATSIM volumes`
- `Count volumes`
- `Relative Error`

3.2.2 Tagespläne

Dies sind die Tagespläne der im Berechnungsmodell abgebildeten Agenten, wobei die Nutzer entscheiden, welche Iteration aus dem Output sie heranziehen. Jedenfalls kann die Datei aus dem Output unverändert als Input für SQUATRA herangezogen werden.

Tip: Alternativen zu Referenz-Tagesplänen

Sollten für die Referenzdaten keine Tagespläne vorliegen, gibt es die Alternative der Reiseweiten- bzw. Reisezeitenverteilung als Referenzdatensatz – siehe dazu auch Kapitel 2.3 bzw. 3.2.3.

Exemplarischer Dateiname	run0.100.plans.xml
Dateityp	xml
Format	<!DOCTYPE population SYSTEM "http://www.matsim.org/files/dtd/population_v5.dtd">
Dateikopfkennung	<population>

Beispiel eines Tagesplanes eines Agenten:

```
<person id="0" age="59" employed="yes">
  <plan score="215.74520091841177" selected="yes">
    <act type="h9" link="124605" facility="1521" x="640577.3428467353"
      y="225985.38934860702" end_time="08:31:50" />
    <leg mode="car" dep_time="09:17:08" trav_time="00:05:55"
      arr_time="09:23:03">
      <route type="links" trav_time="00:05:55" distance="5885.0">124605
        124621 124612 124613 132395 132397 132406 132405</route>
    </leg>
    <act type="l1" link="132405" facility="30" x="644467.1792797182"
      y="225602.43888185138" end_time="09:52:24" />
    <leg mode="car" dep_time="09:49:19" trav_time="00:07:47"
      arr_time="09:57:06">
      <route type="links" trav_time="00:07:47" distance="8362.0">132405
        132406 124602 113406 113404 112946 112943 113391 124649</route>
    </leg>
    <act type="w5" link="124649" facility="16" x="641950.7971429207"
      y="219033.26969951618" end_time="15:46:31" />
    <leg mode="car" dep_time="16:12:19" trav_time="00:08:15"
      arr_time="16:20:34">
      <route type="links" trav_time="00:08:15" distance="9510.0">124649
        124650 113392 112944 112687 112689 113103 113105 124605</route>
    </leg>
    <act type="h9" link="124605" facility="1521" x="640577.3428467353"
      y="225985.38934860702" />
  </plan>
```

3.2.3 Reiseweitenverteilung

Das ist eine erhobene Reiseweitenverteilung, die für den Vergleich von Modelldaten mit Zähldaten als Alternative zu den sonst notwendigen Referenz-Tagesplänen verwendet werden kann.

Diese Datei kann in zwei Formaten gelesen werden:

1. Als Excel-Datei mit einem Blatt, das die Zuordnungstabelle enthält
2. Als CSV-Datei der Zuordnungstabelle mit Separation der Spalten durch ; (Strichpunkt)

Die Kopfzeile enthält in beiden Fällen die Spaltennamen. Die Reihenfolge der Spalten ist nicht relevant.

Exemplarischer Dateiname	reiseweitenverteilung_referenz-car.csv
Einheiten	Grenze des Reiseweitenbereichs in Minuten, Wahrscheinlichkeit als Anteil von 1

Erforderliche Spalten

- `probability` jeweilige Wahrscheinlichkeit der Reiseweiten aus der Erhebung für die betrachtete Verkehrsmittelklasse
- `bin_lo` Untere Grenze des Reiseweitenbereichs
- `bin_hi` Obere Grenze des Reiseweitenbereichs

Beispiel einer Reiseweiten CSV-Datei:

```
# [%];[Kilometer];[Kilometer]
probability; bin_lo ; bin_hi

0.12; 0; 5
0.30; 5; 10
0.27; 10; 15
0.14; 15; 20
0.05; 20; 25
0.04; 25; 30
0.08; 30; 35
```

Das untere Limit (`bin_lo`) ist inklusiv, also eine geschlossene Intervallgrenze im mathematischen Sinn. Das obere Limit (`bin_hi`) ist exklusiv und damit eine offene Intervallgrenze, sodass $\text{bin_lo} \leq \text{Zählwert} < \text{bin_hi}$ eine Klasse definiert.

Die definierten Bereiche dürfen sich nicht überschneiden. Weiters folgt aus dem obengenannten die Bedingung $\text{bin_lo} \leq \text{bin_hi}$ für eine gültige Klassendefinition.

