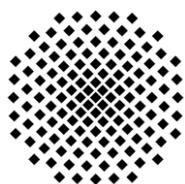


Dokumentation

**Richtlinien für integrierte Netzgestaltung
RIN
Luftlinienmatrizen und Bewertungsfunktionen**

Januar 2009



Universität Stuttgart

Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Inhalt

0	Einleitung	3
1	Zentrale Orte	5
2	Luftlinienmatrizen	6
2.1	Allgemein	6
2.2	Darstellung der Luftlinienverbindungen	7
3	Bewertungsfunktionen	9
3.1	Allgemein	9
3.2	Makros / Funktionen	9

0 Einleitung

Für eine rechnergestützte Netzkategorisierung nach den Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung (RIN) sind im Wesentlichen zwei Datengrundlagen erforderlich:

- *Zentrale Orte*: Sie sind Quellen und Ziele der bei der Netzkategorisierung untersuchten Verbindungen. Aus der Zentralität der Orte leitet sich die Verbindungsfunktionsstufe ab. Das System der zentralen Orte ist eine Vorgabe der Raumplanung. Bei Doppelzentren sollte der größere der beiden Orte als Kern des Zentrums verwendet werden. Singuläre Verkehrserzeuger, wie Flughäfen oder Güterverkehrszentren, werden nicht wie zentrale Orte behandelt, sondern in der letzten Stufe der Netzkategorisierung an das Netz angeschlossen.
- *Verkehrsnetze*: Die Verkehrsnetze müssen routingfähig und mit Geschwindigkeiten attribuiert sein. Für eine Bewertung der Angebotsqualität ist zusätzlich die Kenntnis der Verkehrsstärke wünschenswert. Bei der Routensuche kann es insbesondere in detaillierten Netzen, die für Navigationszwecke verwendet werden, zu unterschiedlichen Routen für die Hin- und die Rückrichtung kommen. Netze, bei denen die Knotenpunkte nicht in Teilknotenpunkte aufgelöst sind, vereinfachen die Netzkategorisierung.

Diese Datengrundlagen bilden den Input für drei zentrale Methoden der Netzkategorisierung:

- *Ermittlung der Luftliniennetze*: Für die Ermittlung der Luftliniennetze einer Verbindungsfunktionsstufe bietet es sich an, in einem ersten Schritt Dreiecksnetze mit einer sogenannten Delaunay-Triangulierung aufzubauen. Dabei werden die zentralen Orte einer Zentralitätsstufe so mit benachbarten Orten gleicher Zentralität verbunden, dass sich die Verbindungslinien nicht überschneiden. In diesen Dreiecksnetzen lassen sich nun die nächst- und übernächst benachbarten Orte ermitteln. Für die Verbindungsfunktionsstufe 0 ist es empfehlenswert alle Kerne der Metropolregionen miteinander zu verbinden.
- *Zuordnung der Luftliniennetze zum Verkehrsnetz*: Im motorisierten Individualverkehr sollte der Routensuche ein unbelastetes Netz zugrunde liegen. Durch eine Variation der Parameter der Widerstandsfunktion für die Routensuche können im Planungsprozess alternative Routen generiert und analysiert werden. Je nach Wahl der Parameter kann eine hohe Bündelung oder eine geringe Umwegigkeit erreicht werden. Über die Netzattribuierung und die Widerstandsfunktion können auch ökologisch sensibler Bereiche und spezifische planerische Vorstellungen in einer rechnergestützten Netzkategorisierung berücksichtigt werden. Im Nahbereich der zentralen Orte muss über eine Nachkorrektur genau festgelegt werden, wo eine Verbindungsfunktionsstufe beginnt bzw. endet.
- *Bewertung der Angebotsqualität*: Für alle untersuchten Routen werden Kenngrößen bestimmt, die die Angebotsqualität beschreiben. Die RIN bieten Bewertungsfunktionen für die Kenngrößen Luftliniengeschwindigkeit, Reisezeitverhältnis, Umwegfaktor und Umsteigehäufigkeit.

Um eine Anwendung der RIN zu erleichtern werden folgende Daten und Methoden zur Verfügung gestellt:

- die zentralen Orte für Deutschland und das benachbarte Ausland,
- die Luftlinienmatrizen der Verbindungsfunktionsstufe 0 bis II für Deutschland,
- ein Excel-Tool zur Bewertung der verbindungsbezogenen Angebotsqualität.

Für die Richtigkeit der Daten und Funktionen kann keine Verantwortung übernommen werden!

1 Zentrale Orte

Die zentralen Orte für Deutschland und das umliegende Ausland sind in der Datei „Bezirke_Deutschland_komplett.net“ als Verkehrsbezirke im Format einer VISUM-Netzdatei enthalten.

