

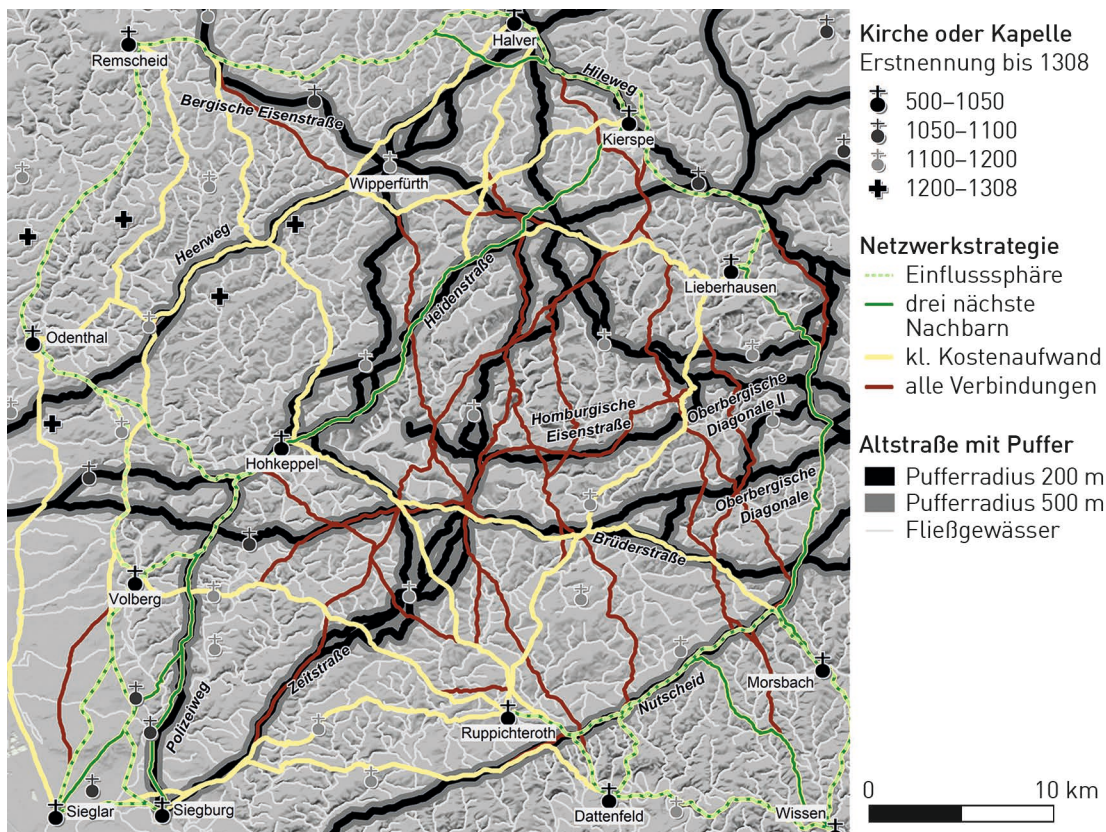
# Netzwerkforschung im Bergischen Land

Irmela Herzog

Zwar sind die Kenntnisse über den Verlauf von Handelsrouten im Bergischen Land während des Mittelalters und der frühen Neuzeit relativ umfangreich, doch warum genau diese Routen gewählt wurden, ließ sich bisher nur in Ansätzen beantworten. Durch Anwendung von Rechenmethoden und Kartierung der Ergebnisse in einem Geographischen Informationssystem ergeben sich weitere Erklärungsansätze, die im Folgenden vorgestellt werden. Rechenverfahren zur Rekonstruktion von Altstraßen beruhen auf Kostenmodellen, wobei das Verfahren die kostengünstigste Route zwischen zwei vorgegebenen Punkten ermittelt. Vergleiche solcher errechneten Routen mit dem Verlauf von Altstraßen lassen darauf schließen, welches Kostenmodell am passendsten ist (Arch. Rheinland 2012, 34–36). Bei einer Reihe von Versuchen mit unterschiedlichen Kostenmodellen führte das Folgende zur besten Übereinstimmung mit den von Herbert Nicke beschriebenen Altstraßen im Bergischen Land: quadratisch wachsende Kosten mit zunehmender

Hangneigung, und zwar so, dass ab einer Steigung von 14 % Serpentinaen günstiger sind als der direkte steile Anstieg bzw. Abstieg; diese steigungsabhängigen Kosten werden kombiniert mit Erschwerungsfaktoren für die Querung von Fließgewässern (Faktor 5), für feuchte Bodentypen (z. B. Gley, Faktor 3), aber niedrigeren Faktoren für Bereiche, in denen auf dem Kartenwerk von ca. 1845 ein Flussübergang eingezeichnet ist (Faktor 2). Bei der oben erwähnten Versuchsreihe sind Punkte auf den Altstraßen vorgegeben, die durch errechnete Routen zu verbinden waren. Doch wie gut lässt sich das alte Verkehrsnetz rekonstruieren, wenn die zu verbindenden Punkte nach anderen Kriterien gewählt werden, also die Straßenverläufe nicht als bekannt vorausgesetzt werden?

