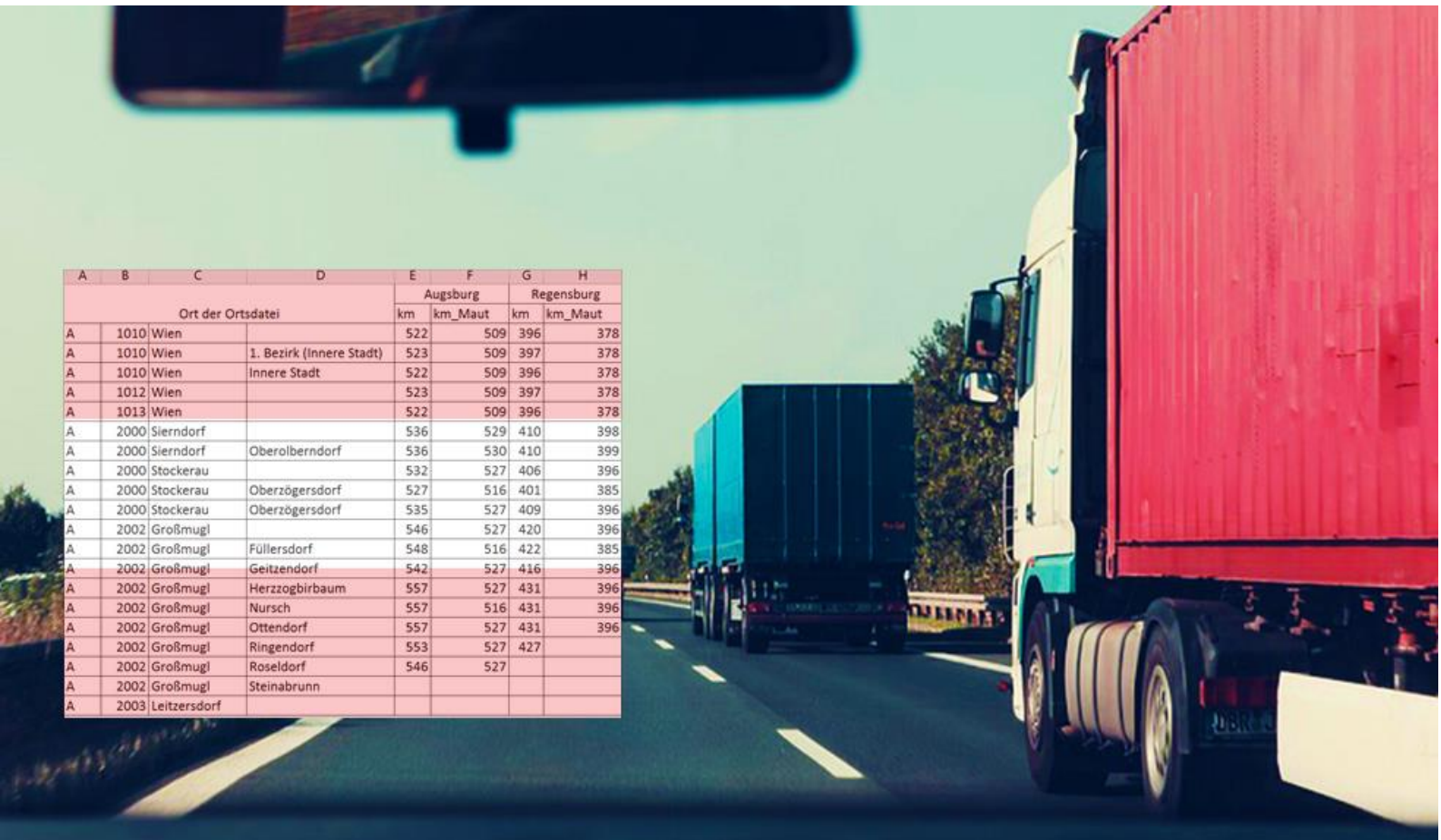


# PTV Entfernungswerk Straße

## Maut Österreich

R2024\_V1.0

A	B	C	D	Augsburg		Regensburg	
				km	km_Maut	km	km_Maut
Ort der Ortsdatei							
A	1010	Wien		522	509	396	378
A	1010	Wien	1. Bezirk (Innere Stadt)	523	509	397	378
A	1010	Wien	Innere Stadt	522	509	396	378
A	1012	Wien		523	509	397	378
A	1013	Wien		522	509	396	378
A	2000	Sierndorf		536	529	410	398
A	2000	Sierndorf	Oberolberndorf	536	530	410	399
A	2000	Stockerau		532	527	406	396
A	2000	Stockerau	Oberzögersdorf	527	516	401	385
A	2000	Stockerau	Oberzögersdorf	535	527	409	396
A	2002	Großmugl		546	527	420	396
A	2002	Großmugl	Füllersdorf	548	516	422	385
A	2002	Großmugl	Geitzendorf	542	527	416	396
A	2002	Großmugl	Herzogbirbaum	557	527	431	396
A	2002	Großmugl	Nursch	557	516	431	396
A	2002	Großmugl	Ottendorf	557	527	431	396
A	2002	Großmugl	Ringendorf	553	527	427	
A	2002	Großmugl	Roseldorf	546	527		
A	2002	Großmugl	Steinabrunn				
A	2003	Leitzersdorf					