Die Zentralität steht im Attribut „TypNr“ und wird wie folgt codiert:

	TypNr
Metropole	0
Oberzentrum	1
Mittelzentrum	2
Grundzentrum	3
Gemeinde ohne Zentralität	4

Tabelle 1: Codierung der Zentralität

Neben der Zentralität sind drei weitere benutzerdefinierte Attribute vorhanden.

Benutzerdefinierte Attribut	Bezirk kann ...
Aktiv	... für die Berechnung von Luftlinienverbindungen verwendet werden.
Quelle	... Ausgangspunkt von Luftlinienverbindungen sein.
Ziel	... Ziel von Luftlinienverbindungen sein.

Tabelle 2: Benutzerdefinierte Attribute

Im Untersuchungsraum Deutschland sind alle Bezirke als Quelle und als Ziel markiert. Wenn Verbindungen zwischen Bezirken außerhalb von Deutschland nicht erwünscht sind, können diese Zellen mit diesem Attribut nur als „Quelle“ oder nur als „Ziel“ einer Luftlinienverbindung markiert werden.

2 Luftlinienmatrizen

2.1 Allgemein

Im Unterverzeichnis „2_Luftlinienmatrizen“ des ZIP-Archives befinden sich Dateien mit Luftlinienmatrizen der Verbindungsfunktionsstufe 0 bis II. Es liegen jeweils Matrizen vor für Verbindungen zwischen Bezirken gleicher Zentralität, die...

- zueinander benachbart sind (Nachbarschaftsgrad 1).
- zueinander nächst- und übernächst benachbart sind (Nachbarschaftsgrad 2)
- zueinander bis zu über-übernächst benachbart sind (Nachbarschaftsgrad 3)
- Für Verbindungsfunktionsstufe 0 liegt außerdem noch eine Matrix vor, bei der alle Metropolen miteinander verbunden sind.

Eine Übersicht über die Luftlinienmatrizen bietet die folgende Tabelle:

Dateiname	Nachbarschaftsgrad	VFS	Anzahl Verbindungen
Deutschland_Nachbarschaft_1_VFS0.mtx	1	0	284
Deutschland_Nachbarschaft_1_VFS1.mtx	1	I	1.174
Deutschland_Nachbarschaft_1_VFS2.mtx	1	II	6.678
Deutschland_Nachbarschaft_2_VFS0.mtx	2	0	824
Deutschland_Nachbarschaft_2_VFS1.mtx	2	I	3.772
Deutschland_Nachbarschaft_2_VFS2.mtx	2	II	21.502
Deutschland_Nachbarschaft_3_VFS0.mtx	3	0	1.482
Deutschland_Nachbarschaft_2_VFS1.mtx	3	I	7.828
Deutschland_Nachbarschaft_2_VFS2.mtx	3	II	45.856
Deutschland_Nachbarschaft_alle_VFS0.mtx	alle miteinander	0	2.652

Tabelle 3: Luftlinienmatrizen

Die Matrizen sind mit den Bezirken aus der VISUM-Netzdatei kompatibel und können zu diesen Bezirken hinzu gelesen werden.

