



Datenbeschreibung

EWS 2010

Entfernungswerk Straße

für Deutschland und Europa

R2010_V1.0



DDS Digital Data Services GmbH

Stumpfstr. 1 76131 Karlsruhe

Telefon: 0721-9651-400

Telefax: 0721-9651-419

www.ddsgeo.de

service@ddsgeo.de

EWS_101.doc



Datenbeschreibung EWS – Entfernungswerk Straße

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	3
2	Prinzip des EWS.....	3
2.1	Knoten als Repräsentanten der Ortsdatei.....	3
2.2	Entfernungsberechnung zwischen beliebigen Orten	4
2.3	Digitale Straßennetze als Berechnungsgrundlage.....	5
2.4	Genauigkeit	5
2.5	Die verschiedenen EWS Ausführungen	6
2.6	Lieferumfang der verschiedenen EWS Ausführungen.....	6
2.7	Anzahl Orte und Knoten im EWS Europa / EWS Europa Plus.....	7
2.8	Hinweis zu den Orten in Österreich.....	8
2.9	Aktualisierungen	8
2.10	Die Alternative zum EWS - Erstellung von Entfernungslisten.....	8
3	Schnittstellenbeschreibung.....	9
3.1	Dateinamen und Formate.....	9
3.2	Satzaufbau Ortsdatei.....	9
3.3	Satzaufbau Distanzmatrix.....	13
3.4	Verarbeitungshinweise zur EWS-Matrix.....	14
3.5	Referenzwerte.....	15



Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

1 Allgemeines

Zum 01.01.1994 lief in Deutschland die Gültigkeit des Güterfernverkehrstarifs (GFT) aus. Damit fällt neben den Tarifen auch die bisher verbindliche Grundlage für die Berechnung von Entfernungen für die Abrechnung der Speditionsleistungen weg. Eine neue Berechnungsgrundlage ist mit dem Entfernungswerk Straße (EWS) von PTV AG/DDS GmbH und der Dr. Malek Software GmbH gegeben. Das EWS wurde zusammen von der PTV AG, der Bundeszentralgenossenschaft Straßenverkehr (BZG), Dr. Malek Software GmbH und DST Dresden entwickelt. 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; Anwendbarkeit auch für den Nahverkehr
- Regelmäßige Aktualisierung
- Integrationsmöglichkeit von EWS Deutschland in EWS Europa

2 Prinzip des EWS

Das EWS besteht aus einer 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 AG 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. Auf europäischer Ebene werden alle Orte eines Landes immer Knoten desselben Landes zugeordnet; eine Zuweisung über Ländergrenzen hinweg findet insofern nicht statt. Die europäische Matrix bezieht sich auf ca. 10.000 Knoten, in Deutschland sind es ca. 7.300 Knoten.



Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

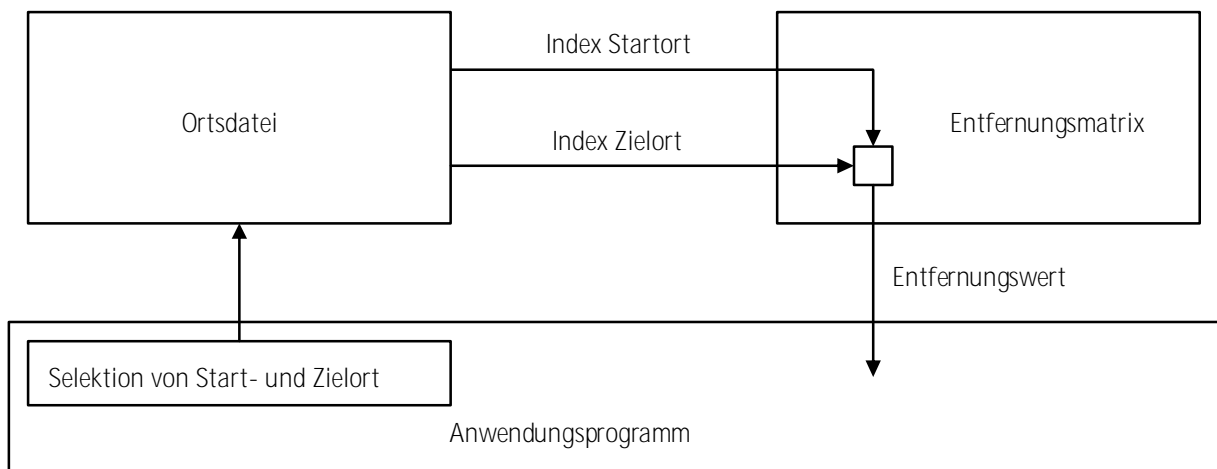
2.2 Entfernungsberechnung zwischen beliebigen Orten