Karlsruhe, 19.12.2023

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1	Release Notes .....	3
1.2	Release Notes Archiv .....	3
<b>2</b>	<b>Prinzip des EWS Maut Österreich</b> .....	<b>6</b>
2.1	Knoten als Repräsentanten der Ortsdatei .....	6
2.2	Entfernungsberechnung zwischen beliebigen Orten .....	6
2.3	Hinweise zur Ortssuche .....	7
2.4	Digitales Straßennetz als Berechnungsgrundlage .....	8
2.5	Genauigkeit .....	8
<b>3</b>	<b>Lieferumfang von EWS Maut Österreich</b> .....	<b>10</b>
3.1	Aktualisierungen .....	10
3.2	Die Alternative zum EWS – Erstellung von Entfernungslisten .....	10
<b>4</b>	<b>Schnittstellenbeschreibung</b> .....	<b>11</b>
4.1	Dateinamen und Formate .....	11
4.2	Satzaufbau Ortsdatei .....	11
4.3	Satzaufbau Distanzmatrix .....	13
4.4	Verarbeitungsweise zur EWS-Matrix .....	14
4.5	Die Binärdatei .....	15
4.6	Referenzwerte .....	16

# 1 Einleitung

Am 01.01.2004 wurde in Österreich die fahrleistungsabhängige Maut für Lkw und Busse über 3,5 Tonnen höchstzulässiges Gesamtgewicht eingeführt. Damit entfällt die Vignettenpflicht für in- und ausländische Lkw und Busse auf österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen. Die Höhe der Mautgebühr richtet sich u. a. nach der Anzahl der Achsen. Hierfür gibt es eine Unterteilung in 3 Kategorien: Kategorie 2 (2 Achsen), Kategorie 3 (3 Achsen) und Kategorie 4 (4 und mehr Achsen).

Ursprünglich hat die DDS GmbH zusammen mit der PTV GmbH und der Dr. Malek Software GmbH neben EWS und EWS Maut Deutschland auch das EWS Maut Österreich entwickelt. Von 2012 bis 2020 wurde das EWS von der DDS GmbH in Kooperation mit Dr. Malek Software GmbH produziert. 2021 ist anstelle der DDS GmbH wieder die PTV GmbH getreten, nachdem die DDS GmbH mit der PTV GmbH, heute PTV Logistics GmbH, zusammengeführt wurde. Die Kooperation mit Dr. Malek Software GmbH ist weiterhin gegeben.

EWS Maut Österreich bietet sich als sinnvolle Ergänzung zu EWS Europa an.

Das EWS Maut Österreich ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Berechnung von Autobahn-Entfernungen für Lkw-Transporte zwischen allen Orten Österreichs basierend auf einem digitalisierten Straßennetz
- Einfache und transparente Handhabung
- Gute Genauigkeit für den Fernverkehr
- Einfache Kombination von EWS Maut Österreich mit EWS Europa oder EWS Europa Plus.

## 1.1 Release Notes

Im EWS Europa gab es kleine Lagekorrekturen bei innerstädtischen Knoten der großen Städte in DACH, Frankreich, Polen und Niederlande, um eine bessere Anbindung an Hauptverkehrsstraßen zu schaffen. Des Weiteren gibt es zwei neue Knoten in Frankreich.

Die zugrunde liegende Kartenbasis wurde in Deutschland für den Durchgangsverkehr überarbeitet. Die Kartenbasis ist die aktuellste, detaillierte PTV Premiumkarte, die auf Daten von HERE Technologies basiert.

Neben aktuellen Änderungen der Post- und statistischen Ämter in Deutschland, Österreich und der Schweiz wurden die Orte in Ungarn und Rumänien verdichtet und bezüglich Lage und PLZ aktualisiert.

## 1.2 Release Notes Archiv

### Änderungen im Release R2023\_1.0

Die Aufbereitung des EWS wurde in diesem Jahr grundlegend überarbeitet und bietet nun noch detailliertere Inhalte. Für die Erstellung des diesjährigen Release R2023\_V1.0 wurden nicht nur modernste PTV Entwicklungskomponenten für die Distanzberechnung verwendet, es basiert zudem auch auf aktuellstem Kartenmaterial von PTV bzw. HERE Technologies. Die Kombination aus umfangreichem Kartenmaterial inklusive Sperrungen und präzisiertem LKW-Routing resultiert in einem EWS, das bestens auf den Fernverkehr abgestimmt ist.

