

# PTV Entfernungswerk Straße

## Distanzmatrix Deutschland & Europa

R2024\_V1.0

A	B	C	D	E		F		G		H	
				km	km_Maut	km	km_Maut	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.....</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 des EWS .....</b>	<b>9</b>
3.1	Lieferumfang der verschiedenen EWS Ausführungen.....	9
3.2	Anzahl Orte und Knoten im EWS Europa (Plus) .....	10
3.3	Aktualisierungen .....	11
3.4	Die Alternative zum EWS – Erstellung von Entfernungslisten .....	11
<b>4</b>	<b>Schnittstellenbeschreibung.....</b>	<b>12</b>
4.1	Dateinamen und Formate .....	12
4.2	Satzaufbau Ortsdatei .....	12
4.3	Satzaufbau Distanzmatrix .....	15
4.4	Verarbeitungshinweise zur EWS-Matrix.....	16
4.5	Die Binärdatei .....	17
4.6	Referenzwerte .....	17
4.6.1	EWS Deutschland.....	17
4.6.2	EWS Europa (Plus).....	18

# 1 Einleitung

Zum 01.01.1994 lief in Deutschland die Gültigkeit des Güterfernverkehrstarifs (GFT) aus. Damit fiel neben den Tarifen auch die bis dahin verbindliche Grundlage für die Berechnung von Entfernungen für die Abrechnung der Speditionsleistungen weg. Eine neue Berechnungsgrundlage ist mit dem Entfernungswerk Straße (EWS) gegeben, das ursprünglich zusammen von der PTV GmbH, der Bundeszentralgenossenschaft Straßenverkehr (BZG), Dr. Malek Software GmbH und DST Dresden entwickelt wurde. 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.

Obwohl es keine verbindliche Grundlage darstellt, hat sich das EWS mittlerweile zum Quasi-Standard etabliert. Durch die einfache EWS-Datenstruktur können komfortable EDV-gestützte Auskunftssysteme leicht erstellt oder bestehende Systeme bzw. Datenbanken erweitert werden.

Das EWS wird für Deutschland und Europa angeboten und bietet folgende Merkmale:

- Berechnung von realistischen Entfernungen für Lkw-Transporte zwischen allen Orten Deutschlands bzw. Europas basierend auf einem digitalisierten Straßennetz
- Einfache und transparente Handhabung
- Gute Genauigkeit für den Fernverkehr
- Regelmäßige Aktualisierung
- Integrationsmöglichkeit von EWS Deutschland in EWS Europa

## 1.1 Release Notes

Im EWS Europa gab es kleine Lagekorrekturen bei innerstädtischen Knoten der großen Städte in Deutschland, Österreich, Schweiz, 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\_V1.0**

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 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\_V1.0**

In der Ortsdatei wurden aktuelle Angaben der Post und Statistischen Ämter von Deutschland, Österreich und der Schweiz berücksichtigt sowie die Postleitzahlen und Ortskoordinaten in Griechenland aktualisiert. Ferner wurden Knotenzuweisungen einzelner Orte geprüft und ggfs. angepasst.

Neu ist das Landeskennzeichen „NMK“. Es steht für das Land Nordmazedonien, das früher Mazedonien hieß und die Landeskennung „MK“ trug.

Straßenaktualisierungen wurden vor allem in Deutschland und Polen, vereinzelt auch in Österreich, Frankreich und Spanien vorgenommen. Die Salzbachtalbrücke (A 66 bei Wiesbaden) wurde im EWS gesperrt, da sie gesprengt wurde. 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**

Neben aktuellen Änderungen der Post- und statistischen Ämter in Deutschland, Österreich und der Schweiz wurden die Postleitzahlen in Italien aktualisiert.

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

Das EWS besteht aus der PTV Ortsdatei und einer dazugehörigen Entfernungsmatrix, in der die Straßenentfernungen abgelegt sind. Die Ortsdatei umfasst die Orte, die in der seit Juli 1993 verfügbaren Ortsdatei der BZG zu finden sind. Diese Datei wurde von BZG und PTV GmbH gemeinsam entwickelt. 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.

Die Knoten müssen in den unterschiedlichen Matrizen nicht identisch sein, d. h. eine Region in Deutschland ist im EWS Deutschland durch wesentlich mehr Knoten abgedeckt als im EWS Europa. Die europäische Matrix bezieht sich auf ca. 15.000 Knoten, in Deutschland sind es ca. 10.400 Knoten.