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	Ortsname	Matrixindex
D	10969	Berlin	813
:	:	:	:
D	36419	Geisa	2723

Die Entfernung von Berlin nach Geisa ist in diesem Beispiel zwischen den Knoten bzw. Matrixindizes 813 und 2723 zu finden. Die Entfernung von Knoten 2723 nach Knoten 813 ist dieselbe wie von Knoten 813 nach Knoten 2723 (siehe auch 3.3 Satzaufbau Distanzmatrix).





Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

2.3 Digitale Straßennetze als Berechnungsgrundlage

Die Entfernungsmatrizen werden auf Basis eines umfassenden digitalen Straßennetzes berechnet. Dieses Straßennetz enthält aktuell und vollständig alle für die jeweilige Flächenabdeckung sinnvoll befahrbaren Straßen, Grenzübergänge und Fähren. Jede Entfernung ergibt sich aus der Berechnung einer optimalen Route. Die Entfernung dieser Route wird in das Matrixfeld eingetragen.

Durchschnittliche Geschwindigkeiten:

Autobahn	schnell	75 km/h
Autobahn	mittel	65 km/h
Autobahn	langsam	60 km/h
Bundesstraße	schnell	45 km/h
Bundesstraße	mittel	42 km/h
Bundesstraße	langsam	40 km/h
Landstraße	schnell	40 km/h
Landstraße	mittel	35 km/h
Landstraße	langsam	30 km/h
Stadtstraße	schnell	30 km/h
Stadtstraße	mittel	20 km/h
Stadtstraße	langsam	15 km/h

2.4 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 und in dünn besiedelten Regionen können es auch mehr als 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 einem Gewicht von 90% ein; der Entfernungsfaktor (kürzester Weg) geht zu 10% ein. Der mit einer Fähre zurückgelegte Weg wird nicht berücksichtigt (Entfernung = 0 Kilometer).

Seit der EWS-Version aus dem Jahr 1998 wird die Verbindung zwischen Straßennetz und Matrixknoten durch die nächstgelegene Straße realisiert. In den Versionen zuvor fand die Verbindung über den nächstgelegenen Netzknoten statt. Für die Anbindung der Orte an die Matrixknoten wurde das Straßennetz zugrundegelegt.

Die Ortseinträge und Knotenzuordnungen für Deutschland und Europa wurden auch in der vorliegenden Version aktualisiert. Neben einzelnen Korrekturen in vielen Ländern wurden in Deutschland, Österreich, Schweiz und Frankreich die Ortsdaten umfangreich überarbeitet. Die umfassende Erweiterung der Ortsdatenbestände, die 2009 für 14 osteuropäische Ländern durchgeführt wurde, wurde auch 2010 berücksichtigt. Die Ortsdatei Europa umfasst insgesamt über 550.000 Orte.

Die deutsche Matrix hat 7.261 Knoten, woraus sich über 26 Mio. Entfernungen ergeben. Die Anzahl Knoten in der europäischen Matrix beträgt 9.950. Dadurch ergeben sich über 49,5 Mio. Entfernungen. Die Matrizen wurden auf dem Straßennetz aus 2009 berechnet.

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



Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

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.

2.5 Die verschiedenen EWS Ausführungen

Es stehen 3 verschiedene EWS Ausführungen als Standard zur Verfügung: EWS Deutschland, EWS Europa und EWS Europa Plus. Sie werden auf CD ausgeliefert. Ergänzend ist für Deutschland und Österreich jeweils ein EWS mit Mautinformationen lieferbar.