Ältere Untersuchungen zeigten, dass die Nähe zu einem alten Handelsweg für kleine Siedlungsstellen eine untergeordnete Rolle spielte, während für Kirchorte ein räumlicher Zusammenhang zu diesen Altstraßen statistisch nachweisbar ist (Arch.



**1** Untersuchungsgebiet mit Pufferzonen um Altstraßen und errechnete Routen sowie den Ergebnissen dreier Netzwerkstrategien.

Rheinland 2013, 37–39). Deshalb wurden für das mehr als 2000 km<sup>2</sup> große Untersuchungsgebiet rechts des Rheins solche Orte als Zielpunkte gewählt, die in der Kirchensteuerliste (*liber valoris*) aus dem Jahr 1308 verzeichnet sind (Abb. 1). Unter den insgesamt 48 Kirchen und Kapellen im Untersuchungsgebiet fanden die 13 Orte aus dem *liber valoris* Berücksichtigung, deren Ersterwähnung spätestens im Jahr 1050 erfolgte. Es ist wahrscheinlich, dass die in Quellen bis zum frühen Hochmittelalter genannten Kirchorte einen größeren Einfluss auf den Verlauf der Handelsrouten hatten als solche mit späterer Ersterwähnung. Aus diesem Grund wurden sie als Zielpunkte gewählt.

Um jeden dieser 13 Orte mit den zwölf anderen durch errechnete Routen zu verbinden, sind 78 Wegeberechnungen erforderlich. Offensichtlich gehörten nicht alle 78 errechneten Routen zum alten Handelswegenetz, sondern es ist eine Auswahl zu treffen. Hierfür sind verschiedene Strategien aus der Netzwerkforschung bekannt. Die Anwendung solcher Strategien und der Vergleich der Ergebnisse mit den von Nicke beschriebenen alten Handelsstraßen im Bergischen Land liefern neue Erkenntnisse zu der Frage, warum gewisse Verbindungsrouten existierten und andere nicht. Um den Erfolg einer Strategie zu messen, wurde zunächst für jede errechnete Route ihr Anteil innerhalb einer Pufferzone um die von Nicke beschriebenen Altstraßen ermittelt (mit Pufferradien von 200 und 500 m; Abb. 1) und dann der Durchschnitt dieser Anteile gebildet. Bei den 78 errechneten Routen liegen im Mittel nur 31 % der Strecke innerhalb der Pufferzone mit Radius 200 m. Der Mittelwert dieser Streckenanteile wird im Folgenden als Übereinstimmungsgrad bezeichnet.

Erstaunlicherweise hängt der Übereinstimmungsgrad nicht mit der Länge der errechneten Route zusammen. Betrachtet man die 39 kürzesten Routen, beträgt der Wert nur 28 %. Ein nur wenig höherer Übereinstimmungsgrad von 30 % ergibt sich, wenn man die 39 Routen mit dem geringsten Kostenaufwand betrachtet (Abb. 1). Eine geringere Anzahl von errechneten Routen mit möglichst niedrigen Kosten führt zu einem noch kleineren Übereinstimmungsgrad. Die Auswahlstrategie „möglichst kleiner Kostenaufwand“ ist im vorliegenden Testfall daher wenig erfolgreich.

Eine andere in der Fachliteratur diskutierte Strategie ist die Auswahl der Routen zu einer vorgegebenen Anzahl von nächsten Nachbarn. Abbildung 1 zeigt das Ergebnis dieser Strategie für jeweils die drei nächsten Nachbarorte, die vom Ausgangsort mit dem geringsten Kostenaufwand zu erreichen sind. Im Ergebnis führt diese Strategie zu 21 errechneten Routen. Deren Übereinstimmungsgrad von 32 % liegt nur geringfügig über dem aller möglichen Verbindungsrouten. Durch das so konstruierte Straßennetz ergeben sich sehr große Umwege, beispielsweise führt die Route von Siegburg nach Ruppichterorth

