

Digitale Werkzeuge zur Analyse von Straßen und Wasserwegen als Rückgrat eines vormodernen Märktenetzwerks in Zentral- und Ostmitteleuropa

Niels Petersen  Bart Holterman  Angela Huang 

ABSTRACT

Digital Tools for the Analysis of Land Routes and Waterways as the basis of a Premodern Market Network in Central and Eastern Europe

In the late Middle Ages, Central Europe was considered an important transit region for long-distance trade in goods imported over the Baltic and Black Seas, as well as from the urbanized areas of Flanders and Eastern Europe. At the same time, Central Europe displayed remarkable diversity in terms of language and ethnicity, which impacted intermediary trade and trade practices as a whole. A number of very significant trade routes crisscrossed central Europe and facilitated both north-south and east-west traffic through the area. A digital survey and detailed mapping of these premodern road connections are providing new insights and are allowing quantitative analyses of trade and traffic. Network analysis lends itself as a basis for further research. If one understands roads and places as a physical network, there are various elements that merit consideration, including, for example, the locations and dates of fairs, customs posts, staples, and ports, all of which can be viewed as nodes. The highways and regional routes are accordingly to be addressed as edges. Both can be weighted by linking them with statistical sources. Customs registers, for example, provide information about transport frequency and the value of transported goods. This article presents various existing applications of digital cartography, especially the Viabundus map of premodern transport. They are intended to encourage additional investigations for central Europe. Such studies would allow for a more thorough contextualization of trading cities like Cracow in the supra-regional transport network and thereby foster a better understanding of related economic developments.

KEYWORDS: digital cartography, GIS, sixteenth century, transport history, network analysis

Declaration on Possible Conflicts of Interest

The authors have declared that no possible conflicts of interest exist.

Funding Statement

The research on which this article is based was made possible by project funding from the Ministry of Science and Culture of the State of Lower Saxony in the Pro*Niedersachsen programme and other smaller grants. The article is based on a presentation at the conference "New Approaches in Central and East European History: The Digital and Spatial Turn" in Lüneburg, 7-9 November 2019, which was funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft, the Beauftragte der Bundesregierung für Kultur und Medien and the Nordost-Institut IKG Lüneburg.

Dr. Niels Petersen, Georg August University Göttingen, niels.petersen@phil.uni-goettingen.de,
<https://orcid.org/0000-0003-3593-1932>

Dr. Bart Holterman, German Maritime Museum–Leibniz Institute for Maritime History, Bremerhaven,
Holterman@dsm.museum, <https://orcid.org/0000-0002-6414-4092>

Dr. Angela Huang, Research Center for Hanse and Baltic History, Lübeck, alhuang@fgho.eu,
<https://orcid.org/0000-0002-5321-9888>

Digitale Werkzeuge zur Analyse von Straßen und Wasserwegen als Rückgrat eines vormodernen Märktenetzwerks in Zentral- und Ostmitteleuropa – ZfO / JECES 70/2021/3
(received 2020-08-31, accepted 2021-02-15)

DOI: 10.25627/202170311015 – eISSN 2701-0449, ISSN 0948-8294



Paolo Malanima überschreibt in seiner *Europäischen Wirtschaftsgeschichte* ein Kapitel ebenso lapidar wie treffend „Flüsse, Straßen, Messen, Märkte“.¹ Damit sind zentrale Elemente des vormodernen Transportnetzes bereits genannt. In diesem Netz spielte die physische Infrastruktur, die immer auch von rechtlichen, politischen und ökonomischen Bedingungen beeinflusst war, eine zentrale Rolle. Verkehrswege strukturierten die Regionen nachhaltig. Einerseits verbanden sie Märkte miteinander, andererseits schufen sie selbst einen Anreiz, entlang der Routen Märkte zu begründen. Unter dem Schlagwort „Infrastruktur“ hat sich die Zeitgeschichte verschiedentlich mit Phänomenen des Verkehrs auseinandergesetzt. Hier wurde auch die These formuliert, dass eine einmal errichtete, funktionierende Infrastruktur eine lange Nachwirkung mit sich bringe und eine eigene Raumwirkung entfalte. Diese Erkenntnis gilt freilich nicht nur für Autobahnen oder Eisenbahnstrecken, sondern kann auch auf frühere Epochen angewendet und für Forschungsfragen fruchtbar gemacht werden.²