2.6 Lieferumfang der verschiedenen EWS Ausführungen

EWS-Typ	Lieferumfang	Speicherumfang
EWS Deutschland	Ortsdatei mit 116.495 Orten	ca. 17 MB
	Entfernungsmatrix beruhend auf 7.261 Knoten	ca. 170 MB
EWS Europa	Ortsdatei mit 555.795 Orten (davon 116.495 deutsche Orte)	ca. 80 MB
	Entfernungsmatrix beruhend auf 9.950 Knoten	ca. 320 MB
EWS Europa Plus	Ortsdatei mit 555.795 Orten (davon 116.495 deutsche Orte)	ca. 80 MB
	Entfernungsmatrix Deutschland beruhend auf 7.261 Knoten	ca. 170 MB
	Entfernungsmatrix Europa beruhend auf 9.950 Knoten	ca. 320 MB



Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

2.7 Anzahl Orte und Knoten im EWS Europa / EWS Europa Plus

Nr.	Landeskennung	Name	Orte	Orte mit PLZ*	Knoten
1	A	Österreich	20.198	20.091	605
2	AL	Albanien	405	0	42
3	AND	Andorra	41	7	3
4	B	Belgien	4.582	4.395	293
5	BG	Bulgarien	7.133	7.114	67
6	BIH	Bosnien Herzegowina	909	154	43
7	BY	Weißrussland	22.501	22.471	104
8	CH	Schweiz	7.326	7.208	279
9	CY	Zypern	213	101	20
10	CZ	Tschechische Republik	15.539	15.481	195
11	D	Deutschland	116.495	116.215	1.678**
12	DK	Dänemark	6.412	6.392	146
13	E	Spanien	39.782	32.500	735
14	EST	Estland	3.866	3.858	37
15	F	Frankreich	54.436	54.221	756
16	FIN	Finnland	6.210	6.184	91
17	FL	Liechtenstein	23	15	1
18	GB	Großbritannien	50.759	50.700	616
19	GBZ	Gibraltar	6	0	2
20	GE	Georgien	21	0	21
21	GR	Griechenland	842	493	108
22	H	Ungarn	5.559	5.523	121
23	HR	Kroatien	4.669	4.612	50
24	I	Italien	28.234	28.163	607
25	IRL	Irland	2.899	112	43
26	L	Luxemburg	4.139	4.093	4
27	LT	Litauen	13.450	13.427	50
28	LV	Lettland	12.616	12.595	27
29	M	Malta	74	71	2
30	MC	Monaco	5	3	0
31	MD	Moldawien	1.679	1.667	89
32	MK	Mazedonien	2.620	2.611	22
33	MNE	Montenegro	274	68	8
34	N	Norwegen	4.342	4.177	94
35	NL	Niederlande	7.919	7.774	282
36	P	Portugal	9.668	9.648	148
37	PL	Polen	29.757	29.706	576
38	RO	Rumänien	11.941	11.912	271
39	RSM	San Marino	11	11	1
40	RUS	Russland	8.083	8.041	595
41	S	Schweden	11.589	11.516	92
42	SK	Slowakei	4.009	3.981	49
43	SLO	Slowenien	2.574	2.531	21
44	SRB	Serbien	1.468	734	65
45	TR	Türkei	1.159	1.002	560
46	UA	Ukraine	29.358	29.318	331

* Postleitzahlen wie z. B. „-PORT“ oder „-NL“ werden nicht mitgezählt.

** Im EWS Europa Plus stehen für Deutschland zusätzlich 7.261 Knoten zur Verfügung.



Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

2.8 Hinweis zu den Orten in Österreich

Im EWS 2004 fand eine Reorganisation des Ortsbestandes von Österreich statt, die seitdem gültig ist: Die Daten wurden in Anlehnung an die Angaben der Österreichischen Post neu strukturiert. Früher orientierte sich die Struktur an die der statistischen Ämter. Ziel war es, den Datenbestand wie in Deutschland zu gestalten, d.h.

Im Hauptortfeld (Name1) steht der Ortsname des zum Teilorteintrag gehörenden Hauptpostamts.

Im Teilortfeld (Name2) steht der Ortsname der vom Hauptpostamt belieferten Ortschaft.

Wenn nun ein Ortsname, der in den früheren EWS-Versionen im Hauptortfeld eingetragen war, in diesem Feld nicht mehr vorkommt, so ist dieser Name im Teilortfeld zu suchen.

2.9 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 werden.

Die Ortsidentifikationen (sog. IKONA-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 zu verbinden. Bei einem Update sollten demnach alle Orte neu eingelesen werden.

2.10 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 10 Ausgangspunkten in Deutschland zu allen übrigen Orten in Deutschland,
- von allen größeren Städten in Deutschland zu allen größeren Städten in Frankreich,
- für unterschiedliche Fuhrparks (PKW, LKW),
- unter Berücksichtigung bestimmter Nebenbedingungen (z.B. Gefahrgutsperrungen).