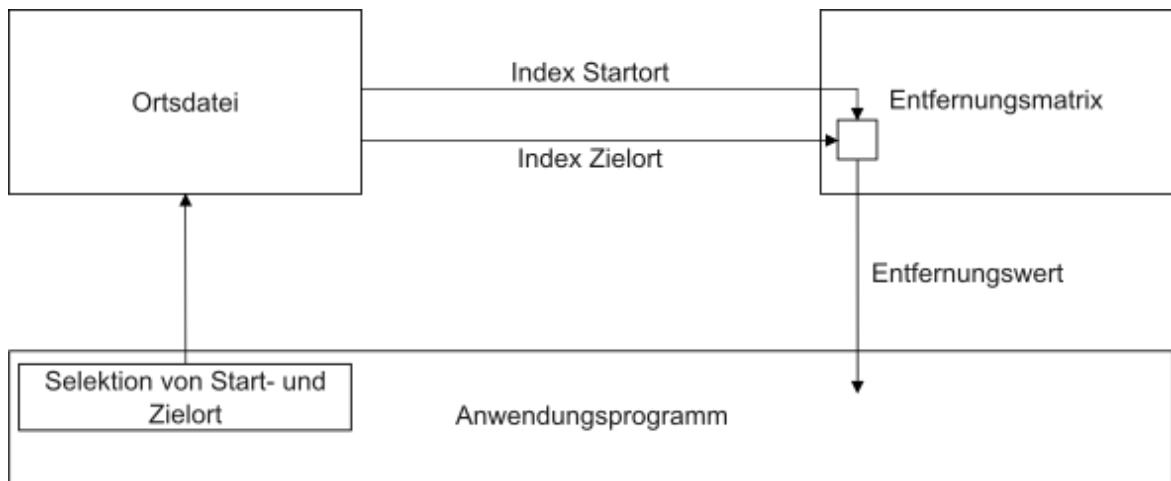
### 2.2 Entfernungsberechnung zwischen beliebigen Orten

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
D	01109	Dresden		3
D	01109	Dresden	Klotzsche	4
D	10969	Berlin		937
D	36419	Geisa		3726
D	83435	Bad Reichenhall	Reichenhall	7330

Die Entfernung von 10969 Berlin nach 36419 Geisa ist in diesem Beispiel zwischen den Knoten bzw. Matrixindizes 937 und 3726 zu finden. Die Entfernung von Knoten 3726 nach Knoten 937 ist dieselbe wie von Knoten 937 nach Knoten 3726 (siehe auch 4.3 Satzaufbau Distanzmatrix).



In der Ortsdatei des EWS wird zwischen Hauptort und Teilort unterschieden. Deren Namen stehen in zwei getrennten Spalten (Name1 und Name2). Der Matrixindex kann je Teilort unterschiedlich sein, auch wenn Postleitzahl und Hauptort identisch sind! Siehe im Beispiel oben die verschiedenen Matrixindizes für die Orte 01109 Dresden und 01109 Dresden Klotzsche. 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:

- „Dresden-Klotzsche“ ist in der Ortsdatei zu finden mit Name1 = „Dresden“ und Name2 = „Klotzsche“.
- „Bad Reichenhall“ ist genau mit dieser Schreibweise in Name1 zu finden („Bad“ und „Reichenhall“ gehören zusammen, mit Leerzeichen, ohne Bindestrich).
- „Villingen-Schwenningen“ ist genau mit dieser Schreibweise in Name1 zu finden, da es der Hauptortname ist.
- „Villingen Schwenningen“ (ohne Bindestrich) oder „Villingen – Schwenningen“ (mit Leerzeichen vor und nach dem Bindestrich) müssten Name1 = „Villingen-Schwenningen“ zugordnet werden.
- Umlaute, Sonderzeichen u. Ä. sind zu beachten.

### **Besonderheit bei niederländischen Orten im EWS Europa:**

Die niederländische Postleitzahl besteht aus vier Ziffern und zwei Buchstaben in der Form ZZZZ\_BB, eine Ortsbezeichnung kann z. B. "1056 HD Amsterdam" lauten. Die ersten beiden Ziffern bezeichnen die Region, die beiden folgenden Ziffern das Dorf oder den Ortsteil. Die beiden Buchstaben am Ende stehen für das Stadtviertel und die Straße.