Die Wirtschaftsgeschichte neigt generell dazu, die eminente Bedeutung der Handelsstraßen und des Transportwesens aus der Zeit vor dem Dreißigjährigen Krieg für die Siedlungsentwicklung und die Praxis des Fernhandels, des Kapital- und Personenverkehrs zu unterschätzen. Eine Ausnahme bildet vielleicht das transalpine Verkehrswesen, das schon vielfach untersucht wurde und für das die zentralen Routen, die naturgemäß über die Bergpässe führten, bekannt sind.³ Gerade für die Gebiete Ostmitteleuropas, die als ein wichtiger Transitraum und Vermittler zwischen südost- und nordwesteuropäischen Märkten in Spätmittelalter und Frühneuzeit gelten können und darüber hinaus auch eigene Waren, vornehmlich Lebensmittel und Metalle, in den Fernhandel einspeisten, würde eine präzisere Kenntnis der Routenverläufe der Fernhandelsstraßen und regionalen Wegenetze die Interpretation kommerzieller Strukturen in vielfacher Hinsicht erleichtern. Man denke an die Sprachenviel-

¹ PAOLO MALANIMA: *Europäische Wirtschaftsgeschichte*. 10.–19. Jahrhundert, Köln u. a. 2010. Englische Fassung: *Pre-Modern European Economy. One Thousand Years. 10th–19th Centuries*, Leiden 2009.

² JENS IVO ENGELS, GERRIT JASPER SCHENK: *Infrastrukturen der Macht – Macht der Infrastrukturen. Überlegungen zu einem Forschungsfeld*, in: BIRTE FÖRSTER, MARTIN BAUCH (Hrsg.): *Wasserinfrastrukturen und Macht von der Antike bis zur Gegenwart*, Berlin 2015, S. 22–59. Prominentester Vertreter dieses Forschungsfelds in Deutschland ist Dirk van Laak, beispielhaft genannt sei hier DIRK VAN LAAK: *Garanten der Beständigkeit. Infrastrukturen als Integrationsmedien des Raumes und der Zeit*, in: ANSELM DOERING-MANTEUFFEL (Hrsg.): *Strukturmerkmale der deutschen Geschichte des 20. Jahrhunderts*, München 2006, S. 167–180.

³ Vgl. hierzu HANS-ULRICH SCHIEDT, GUY SCHNEIDER, HEINZ E. HERZIG: *Historische Straßen- und Wegforschung in der Schweiz*, in: RAINER-CHRISTOPH SCHWINGES (Hrsg.): *Straßen- und Verkehrswesen im hohen und späten Mittelalter, Ostfildern 2007*, S. 119–159, sowie ARNOLD ESCH: *Auf der Straße nach Italien. Alpenübergänge und Wege nach Rom zwischen Antike und Spätmittelalter. Methodische Beobachtungen zu den verfügbaren Quellengattungen*, ebenda, S. 19–48.

falt, die auf bestimmte Transportdienstleistungen zu Land und zu Wasser spezialisierten Gruppen oder die an den Warendrehkreuzen aktiven Zwischenhändler.⁴ Sie treten hier viel deutlicher hervor als in vermeintlich weniger fragmentierten Wirtschaftsregionen.

Für den Raum zwischen der Donau und der Ostsee lässt sich vermuten, dass die im 13. und 14. Jahrhundert etablierten Routen nicht nur die Folge einer Zunahme der Handelstätigkeit in dieser Region waren, sondern auch ihrerseits zu einer weiteren Expansion des Handels beitrugen.⁵ Sie ermöglichten und perpetuierten den Handel mit Massengütern wie Getreide und Bergbauprodukten über weite Distanzen und stabilisierten auf diese Weise überregionale Wirtschaftsräume.⁶ Diese Routen beeinflussten überdies Demografie und Wirtschaftstätigkeit in den an ihnen gelegenen Orten. Der wirtschaftliche Aufschwung, den Krakau (Kraków) ab dem 14. Jahrhundert erlebte, ist maßgeblich auf die zentrale Lage in diesem Verkehrsnetz zurückzuführen. Hier kamen die unterschiedlichen Waren aus allen Regionen von Westfalen, der Ostsee bis zur Donaumündung zusammen. Sowohl für auswärtige Kaufleute in Krakau – wie die Nürnberger, die dort schon früh anzutreffen waren – als auch für die in ganz Europa aktiven Krakauer Kaufleute waren daher klare Regelungen zu Geleit und Zoll wichtig. Die ostmitteleuropäischen Reiche gelten im Hinblick auf den Handelsverkehr aus diesem Grund als Transitregion. Aus Sicht der Hanse waren Märkte wie Krakau und Lemberg die Orte, wo man Waren aus weiter südlich gelegenen Regionen für das eigene Sortiment erwerben konnte.