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



Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

3 Schnittstellenbeschreibung

3.1 Dateinamen und Formate

Dateiname	Inhalt
d2010.ods	Ortsdatei Deutschland
d2010.dm	Distanzmatrix Deutschland
eu2010.ods	Ortsdatei Europa / Europa Plus
eu2010.dm	Distanzmatrix Europa / Europa Plus

Datenformat: ASCII, DOS-Zeichensatz, Codepage 850

3.2 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 PLZ 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	36	24	Ortsname 1 Offizieller postalischer Name
4	A	37	60	24	Ortsname 2 Sprachliche Umschreibung, dabei kann es sich z.B. um einen Ortsteil, Stadtteil oder einen historischen Namen handeln. Es kann aber auch der Gemeindegemeinde sein, wenn dieser nicht gleich dem offiziellen postalischen Namen (= Ortsname 1) ist.
5	A	61	61	1	Satzkennung 1 = Hauptort 3 = Ortsteil oder historischer Ortsname 5 = sprachliche Umschreibung 9 = Grenzübergang



Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

Feld	Typ	Von	Bis	Länge	Inhalt
6	A	62	62	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	63	67	5	GTB/Knoten Ostdeutschland GTB = 5 Ziffern D-Ost = 0 gefolgt von 4 Ziffern Dieses Feld ist nur aus Gründen der Kompatibilität zu älteren Versionen vorhanden. Es wird nicht mehr gepflegt!
8	A	68	68	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	69	77	9	Ortsidentifikation (IKONA-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 Landeskenung zusammengesetzt wird. Die ID eines Ortes kann sich von Jahr zu Jahr ändern, sie ist keine sog. Permanent-ID!
10	A	78	82	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	83	91	9	Verwaltungsnummer Liegt nicht für jedes Land und jeden Ort vor. In Deutschland ist die 8-stellige Gemeinde-kennziffer angegeben: 1. bis 2. Stelle = Bundesland 3. Stelle = Regierungsbezirk 4. bis 5. Stelle = Kreis 6. bis 8. Stelle = Gemeinde
12	N	92	93	2	Ortsgrößenklasse (Inhalte siehe Legende)
13	N	94	102	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	103	111	9	Koordinate senkrecht (optional, gegen Aufpreis, Preise auf Anfrage) Falls vorhanden, liegt als Standard eine geodezimale WGS84-Koordinate mit 5 Dezimalstellen (\pm GGGNNNNN) vor.



Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

Feld	Typ	Von	Bis	Länge	Inhalt
15	N	112	120	9	Index für Matrix Deutschland (bei deutschen Orten) Bezug zur Entfernungsmatrix Deutschland (relevant in EWS Deutschland, EWS Deutschland Maut und EWS Europa Plus). oder: Index für Matrix Österreich (bei österreichischen Orten) Bezug zur Entfernungsmatrix Österreich (relevant in EWS Österreich Maut). Bei Österreich ist dieser Index identisch mit dem Index für die Matrix Europa (siehe Spalte 17).
16	N	121	129	9	Nächster Knotenpunkt im Straßennetz Deutschland/Österreich (ist immer mit 0 gefüllt)
17	N	130	138	9	Index für Matrix Europa (bei allen Orten) Bezug zur Entfernungsmatrix Europa (relevant in EWS Europa und EWS Europa Plus)
18	N	139	147	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

1: < 100

2: $100 \leq x < 200$

3: $200 \leq x < 500$

4: $500 \leq x < 1000$

5: $1000 \leq x < 2000$

6: $2000 \leq x < 3000$

7: $3000 \leq x < 5000$

8: $5000 \leq x < 10000$

9: $10000 \leq x < 20000$

10: $20000 \leq x < 50000$

11: $50000 \leq x < 100000$

12: $100000 \leq x < 250000$

13: $250000 \leq x < 500000$

14: $x \geq 500000$



Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

Landeskennung:

A = Österreich	I = Italien
AL = Albanien	IRL = Irland
AND = Andorra	L = Luxemburg
B = Belgien	LT = Litauen
BG = Bulgarien	LV = Lettland
BIH = Bosnien-Herzegowina	M = Malta
BY = Weißrussland	MC = Monaco
CH = Schweiz	MD = Moldawien
CY = Zypern	MK = Mazedonien
CZ = Tschechische Republik	MNE = Montenegro
D = Deutschland	N = Norwegen
DK = Dänemark	NL = Niederlande
E = Spanien	P = Portugal
EST = Estland	PL = Polen
F = Frankreich	RO = Rumänien
FIN = Finnland	RSM = San Marino
FL = Fürstentum Liechtenstein	RUS = Russland
GB = Großbritannien	S = Schweden
GE = Georgien	SK = Slowakei
GR = Griechenland	SLO = Slowenien
GBZ = Gibraltar	SRB = Serbien
H = Ungarn	TR = Türkei
HR = Kroatien	UA = Ukraine



Datenbeschreibung EWS – Entfernungswerk Straße

3.3 Satzaufbau Distanzmatrix

In der ersten Zeile steht die Anzahl der Matrixzeilen.