Des Weiteren wurde eine umfassende Überarbeitung der Knoten (Ortsrepräsentanten) durchgeführt. Einerseits wurden bestehende Knoten besonders in Grenznähe auf Ihre Lage überprüft, andererseits die Knotenanzahlen deutlich erhöht:

- Deutschland: bisher 7.407 Knoten → jetzt 10.382 Knoten
- Europa: bisher 9.953 Knoten → jetzt 14.845 Knoten
- Österreich als Teilmenge von Europa: bisher 605 Knoten → jetzt 888 Knoten  
NEU: Die Knoten in Österreich haben nun eine eigene Nummerierung – abweichend von den lagegleichen Europaknoten

Mit der Verdichtung des Knotennetzes ergibt sich für Deutschland und Europa je eine Verdoppelung der Anzahl der bisherigen Relationen in der Distanzmatrix. Alle Knoten erhalten mit diesem Release einmalig eine neue ID. Für ein Matching zwischen neuen und alten Knoten-IDs ist eine Lookup-Tabelle im Lieferumfang enthalten. Das Format der Distanzmatrix bleibt bestehen.

Das EWS Maut Österreich berücksichtigt in diesem Jahr auch internationale Routen, sodass die Mautkilometer sich an den Straßenkilometer des EWS Europa orientieren.

In der Ortsdatei wurden aktuelle Angaben der Post und der Statistischen Ämter von Deutschland, Österreich und der Schweiz im Zeitraum Quartal 3/2021 bis Quartal 3/2022 berücksichtigt. Für Portugal wurde eine ganzheitliche Überarbeitung der bestehenden Orte bezüglich Lage und PLZ sowie eine Verdichtung durchgeführt – mit dem Ergebnis, dass über 1.700 neue portugiesische Orte und Ortsteile hinzukamen.

Wie beim Release R2021\_V1.0 angekündigt, wird mit diesem Release die Ortsdatei mit Zeichensatz codepage850 und 24 Zeichen Ortsnamenslänge eingestellt. Im Lieferumfang ist die Ortsdatei mit Zeichensatz utf-8 und 60 Zeichen Ortsnamenslänge enthalten.

### Änderungen im Release R2022\_1.0

In der Ortsdatei wurden aktuelle Angaben der Post und Statistischen Ämter von Österreich berücksichtigt. Ferner wurde die Knotenzuweisung einzelner Orte angepasst.

Allgemeine Straßenaktualisierungen und eine komplette Überarbeitung der Mautinformationen wurden vorgenommen. Durch die Änderungen im Straßennetz verändern sich auch Entfernungen im Vergleich zum vorherigen EWS.

Siehe auch Hinweise zum vorherigen Release.

**Änderungen im Release R2021\_V1.0**

Aktuelle Änderungen der Post- und Statistischen Ämter in Österreich wurden in dieses Release aufgenommen.

Die Ortsdatei im ods-Format gibt es in zwei Versionen, jetzt - wie immer - mit Zeichensatz codepage 850 und 24 Zeichen Ortsnamenslänge und zusätzlich mit Zeichensatz utf-8 (BOM) und 60 Zeichen Ortsnamenslänge.

**Die Version mit Zeichensatz codepage 850 und 24 Zeichen Ortsnamenslänge wird zum Release R2023\_V1.0 eingestellt.**

Ebenfalls wird nun jede Distanzmatrix auch als Binärdatei (\*.bin) mitgeliefert, hierfür sind die Punkte 3.1, 4.4 und 4.5 dieser Beschreibung hilfreich.

## 2 Prinzip des EWS Maut Österreich

Wie das EWS besteht das EWS Maut Österreich aus einer Ortsdatei und einer dazugehörigen Entfernungsmatrix, in der die Straßenentfernungen abgelegt sind. Der Aufbau und die Struktur des EWS Maut Österreich ist völlig identisch mit dem EWS.

Im Gegensatz zum EWS Europa werden in die Entfernungsmatrix des EWS Maut Österreich nur die Kilometer eingetragen, die im zugrundeliegenden Straßennetz als mautpflichtige Kilometer gekennzeichnet sind. Wenn die Entfernung zwischen zwei Orten nur auf Landstraßen berechnet wurde, ist diese Entfernung gleich „0“, da Landstraßen nicht mautpflichtig sind. Eine Entfernung von A nach B über Autobahnen hat im EWS Europa beispielsweise die Entfernung 450 km, im EWS Maut Österreich dagegen 400 km, d.h. 400 km werden über mautpflichtige Straßen zurückgelegt.

EWS Maut Österreich gibt es seit der Version 2004 und wird seither jährlich aktualisiert. Es ist ein Ausschnitt aus dem EWS Europa. Daher entspricht die Anzahl der Orte im EWS Maut Österreich der Anzahl österreichischer Orte im EWS Europa. Eine Aktualisierung der Ortsdatei erfolgt einmal jährlich.

### 2.1 Knoten als Repräsentanten der Ortsdatei

Aufgrund der hohen Anzahl vorhandener Orte werden nicht die Entfernungen zwischen allen Orten berechnet, sondern nur zwischen ausgewählten Repräsentanten der Ortsdatei. Diese Repräsentanten werden auch einfach als Knoten bezeichnet. Sie werden abhängig von der Besiedlungsdichte ausgewählt. Wirtschaftlich bedeutende Gebiete werden so durch entsprechend mehr Knoten abgedeckt.