Das obere Limit der höchsten Klasse ist durch einen bestimmten Wert zu definieren.

3.2.4 Reisezeitverteilung

Das ist eine erhobene Reisezeitverteilung, die für den Vergleich von Modelldaten mit Zählwerten als Alternative zu den sonst notwendigen Referenz-Tagesplänen verwendet werden kann.

Diese Datei kann in zwei Formaten gelesen werden:

1. Als Excel-Datei mit einem Blatt, das die Zuordnungstabelle enthält
2. Als CSV-Datei der Zuordnungstabelle mit Separation der Spalten durch ; (Strichpunkt)

Die Kopfzeile enthält in beiden Fällen die Spaltennamen. Die Reihenfolge der Spalten ist nicht relevant.

Exemplarischer Dateiname `reisezeitverteilung_referenz-car.csv`

Einheiten Grenze des Reisezeitbereichs in Minuten, Wahrscheinlichkeit als Anteil von 1

Erforderliche Spalten

- `probability` jeweilige Wahrscheinlichkeit der Reisezeiten aus der Erhebung für die betrachtete Verkehrsmittelklasse
- `bin_lo` Untere Grenze des Reisezeitbereichs
- `bin_hi` Obere Grenze des Reisezeitbereichs

Beispiel einer Reisezeiten CSV-Datei:

```
# [%];[Minute];[Minute]
probability; bin_lo ; bin_hi

0.14; 0; 5
0.37; 5; 10
0.25; 10; 15
0.12; 15; 20
0.06; 20; 25
0.04; 25; 30
0.02; 30; 35
```

Das untere Limit (`bin_lo`) ist inklusiv, also eine geschlossene Intervallgrenze im mathematischen Sinn. Das obere Limit (`bin_hi`) ist exklusiv und damit eine offene Intervallgrenze, sodass `bin_lo <= Zählwert < bin_hi` eine Klasse definiert.

Die definierten Bereiche dürfen sich nicht überschneiden. Weiters folgt aus dem obengenannten die Bedingung `bin_lo <= bin_hi` für eine gültige Klassendefinition.

Das obere Limit der höchsten Klasse ist durch einen bestimmten Wert zu definieren.

3.2.5 Konfigurationsdateien für Aggregationen

Kennzahlen werden anhand von Fahrzeug- und Verkehrsstärkekassen aggregiert berechnet. Zur Definition dieser Klassen müssen Konfigurationsdateien angegeben werden.

3.2.5.1 Straßengraph

Dies ist der für die zu vergleichenden MATSim-Modellberechnungen verwendete Straßengraph. Dieser besteht aus einer Beschreibung der Nodes und Links im unten angeführten Format.

Exemplarischer Dateiname network.xml
Dateityp xml
Format <!DOCTYPE network SYSTEM
"http://www.matsim.org/files/dtd/network_v1.dtd">

Beispiel einer Beschreibung von Nodes und Links:

```
<nodes>
  <node id="226" x="640620.625" y="265678.625" type="2" origid="226" />
  <node id="227" x="641448.3125" y="265275.8125" type="2" origid="227" />
  <node id="228" x="644918.3125" y="261676.2031" type="2" origid="228" />
  <node id="229" x="649563.1875" y="259319.0156" type="2" origid="229" />
  <node id="230" x="650062.375" y="258760.5156" type="2" origid="230" />
  <node id="231" x="652731.375" y="256299.625" type="2" origid="231" />
  <node id="232" x="653156.5625" y="256249.7813" type="2" origid="232" />
  <node id="233" x="653729.875" y="256356.7344" type="2" origid="233" />
  <node id="234" x="655755.4375" y="256664.2813" type="2" origid="234" />
</nodes>

<links capperiod="01:00:00" effectivecellsize="7.5" effectivelanewidth="3.75">
  <link id="100365" from="226" to="227" length="921.0"
    freespeed="33.33333333333333" capacity="5600.0" permlanes="2.0" oneway="1"
    modes="car" origid="183" type="10" />
</links>
```

```

<link id="100366" from="227" to="226" length="921.0"
  freespeed="33.33333333333333" capacity="5600.0" permlanes="2.0" oneway="1"
  modes="car" origid="183" type="10" />
<link id="100367" from="228" to="229" length="5594.0"
  freespeed="33.33333333333333" capacity="5600.0" permlanes="2.0" oneway="1"
  modes="car" origid="184" type="10" />
<link id="100368" from="229" to="228" length="5594.0"
  freespeed="33.33333333333333" capacity="5600.0" permlanes="2.0" oneway="1"
  modes="car" origid="184" type="10" />
<link id="100369" from="229" to="230" length="749.0"
  freespeed="33.33333333333333" capacity="5320.0" permlanes="2.0" oneway="1"
  modes="car" origid="185" type="10" />
<link id="100370" from="230" to="229" length="749.0"
  freespeed="33.33333333333333" capacity="5320.0" permlanes="2.0" oneway="1"
  modes="car" origid="185" type="10" />
<link id="100371" from="231" to="232" length="437.0"
  freespeed="33.33333333333333" capacity="5250.0" permlanes="2.0" oneway="1"
  modes="car" origid="186" type="10" />
</links>