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 beieinander liegen 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, muss 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 15 km.

Beispiel:

```

7261 Matrixzeile(n), 7261 Matrixspalte(n)
1 0000
2 8 0000
3 9 3 0000
4 7 12 15 0000
5 5 12 12 4 0000
6 10 18 17 15 16 0000
7 4 11 11 10 9 9 0000
8 10 16 13 15 14 13 6 0000
9 13 20 17 19 17 21 8 11 0000
10 16 10 7 20 20 26 16 20 28 0000
11 12 18 15 18 16 26 8 4 9 23 0000
12 9 8 10 10 11 32 12 17 21 15 19 0000
13 16 22 14 22 20 25 14 9 17 12 12 27
0000
14 24 18 18 28 27 33 27 15 22 10 17 23
6 0000
15 19 14 14 23 23 29 22 21 29 5 24 19
13 8 0000
16 10 13 16 7 8 28 14 19 22 21 21 11
33 29 24 0000
17 13 8 6 20 16 22 16 17 24 5 19 15
8 8 10 21 0000
18 13 8 11 16 18 23 17 21 25 13 23 9
24 27 22 17 18 0000
19 19 13 14 23 22 28 22 27 30 11 29 18
22 25 11 24 16 9 0000
20 26 21 21 30 30 36 29 34 38 19 36 16
30 32 18 31 23 10 8 0000
21 21 31 20 41 25 33 17 11 19 23 14 36
7 11 21 42 14 40 38 46 0000
22 42 36 37 46 45 52 45 50 53 34 52 28
45 48 34 32 39 22 19 15 61 0000
23 30 24 25 34 34 40 33 38 41 22 40 23
33 36 22 35 27 17 12 7 49 9 0000
24 33 28 28 37 37 43 36 41 45 26 43 33
37 39 25 38 30 25 16 18 53 11 12 0000

```



Datenbeschreibung

EWS – Entfernungswerk Straße

3.4 Verarbeitungshinweise zur EWS-Matrix

Eine 7000 * 7000 Matrix belegt ca. 170 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 eingelesen 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	9	3	7	12	15	5	12	12	4	10

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

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

und

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

durch:

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

Beispiel für $a = 3$

$b = 5$

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

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

$$\text{pos} = 9$$

Der Entfernungswert für $3 \rightarrow 5$ 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.

Die oben beschriebene Möglichkeit, ein eindimensionales Feld zu erzeugen, wird je nach Entwicklungsumgebung wahrscheinlich 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 ASCII-Datei mit 170 MB nur noch ca. 55 MB groß sein). Die obige Formel lässt sich dann ebenfalls anwenden, um die Position zu ermitteln, an der sich der gesuchte Entfernungswert in der Binärdatei befindet.



Datenbeschreibung EWS – Entfernungswerk Straße

3.5 Referenzwerte

Hier folgen einige Entfernungsangaben aus EWS 2010 zur Kontrolle Ihrer EWS-Anwendung.

- EWS Deutschland

Startort				Zielort				Entfernung
PLZ	Name1	Name2	Index_D	PLZ	Name1	Name2	Index_D	km
76131	Karlsruhe		4804	12045	Berlin	Neukölln	817	677
33106	Paderborn	Sande	2474	19053	Schwerin	Dwang	1411	388
20095	Hamburg		1506	80331	München		5114	773
24103	Kiel		7257	01067	Dresden	Altstadt	1	564

- EWS Europa / Europa Plus

Startort				Zielort				Entfernung
PLZ	Name1	Name2	Index_Eu	PLZ	Name1	Name2	Index_Eu	km
(D) 76131	Karlsruhe		2755	(A) 1010	Wien		1	725
(D) 76131	Karlsruhe		2755	(GB)E10 5	London		5264	760
(NL) 5626	Eindhoven	Acht	7055	(CH) 8064	Zürich	Grünau	1297	695
(F) 75001	Paris		4840	(I) 80100	Napoli		6589	1625