Die Fürsten kannten die Routen und Zusammenhänge des Fernhandels in ihren Reichen und waren gewillt, steuernd einzugreifen. Als im November 1335 die Könige von Böhmen, Ungarn und Polen in Visegrád zusammenkamen, um ihre gegenseitigen Beziehungen zu klären und sich u. a. gegen die Habsburger zu verbünden, verhandelten sie auch über die Wiedereröffnung eines durch Kriegsauswirkungen verlassenen Fernhandelswegs. Karl von Ungarn und Johann von Böhmen kamen darin überein, dass fortan alle Transporte in west-östlicher Richtung über Brünn (Brno) und Ofen/Buda geführt

⁴ JEAN W. SEDLAR: *East Central Europe in the Middle Ages, 1000–1500*, Seattle – London 1994 (*A History of East Central Europe*, 3), S. 334–361, insbesondere S. 339–341.

⁵ HANS JÜRGEN TEUTEBERG: *Entwicklung, Methoden und Aufgaben der Verkehrsgeschichte*, in: *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte* (1994), 1, S. 173–194, hier S. 173.

⁶ HENRYK SAMSONOWICZ: *The Importance of Transport in the Development of the Societies in Eastern and Central Europe from the Thirteenth to the Seventeenth Century*, in: *Actes XVIIIe Congrès international des sciences historiques, du 27 Août – 3 Septembre 1995, Montréal 1995*, S. 413; RUDOLF HOLBACH: *Exportproduktion und Fernhandel als raumbestimmende Kräfte. Entwicklungen in nordwesteuropäischen Gewerbelandschaften vom 13.–16. Jahrhundert*, in: *Jahrbuch für westdeutsche Landesgeschichte* 13 (1987), S. 227–256, insbesondere S. 229–233; WINFRIED SCHENK, INGO EICHFELD: *Wirtschaft und Wirtschaftsräume*, in: *Germanische Altertumskunde Online*, https://www.degruyter.com/document/database/GAO/entry/RGA_6846/html (09.06.2021).

werden sollten. Die Zollstellen entlang der Strecke wurden detailliert festgeschrieben und allen Händlern die Sicherheit ihrer Person und der Waren garantiert.⁷ Diese Route, die östlich der Donau verlief, diente offenkundig der Umgehung des Wiener Stapels, also der Pflicht, Transitwaren dort für einen bestimmten Zeitraum zum Kauf anzubieten.

Die Route Ostsee – Schwarzes Meer war hingegen die zentrale Süd-Nord-Verkehrsachse durch das spätmittelalterliche Ostmitteleuropa.⁸ Der Transportverkehr konnte dabei Wasserwege oder Landstraßen nutzen oder beides miteinander kombinieren.⁹ Während z. B. der überregionale Ochsenhandel aus Ungarn und der Walachei besonders stark auf die Straßeninfrastruktur angewiesen war, konnte für Schüttgut – wie z. B. Getreide aus Preußen – der Wasserweg praktischer sein, weil so größere Mengen auf einmal transportiert werden konnten.¹⁰ Dabei spielte die Entwicklung von Transportkosten für die geografische Ausdehnung der Handelsräume eine wichtige Rolle.¹¹ Inwieweit sich Fernhandel für die Kaufleute lohnte, hing von der Gewinnspanne ab, die bei wertvollen Gütern wie Gewürzen und Seide am höchsten war. Sie konnten über weite Entfernungen hinweg gehandelt werden, da der Anteil der Transportkosten vergleichsweise gering ausfiel. Auch andere den Handel begleitenden Kosten wie Kommunikation, Währungs- und Preisschwankungen, Gebühren, Zölle, Reisezeit, etc. waren zu berücksichtigen. Sie alle werden

⁷ GYÖRGY RÁCZ: The Congress of Visegrád in 1335. Diplomacy and Representation, in: *The Hungarian Historical Review* 2 (2013), 2, S. 261–287, hier S. 275 mit Anm. 34; vgl. dazu auch RENÁTA SKORKA: A bécsi lerakat Magyarországra vezető kiska [Der Wiener Stapel und die Straße nach Ungarn], in: *Történelmi Szemle* 54 (2012), 1, S. 1–16.