```

3.2.5.2 Verkehrsmittelklassen

Die Zuordnung und Gruppierung der zu vergleichenden Verkehrsmittelklassen aus jeweils den Modell- und Referenzdaten wird in einer eigenen Tabellendatei definiert. Wie bereits zu Beginn von Kapitel 3.2 erwähnt, wird zurzeit nur die Verkehrsmittelklasse `car` unterstützt.

Diese Datei kann in zwei Formaten gelesen werden:

1. Als Excel-Datei mit einem Blatt, das die Zuordnungstabelle enthält
2. Als CSV-Datei der Zuordnungstabelle mit Separation der Spalten durch `;` (Strichpunkt)

Die Kopfzeile enthält in beiden Fällen die Spaltennamen. Die Reihenfolge der Spalten ist nicht relevant.

Exemplarischer Dateiname `zuordnung_referenzklasse_modellklasse.csv`

Erforderliche Spalten

- `referenzklasse` Bezeichner von Spalten aus den Referenzdatendaten
- `modellklasse` Bezeichner von Spaltennamen aus den Modelldaten (Evaluierungsdaten)
- `bemerkung` (optional) etwaige Bemerkung zur Dokumentation, wird nicht ausgewertet
- `gruppe` (optional) Bezeichnung der Fahrzeugklasse und Grundlage für die Aggregationsgruppierung

Die erweiterte Spalte `gruppe` ist optional und kann angegeben werden, um eine beliebige Gruppierung der Aggregationsklassen zu erreichen und einen Namen zu vergeben, der die Aggregationsklassen gut beschreibt (z.B.: Leichtverkehr, Schwerverkehr).

Beispiel Fahrzeugklassen CSV-Datei:

```

referenzklasse ; modellklasse ; bemerkung
car ; car ;

```


Wird die Spalte `gruppe` nicht definiert, so wird sie automatisch als Kopie der Spalte `modellklasse` erzeugt, sodass voriges Beispiel äquivalent zu folgendem Dateiinhalt wird:

```

gruppe          ;   referenzklasse; modellklasse      ; bemerkung
Pkw             ;   car           ; car           ;

```

3.2.5.3 Verkehrsstärkenklassen

Diese Informationen dienen zur Klassifikation des Verkehrsnetzes über die Stärke des Verkehrsaufkommens und können in zwei Dateiformaten gelesen werden:

1. Als Excel-Datei mit einem Blatt, das die Zuordnungstabelle enthält
2. Als CSV-Datei der Zuordnungstabelle mit Separation der Spalten durch `;` (Strichpunkt)

Die Kopfzeile enthält in beiden Fällen die Spaltennamen. Die Reihenfolge der Spalten ist nicht relevant.

Exemplarischer Dateiname `VerkehrsStaerkenKlassen_RVS-2012-09-09.csv`

Einheiten Grenze der Verkehrsstärkenklasse in Kfz/Tag

Erforderliche Spalten

- `VSK` Bezeichner der Verkehrsstärkenklasse
- `VM_von` Untere Grenze der Verkehrsstärkenklasse
- `VM_bis` Obere Grenze der Verkehrsstärkenklasse

Beispiel einer Verkehrsstärkenklassen CSV-Datei:

```

# Tabelle 4.2.1-1; RVS 02.01.31 (Stand 09.09.2012)
# Verkehrsstärkenklasse (VSK);[Verkehrsmengeneinheit/Tag];[Verkehrsmengeneinheit/Tag]
VSK ; VM_von ; VM_bis

1.1 ;      0 ;   2500
1.2 ;   2500 ;   5000
2.1 ;   5000 ;  10000
2.2 ;  10000 ;  15000
2.3 ;  15000 ;  20000
2.4 ;  20000 ;  25000
3.1 ;  25000 ;  50000
4.1 ;  50000 ; 100000
5.1 ; 100000 ;    inf

```

Im Merkblatt zur RVS ist in Tabelle 4.2.1-1 eine Einteilung in Verkehrsstärkenklassen (VSK) vorgegeben. Diese Definition ist als Standard-Konfiguration für die VSK in Verwendung.