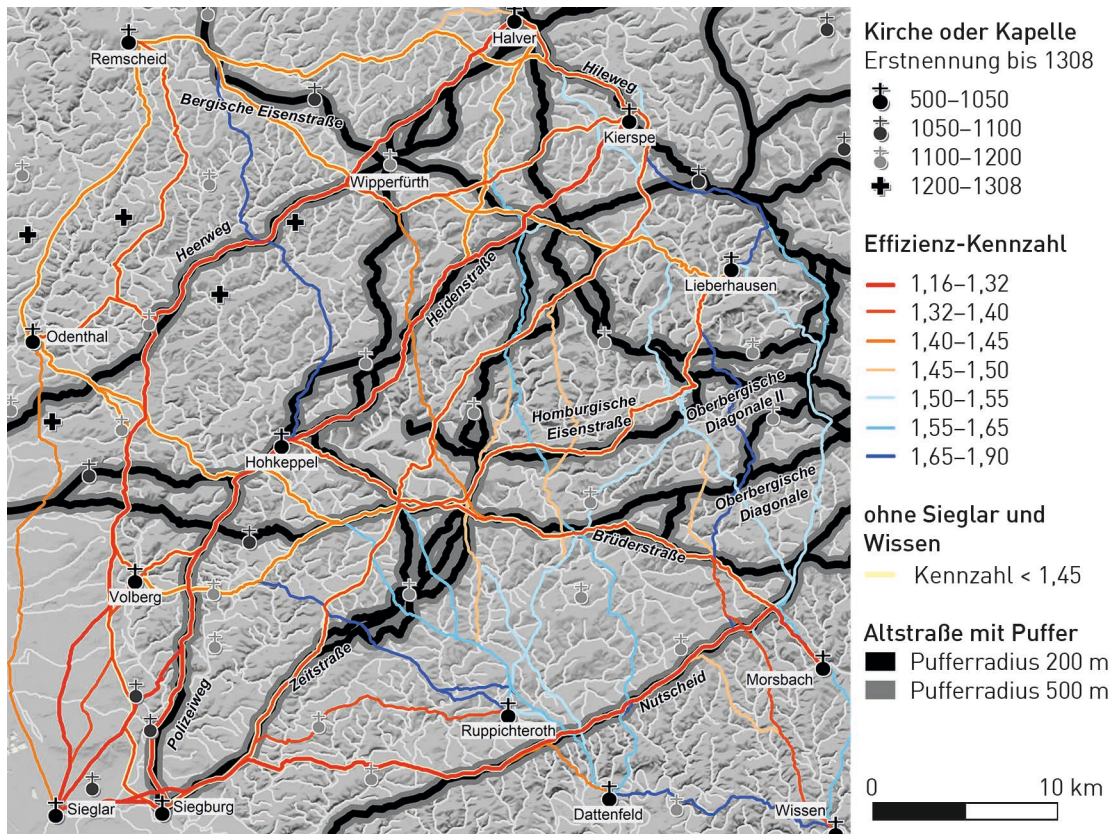
über Kierspe. Nach Erhöhung der Anzahl der nächsten Nachbarn auf vier entfallen solch lange Umwege, doch der Übereinstimmungsgrad bleibt mit 31 % recht niedrig.

Eine weitere Strategie, die „Einflussssphäre“ (in der englischsprachigen Fachliteratur *sphere-of-influence graph*), berücksichtigt die Tatsache, dass der Abstand zum nächsten Nachbarn sehr stark variieren kann. Die Einflussssphäre eines Ortes enthält alle Punkte, die mit einem geringeren Kostenaufwand zu erreichen sind, als zur Bewältigung der Strecke zum nächsten Nachbarn notwendig ist. Die Strategie wählt alle errechneten Routen aus, für die sich die beiden Einflussssphären der Zielorte überschneiden. Bei Anwendung im Untersuchungsgebiet ergeben sich zwei Wegenetze mit insgesamt nur 16 errechneten Routen. Das kleinere Wegenetz verbindet die vier Orte Ruppichterorth, Dattenfeld, Morsbach und Wissen im Südosten. Insbesondere beim größeren Netz fällt auf, dass Verbindungen fast nur an der Peripherie des Untersuchungsgebietes zu finden sind. Neben dem Problem der fehlenden Verbindung zwischen den zwei Netzen gibt es aber noch einen weiteren Nachteil, nämlich den niedrigen Übereinstimmungsgrad von 25 %.