Die übrigen Orte (Nicht-Repräsentanten) werden dem jeweils nächsten Knoten zugewiesen. Diese Zuordnung erfolgt auf Basis der kürzesten Entfernungen (= Straßenentfernungen) zu den Knoten.

EWS Maut Österreich basiert auf einer Anzahl von 888 Knoten.

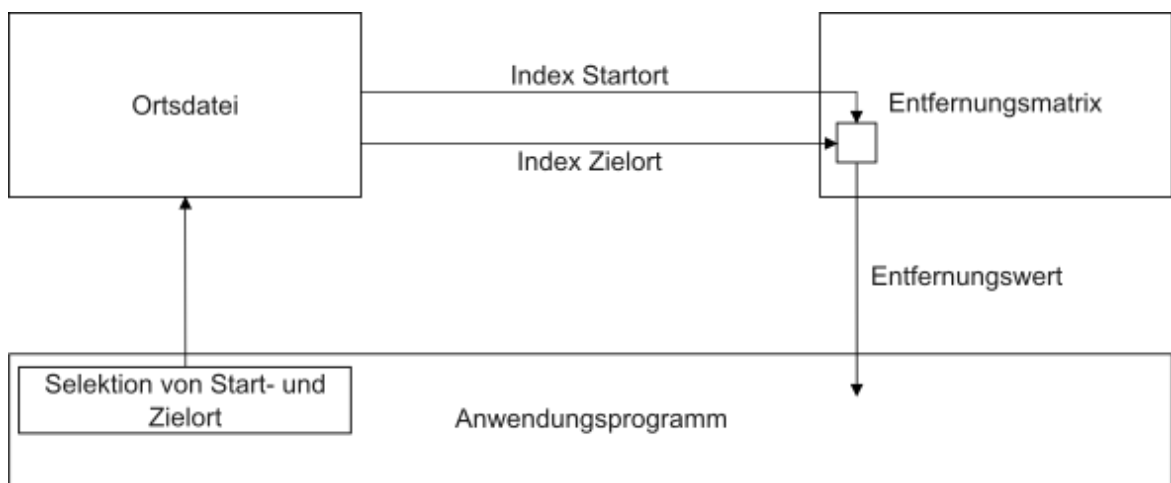
### 2.2 Entfernungsberechnung zwischen beliebigen Orten

Ortsdatei und Entfernungsmatrix sind getrennte Datenbestände. Für die Entfernungsermittlung werden aus der Ortsdatei Start- und Zielort selektiert. Jeder Ortseintrag enthält einen Index, über den der Entfernungswert aus der Matrix bestimmt wird.

**Beispiel:**

Land	PLZ	Name1	Name2	Matrixindex
A	1080	Wien		3
A	1080	Wien	Josefstadt	2
A	6230	Brixlegg		471
A	6230	Brixlegg	Mehr	466
A	6230	Brixlegg	Zimmermoos	471

Die Entfernung von 1080 Wien nach 6230 Brixlegg ist in diesem Beispiel zwischen den Knoten bzw. Matrixindizes 3 und 471 zu finden. Die Entfernung von Knoten 3 nach Knoten 471 ist dieselbe wie von Knoten 471 nach Knoten 3 (siehe auch 4.3 Satzaufbau Distanzmatrix).



In der Ortsdatei des EWS wird zwischen Hauptort und Teilort unterschieden. Deren Namen stehen in zwei getrennten Spalten (Ortsname1 und Ortsname2). Der Matrixindex kann je Teilort unterschiedlich sein, auch wenn Postleitzahl und Hauptort identisch sind! Siehe im Beispiel oben die verschiedenen Matrixindizes für die Orte 1080 Wien und 1080 Wien Josefstadt oder 6230 Brixlegg Mehrn und 6230 Brixlegg Zimmermoos. Daher ist es wichtig, auch den Teilort anzugeben (sofern dieser bekannt ist), um eine möglichst genau Entfernung zwischen zwei Orten zu ermitteln.

## 2.3 Hinweise zur Ortssuche

Wenn ein Ort in der Ortsdatei gesucht wird, sollten nach Haupt- und Teilort getrennt und unterschiedliche oder fehlerhafte Schreibweisen berücksichtigt werden. Darüber hinaus ist anzumerken, dass Postfach-Postleitzahlen in der Ortsdatei nicht enthalten sind!

### Beispiele:

- „Wien-Josefstadt“ ist in der Ortsdatei zu finden mit Name1 = „Wien“ und Name2 = „Josefstadt“.
- „Bad Traunstein“ ist genau mit dieser Schreibweise in Name1 zu finden („Bad“ und „Traunstein“ gehören zusammen, mit Leerzeichen, ohne Bindestrich).
- „Saalbach-Hinterglemm“ ist genau mit dieser Schreibweise in Name1 zu finden, da es der Hauptortname ist.