Das unterste Limit dieser Klassen ist der Wert 0 (da sie Zählgrößen klassifizieren). Das obere Limit der höchsten Klasse ist üblicherweise als unendlich definiert und durch die Zeichenkette `inf` (für *infinite*) bezeichnet.

Das untere Limit (`VM_von`) ist inklusiv, also eine geschlossene Intervallgrenze im mathematischen Sinn. Das obere Limit (`VM_bis`) ist exklusiv und damit eine offene Intervallgrenze, sodass `VM_von <= Zählwert < VM_bis` eine Klasse definiert.

Die definierten Bereiche dürfen sich nicht überschneiden. Weiters folgt aus dem obengenannten die Bedingung `VM_von <= VM_bis` für eine gültige Klassendefinition.

4 Ausgabedateien

Im gewählten Ausgabeverzeichnispfad wird für die Berechnung ein Reportverzeichnis angelegt, in dem verschiedene numerische und grafische Teilergebnisse entsprechend den Vorgaben der RVS für die weitere Verwendung zur Verfügung gestellt werden.

4.1 Zusammenfassung als Report

Der Report wird als Word-Dokument generiert, welches den Dateinamen `SQUATRA_report.docx` hat. Er enthält die zusammengefassten Berechnungsergebnisse, welche im Folgenden auch als Einzelergebnisse beschrieben und verfügbar sind.

4.2 Indikatoren

Es werden Tabellen und Graphiken für die im RVS beschriebenen Werte AKI, RKI, PWA, AWA sowie EQI_u und EQI_g erstellt. Folgende Dateien mit Einzelergebnissen werden im Reportverzeichnis erstellt:

4.2.1 Tabellen

- Die Werte der Berechnungen von AKI, RKI, PWA, AWA in Tabellenform als CSV- bzw. Excel-Datei.
Dateinamen `indikatoren.*`
- Die numerischen Werte der gewichteten und ungewichteten EQI als CSV- bzw. Excel-Datei.
Dateinamen `EQI.*`
- Die Werte des Histogramms der relativen Differenzen der Querschnittszählungen an den Stellen definierter Referenzdaten als CSV- bzw. Excel-Datei.
Dateinamen `h_cntCS_dRel.*`

4.2.2 Diagramme

Alle Grafiken sind als Rasterdatei im PNG-Format mit 200 dpi und als PDF-Vektorgrafik verfügbar. Folgende Diagramme werden erstellt:

- Diagramme der berechenbaren Indikatoren, jeweils nach Fahrzeugklasse aggregiert
Dateinamen `diag_ind_AKI.*, diag_ind_RKI.*, diag_ind_AWA.*, diag_ind_PWA.*`
- Histogramm der relativen Differenzen der Querschnittszählungen zwischen Modell- und Referenzdaten an den Stellen definierter Referenzdaten
Dateinamen `h_cntCS_dRel.*`

4.3 Verteilungsdaten und Kennziffern

Folgende Daten und Grafiken der verschiedenen gewichteten Verteilungen und Kennziffern, mit zugehörigen statistischen Daten, werden erstellt.

Anmerkung zu den Wahrscheinlichkeitswerten:

Die Wahrscheinlichkeiten in den Verteilungsdiagrammen und Verteilungstabellen sind als relative Häufigkeit jeder Klasse und **NICHT** als Wahrscheinlichkeitsdichten zu verstehen.

4.3.1 Reiseweiten

- Alle Grafiken sind als Rasterdatei im PNG-Format mit 200 dpi und als PDF-Vektorgrafik verfügbar.