Die bisher vorgestellten Strategien der Netzwerkforschung und die zugehörigen Ergebnisse legen nahe, dass bei der Entstehung des Altstraßennetzes auch überregionale Gesichtspunkte eine Rolle spielten, nicht nur die Verbindung zwischen Nachbarorten. So sind z. B. starke Einflüsse der Stadt Köln und des Klosters Essen-Werden auf das alte Wegenetz zu erwarten. Eine Strategie, die globale Aspekte miteinbezieht, ist in Abb. 2 durch Einfärbung der errechneten Routen angedeutet. Die Effizienz setzt den Aufwand zur Bewältigung einer Strecke in das Verhältnis zur Länge der Strecke (Luftlinie); eine kleine Effizienz-Kennzahl gibt somit an, dass man auf dem errechneten Weg gut vorankommt. In der Fachliteratur wird deshalb vorgeschlagen, die Routen mit geringer Effizienz-Kennzahl als besonders wahrscheinlich anzusehen. Wie aufgrund der Topographie zu erwarten, weisen die Routen im relativ flachen Südwesten des Untersuchungsgebietes eine hohe Effizienz auf. Aber es gibt auch Routen mit kleiner Effizienz-Kennzahl, die in stärker reliefierten Arealen verlaufen, viele davon auf Abschnitten von Altstraßen, z. B. dem Heerweg, der Heidenstraße, dem Polizeiweg und der Nutscheid. Betrachtet man die 39 Routen mit den niedrigsten Effizienz-Kennzahlen, beträgt der Übereinstimmungsgrad immerhin 37 %. Im Osten des Untersuchungsgebietes weisen alle errechneten Nord-Süd-Verbindungen eine höhere Effizienz-Kennzahl auf, dort gibt es offensichtlich keine besseren Wege. Diese Beobachtung deutet darauf hin, dass auch die Strategie „Effizienz“ nur begrenztes Vorhersagepotenzial aufweist.

Abbildung 2 zeigt auch, dass es besonders aufwändig ist, vom Siegtal (Dattenfeld, Wissen) im Süden





**2** Untersuchungsgebiet mit Pufferzonen um Altstraßen und errechnete Routen, eingefärbt nach Effizienz.

des Untersuchungsgebietes auf dem Landweg Richtung Norden oder Nordwesten zu kommen. Da die Orte des Siegtals vermutlich über den Wasserweg besser als über den Landweg an das Verkehrsnetz angebunden waren, liegt es nahe, zumindest Wissen aus der Liste der Zielorte zu streichen. Doch das verbleibende Verkehrsnetz aller möglichen Verbindungen weist nur einen Übereinstimmungsgrad von 32 % auf. Weitere Tests zum Weglassen eines Zielortes zeigten, dass auch die Zielorte wichtig für die Verkehrsnetzstruktur sind, die im *liber valoris* nur als Kapelle verzeichnet sind (Hohkeppel und Lieberhausen). Durch Streichen eines der Zielorte kann der Übereinstimmungsgrad auf max. 34 % erhöht werden, und zwar nach Wegfall von Remscheid.

Es erscheint am sinnvollsten, Wissen und Sieglar wegzulassen, zumal der Rhein von Sieglar aus leicht zu erreichen ist. Tatsächlich lässt sich durch das Streichen dieser Orte ein deutlich höherer Übereinstimmungsgrad von 46 % erzielen, wenn man nur die errechneten Routen mit einer Effizienz-Kennzahl unter 1,45 berücksichtigt (Abb. 2). Ein solcher Übereinstimmungsgrad ist hoch, wenn man bedenkt, dass von den elf Zielorten nur vier in dem von Nicke beschriebenen Verkehrsnetz eingebunden sind, alle anderen Orte weisen einen Abstand von mindestens 2 km zur nächsten Altstraße auf. Problematisch ist allerdings, dass die errechneten Routen den Verkehrsknotenpunkt Wipperfürth nicht rekonstruieren, sondern einen anderen

Wupperübergang ca. 1 km westlich der passenden Stelle wählen, die in den Kartenwerken aus dem 19. Jahrhundert verzeichnet ist. Hier ist genauer zu untersuchen, ob dies mit modernen Veränderungen zusammenhängt oder eine Nachbesserung des Kostenmodells erforderlich ist.

#### Literatur

I. Herzog, Von Wildberg nach Wipperfürth. Archäologie im Rheinland 2012 (Darmstadt 2013) 34–36. – I. Herzog, Noch einmal: mittelalterliche Orte und Altstraßen im Bergischen Land. Archäologie im Rheinland 2013 (Darmstadt 2014) 37–39. – O. Nakoinz/D. Knitter, Modelling Human Behaviour in Landscapes. Basic Concepts and Modelling Elements (Cham 2016) URN: urn:nbn:de:1111-201604098508; DOI: 10.1007/978-3-319-29538-1. – H. Nicke, Vergessene Wege. Das historische Fernwegenetz zwischen Rhein, Weser, Hellweg und Westerwald, seine Schutzanlagen und Knotenpunkte. Land und Geschichte zwischen Berg, Wildenburg und Südwestfalen 9 (Nümbrecht 2001). – F. W. Oediger, Der Liber Valoris, Die Erzdiözese Köln um 1300, Heft 1. Publikationen der Gesellschaft für Rheinische Geschichtskunde 12 (Bonn 1967).

#### Abbildungsnachweis

1–2 I. Herzog/LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland, Grundlage ©Geobasis NRW 2019.