- „Saalbach Hinterglemm“ (ohne Bindestrich) oder „Saalbach – Hinterglemm“ (mit Leerzeichen vor und nach dem Bindestrich) müssten Name1 = „Saalbach-Hinterglemm“ zugeordnet werden.
- Umlaute, Sonderzeichen u. Ä. sind zu beachten.

## 2.4 Digitales Straßennetz als Berechnungsgrundlage

Die Entfernungsmatrizen werden auf Basis eines umfassenden digitalen Straßennetzes berechnet. Dieses Straßennetz enthält sowohl Straßen als auch Grenzübergänge und Fähren. Jede Entfernung ergibt sich aus der Berechnung einer optimalen Route. Die Entfernung dieser Route wird in das Matrixfeld eingetragen. Für das Routing wird das Fahrzeugprofil eines 40-Tonner LKW verwendet.

Für die Entfernungsermittlung des EWS Maut Österreich werden nur die Straßenkilometer berücksichtigt, welche im zugrundeliegenden digitalen Straßennetz als mautpflichtig gekennzeichnet sind.

Seit dem Release R2023\_V1.0 berücksichtigt das EWS Maut Österreich auch internationale Routen, sodass die Mautkilometer sich an den Straßenkilometern des EWS Europa orientieren.

## 2.5 Genauigkeit

Bei der Österreich-Maut handelt es sich um eine entfernungsabhängige Maut. Das Ergebnis der Multiplikation von den EWS Maut km und dem Maut Tarif pro Kilometer (Tarif ist von der Kategorie abhängig) muss nicht mit dem tatsächlich zu zahlenden Betrag übereinstimmen. Das mautpflichtige Straßennetz wurde in sogenannte Mautabschnitte unterteilt. Für jeden Mautabschnitt und jede Kategorie wurde ein Betrag festgelegt. Diese Beträge richten sich zwar nach der Länge der Mautabschnitte, sind aber gerundete Werte.

Wegen der Zuordnung und damit der Gleichsetzung der Orte mit ihren jeweiligen Knoten kommt es zu Ungenauigkeiten bei der Entfernung. Die Abstände zwischen Ort und Knoten können im EWS Maut Österreich 10 bis 15 km betragen. Das EWS Maut Österreich zeigt eine gute Genauigkeit für den Fernverkehr und kann für diesen Einsatzzweck empfohlen werden. Bei Kurzstrecken insbesondere in Verdichtungsräumen kann es dagegen zu deutlichen Abweichungen kommen.

Entfernungen zwischen den Knoten sind exakt berechnet. Allerdings ist zu beachten, dass EWS nur eine mögliche Entfernung zwischen zwei Orten wiedergibt. Bei der Ermittlung dieser Entfernung geht der Zeitfaktor (schnellster Weg) mit einer wesentlich höheren Gewichtung ein als der Entfernungsfaktor (kürzester Weg). Der mit einer Fähre zurückgelegte Weg wird nicht berücksichtigt (Entfernung = 0 Kilometer).

Für folgende Abschnitte gelten erhöhte Mauttarife pro Kilometer. Diese Tarife wurden durch die ASFINAG (Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft) festgelegt. Gründe hierfür sind beispielsweise überdurchschnittlich hohe Kosten für die Herstellung, Erweiterung und bauliche bzw. betriebliche Erhaltung der Strecken:



	<b>Bemautete Strecke</b>	<b>km (gerundet)</b>
A9 Pyhrn Bosruck	Spital/Pyhrn – Ardning	10
A9 Pyhrn Gleinalm	Kn. St. Michael – Übelbach	25
A10 Tauern	Flachau – Rennweg	47
A11 Karawanken	St. Jakob/Rosental - Tunnel, Südportal*	10
A12 Unterinntal	Landesgrenze Kiefersfelden - Innsbruck Amras	74,8
A13 Brenner**	Innsbruck Amras – Brenner	35
	Innsbruck Wilten - Brenner	34
S16 Arlberg	St. Anton/Arlberg – Langen/Arlberg	16

\* in Fahrtrichtung Norden erfolgt die Mauteinhebung auf slowenischer Seite

\*\* auf der A13 gilt für Lkw der Kategorie 4 zwischen 22:00 Uhr und 5:00 Uhr ein Nachttarif, der das Doppelte des Tagstarifs beträgt.

### 3 Lieferumfang EWS Maut Österreich

EWS-Typ	Lieferumfang	Speicherumfang
EWS Maut Österreich	Ortsdatei Österreich mit 20.908 Orten	
	60 Zeichen, utf-8 (BOM)	ca. 5 MB
	Maut Entfernungsmatrix Österreich beruhend auf 888 Knoten	
	Standardformat	ca. 2,5 MB
	Binärformat	ca. 0,7 MB

#### 3.1 Aktualisierungen

Aufgrund der permanenten, unabhängigen Weiterentwicklung der Basisdatenbestände Straßennetz und Ortsdatei erfolgen regelmäßige Aktualisierungen. EWS Maut Österreich erscheint einmal jährlich.

Die Datenstruktur des EWS hat sich über die letzten Jahre hinweg nicht verändert. Falls in Zukunft Änderungen vorkommen sollten, werden diese deutlich hervorgehoben.