Dateinamen d_RW_(X) km.*

Erklärung zur Abkürzung des Namens: "Distribution der Reiseweiten in (X) Kilometer-Aggregation"

- Reiseweite-Verteilungsdaten mit Modell- und Referenzdaten sind als CSV-Dateien verfügbar. Die enthaltenen Spalten sind:

P_model..... Wahrscheinlichkeiten, dass ein Modellwert innerhalb die entsprechenden Klassen("Bin")-Grenzen der Verteilung fällt.

P_reference... Wahrscheinlichkeiten, dass ein Referenzwert innerhalb die entsprechenden Klassen("Bin")-Grenzen der Verteilung fällt.

bin_lo Untere Grenze der Verteilungsklasse ("Bin"), sodass ein Wert \geq bin_lo enthalten ist.

bin_hi Obere Grenze der Verteilungsklasse ("Bin"), sodass ein Wert $<$ bin_hi enthalten ist.

Dateinamen distrib_d_RW_*km.csv

- Ebenso sind die Verteilungsdaten mit gleichen Spaltennamen in einer gemeinsamen Excel-Datei als Tabellenblätter verfügbar.

Dateiname distrib_data.xlsx

Tabellenblattnamen d_RW_*km

4.3.2 Reisezeiten

- Alle Grafiken sind als Rasterdatei im PNG-Format mit 200 dpi und als PDF-Vektorgrafik verfügbar.

Dateinamen d_RZ_(X) min.*

Erklärung zur Abkürzung des Namens: "Distribution der Reisezeiten in (X) Minuten-Aggregation"

- Reisezeit-Verteilungsdaten mit Modell- und Referenzdaten sind als CSV-Dateien verfügbar. Die enthaltenen Spalten sind analog den Reiseweiten definiert.

Dateinamen distrib_d_RZ_*min.csv

- Ebenso sind die Verteilungsdaten mit gleichen Spaltennamen in einer gemeinsamen Excel-Datei als Tabellenblätter verfügbar.

Dateiname distrib_data.xlsx

Tabellenblattnamen d_RZ_*min

4.3.3 Statistische Kenngrößen der Verteilungen

Die statistischen Kenngrößen der errechneten Verteilungen, die auch als Inserts in den Diagrammen zu finden sind, werden als numerische Ergebnisse in folgenden Dateien abgelegt:

- Statistische Kenngrößen aller berechneten Verteilungen in einer Excel-Datei mit mehreren Tabellenblättern. Die Tabellenblätter sind benannt wie die untenstehenden einzelnen CSV-Dateien ohne das Präfix distrib_.

Dateiname distrib_stats.xlsx

- Verteilungen der Reiseweiten mit verschiedenen Klassenbreiten Ergebnisse im CSV-Format

Dateinamen distrib_stats_ld_RW*.csv

- Verteilungen der Reisezeiten mit verschiedenen Klassenbreiten im CSV-Format

Dateinamen `distrib_stats_ld_RZ*.csv`

4.3.4 Flussdifferenzen

- Das Histogramm der relativen Differenzen der OD-Flüsse zwischen Modell- und Referenzdaten für die OD-Beziehungen definierter Referenzdaten.

Dateinamen `h_flowOD_dRel.*`

- Die Werte des Histogramms der relativen Differenzen für die OD-Beziehungen definierter Referenzdaten sind als CSV- bzw Excel-Datei verfügbar.