2.2 Darstellung der Luftlinienverbindungen

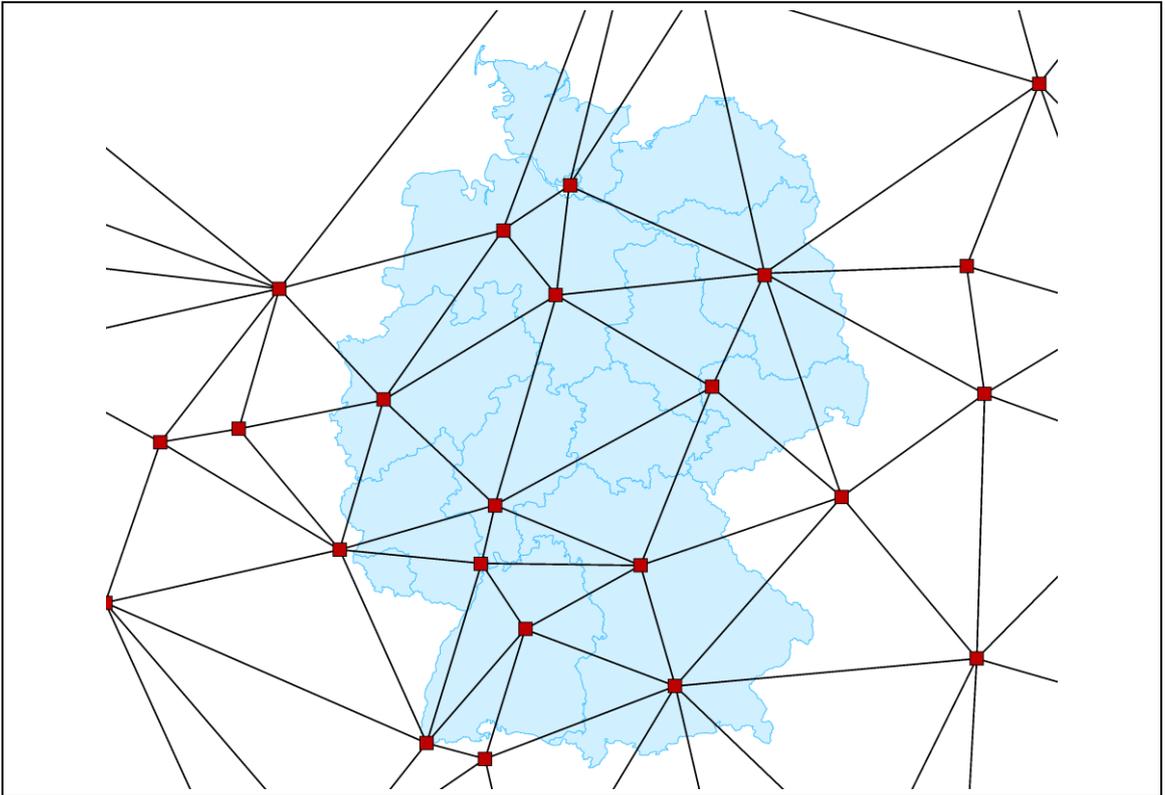


Bild 1: Verbindungsfunktionsstufe 0 – Nachbarschaftsgrad 1

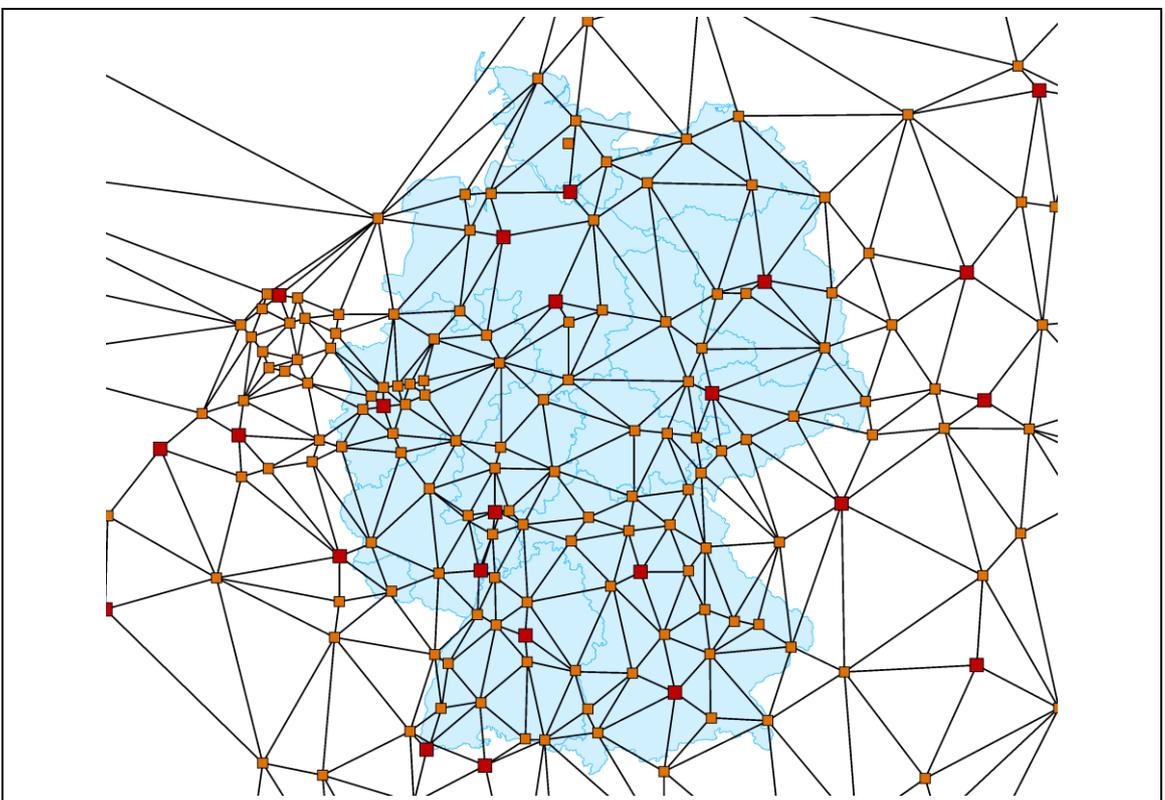


Bild 2: Verbindungsfunktionsstufe I – Nachbarschaftsgrad 1

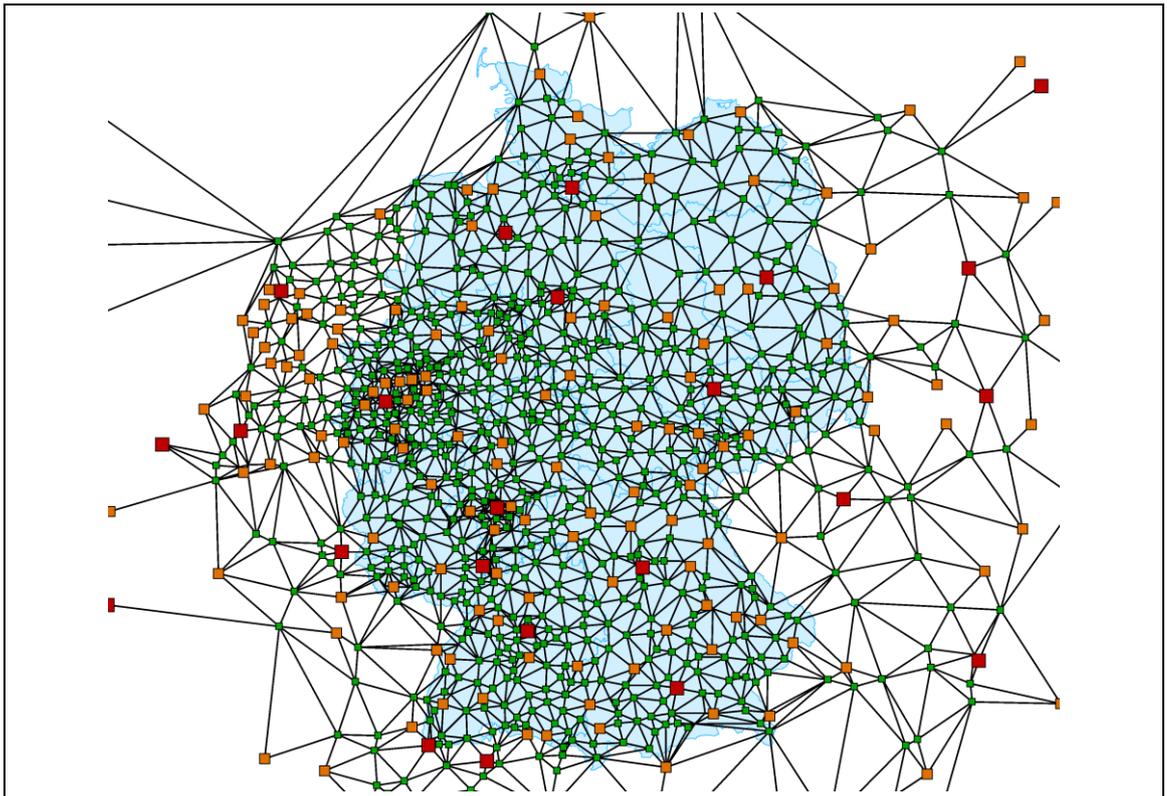


Bild 3: Verbindungsfunktionsstufe II – Nachbarschaftsgrad 1

3 Bewertungsfunktionen

3.1 Allgemein

Im Unterverzeichnis „3_Bewertungsfunktionen“ des ZIP-Archives befindet sich eine Excel-Datei mit den Bewertungsfunktionen nach RIN.

Das Tabellenblatt „Info“ enthält eine Übersicht über die zur Verfügung stehenden Bewertungsfunktionen.

Die folgenden Tabellenblättern enthalten die Parameter und Kurven für die Bewertung der Luftliniengeschwindigkeit („VLuft“), des Reisezeitverhältnisses („RZV“), des Umwegfaktors („UFak“) und der Umsteigehäufigkeit („UH“).

Im letzten Tabellenblatt „Relationen“ können ausgewählte Relationen mit ihren Kenngrößen eintragen und bewertet werden. Die Stufen der Angebotsqualität (SAQ) werden dabei als Zeichen A bis F, und als Zahl 1 bis 6 ausgegeben um eine eventuelle Weiterverarbeitung zu erleichtern.

3.2 Makros / Funktionen

Die Bewertungsfunktionen sind in dieser Excel-Datei als Makros bzw. als Funktionen im Modul „RIN“ hinterlegt. Sie finden dieses Modul im Visual Basic Editor.

Die Parameter für die Bewertungsfunktionen werden beim Öffnen der Excel-Datei aus den jeweiligen Tabellen ausgelesen. Eine Änderung der Parameter im Tabellenblatt bewirkt zunächst keine Änderung der programmierten Funktionen bzw. ihrer Parameter. Änderungen an den Parametern werden erst beim nächsten Öffnen der Excel-Datei wirksam.