Im EWS Europa sind ca. 8.000 niederländische Orte mit der vierstelligen Postleitzahl enthalten. Eine Darstellung der Orte mit sechsstelliger Postleitzahl, d. h. auf der Ebene

von Straßen, würde den Rahmen des EWS Europa sprengen (das wären für die Niederlande über 600.000 Ortsdatensätze).

Wenn ein niederländischer Ort mit sechsstelliger Postleitzahl im EWS Europa gesucht wird, reicht es aus, nur die ersten vier Stellen der Postleitzahl für die Ortssuche im EWS Europa zu verwenden.

## 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.

## 2.5 Genauigkeit

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 Deutschland etwa 3 bis 8 km betragen. Im EWS Europa sind es 10 bis 15 km. In dünn besiedelten Regionen können es auch mehr als 8 bzw. 15 km sein.

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).

Die deutsche Matrix hat 10.382 Knoten, woraus sich ca. 54 Mio. Entfernungen ergeben. Die Anzahl Knoten in der europäischen Matrix beträgt 14.845. Dadurch ergeben sich über 110 Mio. Entfernungen.

Eine Entfernung von Deutschland ins europäische Ausland lässt sich über die europäische Matrix (EWS Europa) berechnen. Bessere Ergebnisse (EWS Europa Plus) erhält man jedoch, wenn man zunächst aus der deutschen Matrix die Entfernung vom deutschen Startort zum deutschen Grenzort (über die nationalen Knoten) ausliest und danach in der europäischen Matrix die Entfernung vom Grenzort zum ausländischen Zielort ermittelt (über die internationalen Knoten). Voraussetzung dafür ist, dass der Grenzort bekannt ist.



### 3 Lieferumfang des EWS

Es stehen drei verschiedene EWS Ausführungen als Standard zur Verfügung: EWS Deutschland, EWS Europa und EWS Europa Plus. Ergänzend ist für Deutschland und Österreich jeweils ein EWS mit Maut-km lieferbar. Für weitere Informationen, siehe separate EWS Maut Beschreibungen.

#### 3.1 Lieferumfang der verschiedenen EWS Ausführungen

EWS-Typ	Lieferumfang	Speicherumfang
EWS Deutschland	Ortsdatei Deutschland mit 116.370 Orten 60 Zeichen, utf-8 (BOM)	ca. 25 MB
	Entfernungsmatrix Deutschland beruhend auf 10.382 Knoten Standardformat Binärformat	ca. 350 MB ca. 105 MB
EWS Europa	Ortsdatei Europa mit 558.576 Orten (davon 116.370 deutsche Orte) 60 Zeichen, utf-8 (BOM)	ca. 120 MB
	Entfernungsmatrix Europa beruhend auf 14.847 Knoten Standardformat Binärformat	ca. 720 MB ca. 215 MB
EWS Europa Plus	Ortsdatei Europa mit 558.576 Orten (davon 116.370 deutsche Orte) 60 Zeichen, utf-8 (BOM)	ca. 120 MB
	Entfernungsmatrix Deutschland beruhend auf 10.382 Knoten Standardformat Binärformat	ca. 350 MB ca. 105 MB
	Entfernungsmatrix Europa beruhend auf 14.847 Knoten Standardformat Binärformat	ca. 720 MB ca. 215 MB
EWS Maut Deutschland	Ortsdatei Deutschland mit 116.370 Orten 60 Zeichen, utf-8 (BOM)	ca. 25 MB
	Maut Entfernungsmatrix Deutschland beruhend auf 10.382 Knoten Standardformat Binärformat	ca. 350 MB ca. 105 MB
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 Binärformat	ca. 2,5 MB ca. 0,7 MB