Dateinamen `h_flowOD_dRel.*`

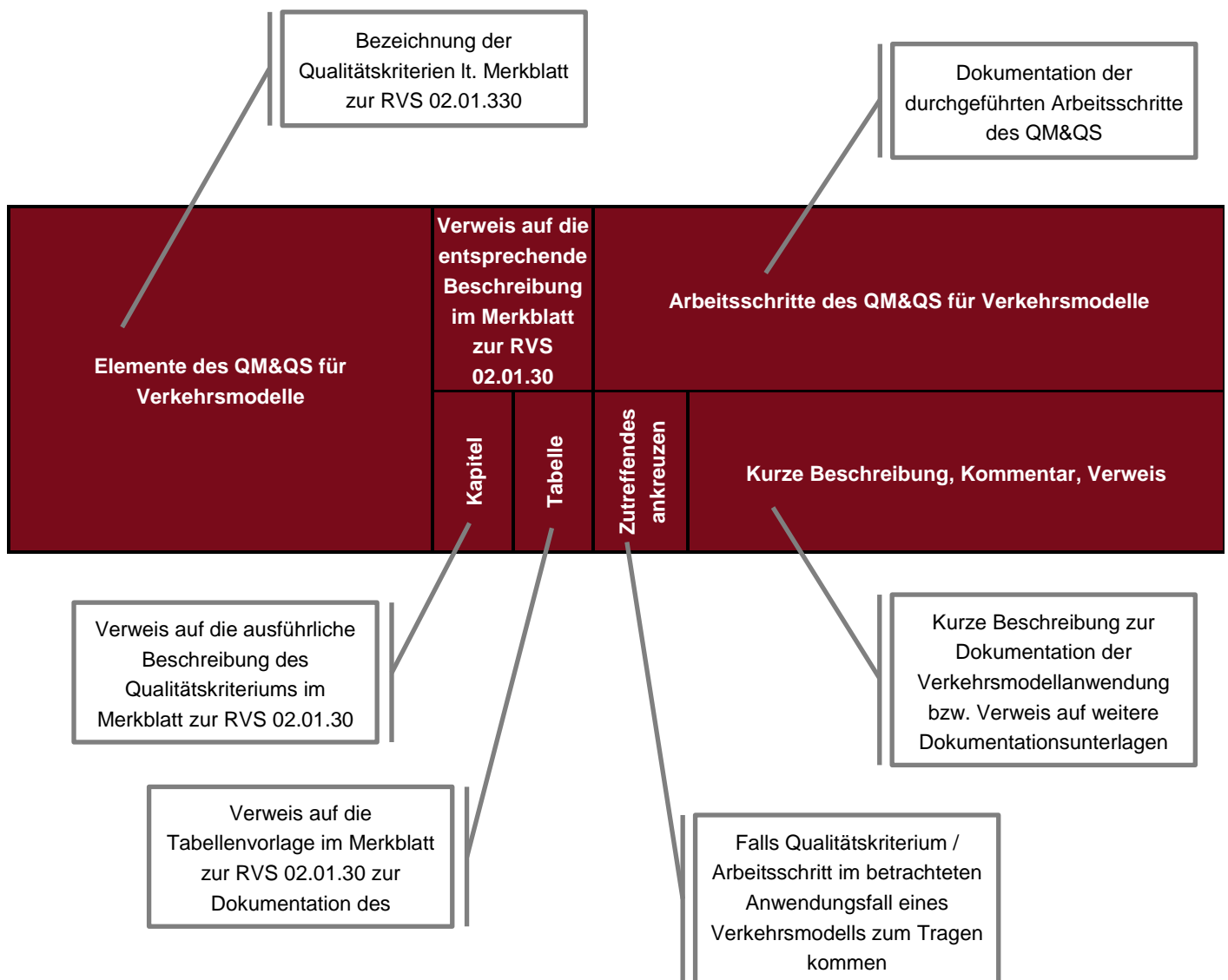
5 QM/QS-Dokumentation der Verkehrsmodellierung

Das Word-Template beinhaltet eine vollständige Auflistung der im Merkblatt zur RVS 02.01.30 enthaltenen Qualitätskriterien des QM&QS einer Verkehrsmodellierung. Diese Liste ist natürlich den zur Anwendung vorgesehenen Verkehrsmodellen und ihrer Software entsprechend anzupassen bzw. sind die entsprechenden Elemente auszuwählen.

Welche Qualitätskriterien im speziellen Anwendungsfall eines Verkehrsmodells zum Tragen kommen, ist in Abhängigkeit der Modellkonzeption und von den Qualitätsansprüchen in Abhängigkeit von den Aufgabenstellungen und dem Verwendungszweck der Ergebnisse des Verkehrsmodells, den damit verbundenen Konsequenzen und der Tragweite der darauf aufbauenden Entscheidungen sowie den zur Verfügung stehenden finanziellen und zeitlichen Mitteln zu entscheiden. Insbesondere ist der Zweck des Verkehrsnachfragemodells zu beachten, ob es sich um die Erstellung

- eines „Basisverkehrsnachfragemodells zur mehrfachen Anwendung“
- einer „VM-Anwendung mit großen und langfristigen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen mit großer Tragweite“,
- einer „VM-Anwendungen mit geringer Tragweite“ handelt.

Die Auflistung ist folgendermaßen aufgebaut:



Kontakt

AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Giefinggasse 2, 1210 Wien

Gernot Lenz
Mobility Department
Dynamic Transportation Systems
M +43 664 6207825 | T +43 50550-6307 | F +43 50550-6439
gernot.lenz@ait.ac.at | www.ait.ac.at