Die Ortsidentifikationen (sog. ID) ändern sich von Jahr zu Jahr. Es ist möglich, dass ein und derselbe Ort im aktuellen EWS eine andere ID trägt als in einer Vorgängerversion. Außerdem kann ein Ort von einer Version zur nächsten eine neue Knotennummer tragen. Dies ist bedingt durch eine fortlaufende Aktualisierung der Knotenanzahl und damit der Matrixindizes. Wir raten aus diesen Gründen davon ab, Stammdaten (z. B. Kundenstandorte) fest mit den Orten oder den Knoten zu verbinden. Bei einem Update sollten demnach alle Daten neu eingelesen werden.

#### 3.2 Die Alternative zum EWS – Erstellung von Entfernungslisten

Als Alternative zum Entfernungswerk Straße besteht die Möglichkeit der Erstellung von individuellen Entfernungslisten. Es müssen hierfür die Ausgangs- und/oder Zielorte vom Kunden vorgegeben werden. Möglich sind z. B. Entfernungsermittlungen

- von einem Ausgangspunkt zu allen Orten in Europa,
- von ca. 10 Ausgangspunkten in Deutschland zu allen übrigen Orten in Deutschland,
- von allen größeren Städten in Deutschland zu allen größeren Städten eines Nachbarlandes,
- je nach Land und Datenmenge auch von allen Postleitzahlen / Orten zu allen anderen Postleitzahlen / Orten eines Landes,
- für unterschiedliche Fuhrparks (Pkw, Lkw),
- unter Berücksichtigung bestimmter Nebenbedingungen.

Weitere Informationen, Preise und Lieferformate erhalten Sie bei uns auf Anfrage.

## 4 Schnittstellenbeschreibung

### 4.1 Dateinamen und Formate

Dateiname	Inhalt
a2024_60_utf8.ods	Ortsdatei Österreich, 60 Zeichen, utf-8
a2024_m.dm	Distanzmatrix Maut Österreich
a2024_m.bin	Binärdatei Distanzmatrix Maut Österreich

### 4.2 Satzaufbau Ortsdatei

Feld	Typ	Von	Bis	Länge	Inhalt
1	A	1	3	3	Landeskennung (Inhalt siehe Legende)
2	A	4	12	9	Postleitzahl Liegt nicht für jedes Land und jeden Ort vor. In Deutschland ist die 5-stellige Postleitzahl angegeben. Sonderfälle: a) Grenzübergänge haben hier als Postleitzahl die Landeskennung des Nachbarlandes eingetragen, mit voranstehendem Minuszeichen (z.B. -F oder -CH) b) Häfen tragen die Postleitzahl -PORT
3	A	13	72	60	Ortsname 1; Postalischer Name
4	A	73	132	60	Ortsname 2 Sprachliche Umschreibung, dabei kann es sich z. B. um einen Ortsteil, Stadtteil oder einen historischen Namen handeln. Es kann aber auch der Gemeindename sein, wenn dieser nicht gleich dem postalischen Namen (= Ortsname 1) ist.
5	A	133	133	1	Satzkennung 1 = Hauptort 3 = Ortsteil oder historischer Ortsname 5 = sprachliche Umschreibung 9 = Grenzübergang
6	A	134	134	1	Satzkennung Zusatz Wenn Satzkeennung aus Feld 5 gleich 1 oder 3: 0 = Standard 1 = Umschreibung in Ortsname 2 Wenn Satzkeennung aus Feld 5 gleich 9: 0 = Straßenübergang international 1 = Fähre international 5 = Straßenübergang national 6 = Fähre national
7	A	135	139	5	GTB/Knoten Ostdeutschland, nur für Deutschland GTB = 5 Ziffern D-Ost = O gefolgt von 4 Ziffern