## Anzahl Orte und Knoten im EWS Europa (Plus)

Nr.	Landeskennung	Name	Orte	Orte mit PLZ*	Knoten
1	A	Österreich	20.908	20.801	837**
2	AL	Albanien	467	459	63
3	AND	Andorra	41	7	3
4	B	Belgien	4.582	4.395	257
5	BG	Bulgarien	7.143	7.122	84
6	BIH	Bosnien-Herzegowina	909	154	41
7	BY	Weißrussland	22.445	22.415	133
8	CH	Schweiz	5.912	5.794	350
9	CY	Zypern	213	101	30
10	CZ	Tschechische Republik	15.535	15.477	265
11	D	Deutschland	116.370	115.878	2.442***
12	DK	Dänemark	6.412	6.392	225
13	E	Spanien	39.872	32.674	1.097
14	EST	Estland	3.867	3.859	50
15	F	Frankreich	54.432	54.217	1.329
16	FIN	Finnland	6.210	6.184	127
17	FL	Liechtenstein	23	15	9
18	GB	Großbritannien	50.763	50.704	903
19	GBZ	Gibraltar	6	0	3
20	GE	Georgien	21	6	19
21	GR	Griechenland	851	836	164
22	H	Ungarn	5.365	5.329	170
23	HR	Kroatien	4.658	4.601	72
24	I	Italien	29.195	29.124	942
25	IRL	Irland	2.963	0	90
26	L	Luxemburg	4.166	4.120	43
27	LT	Litauen	13.426	13.403	56
28	LV	Lettland	12.433	12.412	56
29	M	Malta	74	71	3
30	MC****	Monaco	5	3	2
31	MD	Moldawien	1.671	1.659	122
32	MNE****	Montenegro	275	68	12
33	N	Norwegen	4.608	4.443	99
34	NL	Niederlande	7.922	7.777	531
35	NMK	Nordmazedonien	2.600	2.591	35
36	P	Portugal	11.358	11.338	226
37	PL	Polen	29.770	29.718	898
38	RO	Rumänien	12.137	12.117	411
39	RSM	San Marino	11	11	2
40	RUS	Russland	8.063	8.021	844
41	S	Schweden	12.894	12.821	188
42	SK	Slowakei	3.997	3.969	89
43	SLO	Slowenien	2.562	2.519	78
44	SRB	Serbien	1.467	733	130
45	TR	Türkei	1.162	1.004	802
46	UA	Ukraine	28.811	28.771	515
47	V	Vatikanstaat	1	1	0
<b>Summen:</b>			<b>558.576</b>	<b>544.114</b>	<b>14.847</b>

\* Postleitzahlen wie „-PORT“ oder „-NL“ werden nicht mitgezählt

\*\* für die Österreich Maut-Matrix kommen noch 51 Grenzknoten aus angrenzenden Ländern hinzu

\*\*\* im EWS Europa Plus stehen für Deutschland zusätzlich 10.382 Knoten zur Verfügung

\*\*\*\* diese Länder haben seit dem Release R2023\_V1.0 eigene Knoten

## 3.2 Aktualisierungen

Aufgrund der permanenten, unabhängigen Weiterentwicklung der Basisdatenbestände Straßennetz und Ortsdatei erfolgen regelmäßige Aktualisierungen. EWS 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.

## 3.3 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
d2024_60_utf8.ods	Ortsdatei Deutschland, 60 Zeichen, utf-8
d2024.dm	Distanzmatrix Deutschland
d2024.bin	Binärdatei Distanzmatrix Deutschland
eu2024_60_utf8.ods	Ortsdatei Europa, 60 Zeichen, utf-8
eu2024.dm	Distanzmatrix Europa
eu2024.bin	Binärdatei Distanzmatrix Europa

### 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 Gemeinename 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 Satzkenung aus Feld 5 gleich 1 oder 3: 0 = Standard 1 = Umschreibung in Ortsname 2 Wenn Satzkenung 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 Gemeindekennziffer 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)
- 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	

- **Landeskennung:**

A = Österreich	IRL = Irland
AL = Albanien	L = Luxemburg
AND = Andorra	LT = Litauen
B = Belgien	LV = Lettland
BG = Bulgarien	M = Malta
BIH = Bosnien-Herzegowina	MC = Monaco
BY = Weißrussland	MD = Moldawien
CH = Schweiz	NMK = Nordmazedonien
CY = Zypern	MNE = Montenegro
CZ = Tschechische Republik	N = Norwegen
D = Deutschland	NL = Niederlande
DK = Dänemark	P = Portugal
E = Spanien	PL = Polen
EST = Estland	RO = Rumänien

F = Frankreich	RSM = San Marino
FIN = Finnland	RUS = Russland
FL = Fürstentum Liechtenstein	S = Schweden
GB = Großbritannien	SK = Slowakei
GBZ = Gibraltar	SLO = Slowenien
GE = Georgien	SRB = Serbien
GR = Griechenland	TR = Türkei
H = Ungarn	UA = Ukraine
HR = Kroatien	V = Vatikanstaat
I = Italien	

### 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 8 nach Index 14 wird im u. g. Beispiel wie folgt ausgelesen: Der größere Index ist 14 und stellt die Zeilennummer dar. In Zeile 14 steht an Position 8 (Spalte) der gesuchte Wert von 14 km.

**Beispiel:**

24 Matrixzeile(n), 24 Matrixspalte(n)

```

1 0000
2 8 0000
3 8 3 0000
4 7 12 15 0000
5 5 12 12 4 0000
6 10 34 17 29 16 0000
7 4 11 10 10 9 9 0000
8 9 16 13 15 13 13 5 0000
9 13 19 17 19 17 6 8 10 0000
10 19 13 6 23 22 45 15 20 27 0000
11 11 18 15 17 16 14 8 3 8 22 0000
12 9 8 11 10 11 32 12 17 20 18 19 0000
13 16 22 14 21 20 32 14 9 16 11 11 27
0000
14 23 17 17 27 27 49 26 14 22 9 17 23
6 0000
15 18 12 12 23 22 45 22 22 30 5 25 18
14 9 0000
16 10 13 16 7 8 27 14 18 32 24 20 11
33 28 23 0000
17 12 8 6 21 16 21 15 17 24 5 19 16
8 8 9 21 0000
18 13 7 15 16 17 38 16 20 24 12 23 9
29 24 19 17 17 0000
19 19 13 13 23 23 45 22 27 30 11 29 19
27 23 18 24 15 9 0000
20 27 21 21 31 30 53 30 34 38 18 36 16
35 30 25 32 23 10 8 0000
21 20 30 30 40 24 33 16 11 19 23 13 36
6 11 22 41 14 37 36 43 0000
22 42 36 36 46 46 68 45 50 54 34 52 28
50 46 41 31 39 21 24 15 59 0000
23 30 24 25 35 34 57 34 38 42 22 40 23
38 34 29 36 27 17 11 7 47 9 0000
24 34 28 28 38 37 60 37 41 45 25 43 33
42 37 33 39 30 25 16 17 50 11 12 0000
    
```

### 4.4 Verarbeitungshinweise zur EWS-Matrix

Eine 10.000 \* 10.000 Matrix belegt ca. 350 MB. Abhängig von der Speicherkapazität wird es nicht möglich sein, diese Matrix direkt zu laden. Eine effiziente Speicherung lässt sich 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:

Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Wert	8	8	3	7	12	15	5	12	12	4	10

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

$a = 3$        $b = 5$   
 $pos = ((\max(5, 3) - 1) * (\max(5, 3) - 2)) / 2 + \min(5, 3)$   
 $pos = ((5 - 1) * (5 - 2)) / 2 + 3$   
 $pos = 9$

Der Entfernungswert für  $3 \rightarrow 5$  steht also an Position 9 und beträgt 12 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, die einzelnen Entfernungswerte in eine **Binärdatei** zu schreiben: (die Binärdatei wird im Gegensatz zu einer Standard Matrix ASCII-Datei mit 350 MB nur noch ca. 110 MB groß sein).

Obiges Beispiel von Punkt 4.4 in HEX-Format:

Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Wert (2 Byte)	08 00	08 00	03 00	07 00	0C 00	0F 00	05 00	0C 00	0C 00	04 00	0A 00

Die obige Formel von Punkt 4.4 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 zur Kontrolle Ihrer EWS-Anwendung.

### 4.6.1 EWS Deutschland

Startort				Zielort				Entfernung
PLZ	Name1	Name2	Index_D	PLZ	Name1	Name2	Index_D	km
76131	Karlsruhe		6602	12045	Berlin	Neukölln	945	677
33106	Paderborn	Sande	3370	19053	Schwerin	Dwang	1668	381
20095	Hamburg		1778	80331	München		7013	775
24103	Kiel		2123	01067	Dresden	Altstadt	1	569

## 4.6.2 EWS Europa (Plus)

Startort				Zielort				Entfernung
PLZ	Name1	Name2	Index_Eu	PLZ	Name1	Name2	Index_Eu	km
(D) 76131	Karlsruhe		3773	(A) 1010	Wien		2	701
(D) 76131	Karlsruhe		3773	(GB) E10 5	London		7414	763
(NL) 5626	Eindhoven	Acht	10327	(CH) 8064	Zürich		1691	704
(F) 75001	Paris		6965	(I) 80100	Napoli		9345	1615