					Dieses Feld ist nur aus Gründen der Kompatibilität zu älteren Versionen vorhanden. Es wird nicht mehr gepflegt!
8	A	140	140	1	Rollgeldklasse A-Z, nur für Deutschland Hausfracht-Ortsklasse gemäß dem Verzeichnis vom Bundesverband Spedition und Logistik e.V. (BSL) Dieses Feld ist nur aus Gründen der Kompatibilität zu älteren Versionen vorhanden. Es wird nicht mehr gepflegt!
9	A	141	149	9	Ortsidentifikation (ID) Die Identifikation ist ein eindeutiger Schlüssel für Deutschland oder ein einzelnes Land. Bei der europäischen Ortsdatei ist diese Identifikation erst dann eindeutig, wenn die ID mit der Landeskenntung zusammengesetzt wird. Die ID eines Ortes kann sich von Jahr zu Jahr ändern, sie ist keine sog. Permanent-ID!
10	A	150	154	5	Ehemalige 4-stellige Postleitzahl für Deutschland inkl. Kennung für Ost bzw. West, z. B. O2251 für Usedom oder W8991 für Lindau Dieses Feld ist nur aus Gründen der Kompatibilität zu älteren Versionen vorhanden. Es wird nicht mehr gepflegt!
11	A	155	163	9	Verwaltungsnummer Liegt nicht für jedes Land und jeden Ort vor. In Deutschland kann die 8-stellige Gemeindegkezziffer angegeben sein: 1. bis 2. Stelle = Bundesland 3. Stelle = Regierungsbezirk 4. bis 5. Stelle = Kreis 6. bis 8. Stelle = Gemeinde
12	N	164	165	2	Ortsgrößenklasse (Inhalte siehe Legende)
13	N	166	174	9	Koordinate waagrecht (optional, gegen Aufpreis, Preis auf Anfrage) Falls vorhanden, liegt als Standard eine geodezimale WGS84-Koordinate mit 5 Dezimalstellen ( $\pm$ GGGNNNNN) vor.
14	N	175	183	9	Koordinate senkrecht (optional, gegen Aufpreis, Preise auf Anfrage) Falls vorhanden, liegt als Standard eine geodezimale WGS84-Koordinate mit 5 Dezimalstellen ( $\pm$ GGGNNNNN) vor.
15	N	184	192	9	<b>Index für Matrix Deutschland</b> (bei deutschen Orten) Bezug zur Entfernungsmatrix Deutschland (relevant in EWS Deutschland, EWS Deutschland Maut und EWS Europa Plus). oder: <b>Index für Matrix Österreich</b> (bei österreichischen Orten) Bezug zur Entfernungsmatrix Österreich (relevant in EWS Österreich Maut). <b>Achtung: Ab Release R2023_V1.0 ist dieser Index nicht mehr zwangsläufig gleich dem Index für die Matrix Europa (Feld 17).</b>
16	N	193	201	9	Nächster Knotenpunkt im Straßennetz Deutschland/Österreich (ist immer mit 0 gefüllt)
17	N	202	210	9	Index für Matrix Europa (bei allen Orten) Bezug zur Entfernungsmatrix Europa (relevant in EWS Europa und EWS Europa Plus)
18	N	211	219	9	Nächster Knotenpunkt im Straßennetz Europa (ist immer mit 0 gefüllt)

## Legende

- **Typ:**
  - A = Alphanumerisch (immer linksbündig)
  - N = Numerisch (immer rechtsbündig)
- **Ortsgrößenklasse:**
  - Die Ortsgrößenklassen beziehen sich nicht auf die tatsächliche Einwohnerzahl, sondern auf die relative Bedeutung eines Ortes/einer Stadt. Sie sind daher als Richtwerte zu verstehen, die zur groben Klassifizierung von Orten dienen.
  - Der Stand der Einwohnerzahlen ist unbekannt.
  - Jeder Ortsteil hat seine eigene Größenklasse. Es kommt aber oft vor, dass alle bzw. viele PLZ-Teilorte gleiche Klassen haben.

0: nicht bekannt	8: 5000 <= x < 10000
1: < 100	9: 10000 <= x < 20000
2: 100 <= x < 200	10: 20000 <= x < 50000
3: 200 <= x < 500	11: 50000 <= x < 100000
4: 500 <= x < 1000	12: 100000 <= x < 250000
5: 1000 <= x < 2000	13: 250000 <= x < 500000
6: 2000 <= x < 3000	14: x >= 50000
7: 3000 <= x < 5000	

## 4.3 Satzaufbau Distanzmatrix

In der ersten Zeile steht die Anzahl der Matrixzeilen und -spalten.

Die Distanzmatrix wird zeilenweise in der Matrix abgelegt. Jede Matrixzeile der Distanzmatrix beginnt mit der Nummer der abgebildeten Matrixzeile. Jede Matrixzeile wird nach 12 Werten umgebrochen, d.h. eine Matrixzeile kann aus mehreren Textzeilen bestehen. Jede Matrixzeile endet mit der Zeichenfolge "0000". Die darauffolgende Matrixzeile beginnt in einer neuen Textzeile.

Die Matrixwerte repräsentieren die Entfernung in km. Einige wenige Matrixwerte können den Wert "0" haben. Das kommt bei Knoten vor, die eng beieinanderliegen und an dasselbe Straßensegment angeschlossen sind.

Die Zeile 24 beginnt mit der Zeilennummer und den ersten 12 Werten, danach beginnt eine neue Textzeile mit weiteren 11 Werten und dem Zeilenabschluss 0000. Jeder Eintrag ist 6 Stellen lang und ist innerhalb dieser 6 Stellen rechtsbündig ausgerichtet. Voran stehen Leerzeichen.

Da die Entfernungen alle symmetrisch sind, d.h. der Weg von A nach B ist genauso lang wie von B nach A, ist die ASCII-Matrix als Dreiecksmatrix aufgebaut. Wenn man die

gesuchte Entfernung direkt aus der Matrix auslesen möchte, müssen der größere Index immer für die Zeile und der kleinere Index immer für die Spalte stehen.

Die Entfernung von Index 10 nach Index 4 wird im u. g. Beispiel wie folgt ausgelesen: Der größere Index ist 10 und stellt die Zeilennummer dar. In Zeile 10 steht an Position 4 (Spalte) der gesuchte Wert von 49 km.

### Beispiel:

```

24 Matrixzeile(n), 24 Matrixspalte(n)
1 0000
2 0 0000
3 0 0 0000
4 0 0 0 0000
5 0 11 9 0 0000
6 22 22 30 19 38 0000
7 46 46 54 43 62 19 0000
8 46 46 54 43 62 19 0 0000
9 52 52 60 49 68 25 0 0 0000
10 52 52 60 49 68 25 0 0 0 0000
11 27 27 35 24 43 0 0 0 0 0000
12 21 21 29 18 37 0 0 0 0 0 0000
13 23 23 25 4 33 20 44 0 50 50 25 0
0000
14 45 45 48 26 55 42 0 0 0 0 0
15 21 21 48 18 55 0 0 0 0 0 0
15 0 0000
16 45 45 48 26 55 42 0 0 0 0 0
15 0 0 0000
17 40 40 42 21 50 37 0 0 0 0 0
10 3 3 3 0000
18 10 10 12 3 20 19 43 10 49 49 24 10
1 23 23 23 18 0000
19 45 45 48 26 55 42 0 0 0 0 0
15 0 0 0 3 23 0000
20 14 14 16 16 24 24 47 14 53 53 29 14
5 27 27 27 0 0 0 0000
21 14 14 16 16 24 24 47 0 53 53 29 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0000
22 14 14 16 16 24 42 0 0 0 0 0 0
15 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0000
23 45 45 48 26 55 42 0 0 0 0 0
15 0 0 0 3 23 0 0 0 0 0000
24 45 45 48 26 55 42 0 0 0 0 0
15 0 0 0 3 23 0 0 0 0 0 0000

```

## 4.4 Verarbeitungsweise zur EWS-Matrix

Eine 800 \* 800 Matrix belegt ca. 2,5 MB. Das ist im Vergleich zu anderen EWS Matrizen wenig und lässt sich gut prozessieren. Eine effiziente Speicherung lässt sich aber auch erreichen, wenn alle Entfernungswerte (ohne Matrixdiagonale "0000") nacheinander in ein eindimensionales Feld, eine fortlaufende, sequentielle Folge, geschrieben werden.

Für das obige Beispiel sieht dieses Feld wie folgt aus:

<b>Position</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Wert</b>	0	0	0	0	0	0	0	11	9	0	22	22	30

Die Position "pos" eines Entfernungswertes für die Indizes "a" und "b" berechnet sich dann mit

$$\max(a, b) = \text{der größere Wert von a und b}$$

und

$$\min(a, b) = \text{der kleinere Wert von a und b}$$

durch:

$$\text{pos} = ((\max(a, b) - 1) * (\max(a, b) - 2)) / 2 + \min(a, b)$$

### Beispiel

$$a = 5 \quad b = 3$$

$$\text{pos} = ((\max(5, 3) - 1) * (\max(5, 3) - 2)) / 2 + \min(5, 3)$$

$$\text{pos} = ((5 - 1) * (5 - 2)) / 2 + 3$$

$$\text{pos} = 9$$

Der Entfernungswert für 5 → 2 steht also an Position 9 und beträgt 9 Maut-km.

Wenn a = b ist (Startknoten = Zielknoten), dann beträgt die Entfernung 0 km und die obige Formel muss ignoriert werden, weil die 0-Werte (Matrixdiagonale "0000") nicht in das eindimensionale Feld eingelesen werden. Das Anwendungsprogramm sollte dann einfach 0 km zurückgeben.

## 4.5 Die Binärdatei

Die oben beschriebene Möglichkeit, ein eindimensionales Feld zu erzeugen, kann je nach Entwicklungsumgebung dazu führen, dass das Feld aufgrund der Datenmenge irgendwann „überläuft“.

Abhilfe könnte man dadurch schaffen, jeden einzelnen Entfernungswert in eine Binärdatei zu schreiben (die Binärdatei wird im Gegensatz zu einer ASCII-Datei mit 2,5 MB nur noch ca. 0,7 MB groß sein).

Obiges Beispiel von Punkt 4.4 in HEX-Format:

<b>Position</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Wert (2 Byte)</b>	00	00	00	00	00	00	00	0B	09	00	16	16	1E
	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Die obige Formel lässt sich dann ebenfalls anwenden, um die Position zu ermitteln, an der sich der gesuchte Entfernungswert in der Binärdatei befindet.

## 4.6 Referenzwerte

Hier folgen einige Entfernungsangaben aus dem neuen EWS Maut Österreich zur Kontrolle Ihrer EWS-Anwendung.

Startort				Zielort				Entfernung
PLZ	Name1	Name2	Index_A	PLZ	Name1	Name2	Index_A	Maut-km
1010	Wien		2	6230	Brixlegg	Zimmermoos	471	415
8262	Ilz		612	3183	Türnitz		84	188
4283	Bad Zell	Aich	230	6890	Lustenau		540	493
6900	Bregenz		543	8010	Graz		590	568