⁸ HENRYK SAMSONOWICZ: Die Handelsstraße Ostsee – Schwarzes Meer im 13. und 14. Jahrhundert, in: STUART JENKS, MICHAEL NORTH (Hrsg.): *Der Hansische Sonderweg? Beiträge zur Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der Hanse*, Köln u. a. 1993, S. 23–30, hier S. 27; CHRISTINA LINK: Seide aus Byzanz, Pelze aus Sibirien, in: DIES., GABRIELE KÖSTER (Hrsg.): *Faszination Stadt. Die Urbanisierung Europas im Mittelalter und das Magdeburger Recht*, Dresden 2019, S. 504–507.

⁹ Vgl. RUDOLF HOLBACH: Alles im Fluss, in: DERS., STEPHAN SELZER (Hrsg.): *Alles im Fluss. Menschen, Waren, Häfen auf den Wasserwegen vom Rhein bis zur Weichsel, Wismar 2020*, S. 1–14; SASCHA BÜTOW: *Straßen im Fluss. Schifffahrt, Flussnutzung und der lange Wandel der Verkehrsinfrastruktur in der Mark Brandenburg und der Niederlausitz vom 13. bis zum 16. Jahrhundert*, Berlin 2015.

¹⁰ Vgl. INGRID MATSCHINEGG: Internationaler und regionaler Ochsenhandel im 15. Jahrhundert, in: GERHARD MICHAEL DIENES, GERHARD JARITZ u. a. (Hrsg.): *Ut populus ad historiam trahatur. Festgabe für Herwig Ebner zum 60. Geburtstag*, Graz 1988, S. 173–190.

¹¹ RAINER GÖMMEL: Transportkosten und ihr Einfluss auf die Integration von Wirtschaftsräumen, in: *Economica* (1986), S. 1–23. Ebenda, S. 12, stellt Gömmel fest, dass „vor dem Eisenbahnbau einer Region, die ganz überwiegend auf den Landtransport angewiesen war, der Intensitätssteigerung wirtschaftlicher Interdependenz im Raum Grenzen gezogen waren.“

gemeinhin unter dem Begriff „Transaktionskosten“ zusammengefasst.¹² Daher ist es für eine Analyse historischer Warenströme sinnvoll, Faktoren in die Analyse einzubeziehen, die solche Transaktionskosten beeinflussen. Dies gilt in erster Linie für Reisezeiten, Zölle, Stapelzwänge und Geleitestrecken.

Im Folgenden soll dazu angeregt werden, die physische Verkehrsinfrastruktur als zentrales Element zahlreicher wirtschaftsgeschichtlicher Entwicklungen zu betrachten. Ausgehend von dieser Prämisse stellt sich die Frage, wie die Bedeutung von Verkehrswegen für den Handel oder andere Phänomene in der Vormoderne näher bemessen werden kann. Eine Darstellung der ökonomischen und verkehrsgeschichtlichen Entwicklung Ostmitteleuropas in der Vormoderne entlang der beiden zentralen Elemente „Märkte“ und „Wege“ zeigt das Potenzial, das eine Nutzung der vorgestellten Methoden für die Erforschung der Wirtschaftsgeschichte der Region besitzt. Hier eröffnen digitale Werkzeuge ganz neue Möglichkeiten, stellen die Anwender jedoch auch vor methodische Herausforderungen. Werden Verkehrswege und Märkte als Teile eines Netzwerks interpretiert, so ermöglichen die Instrumente der Netzwerkanalyse eine über das Deskriptive hinausgehende Analyse und Darstellung.¹³ Einige Ansätze und aktuelle Vorhaben sollen hier vorgestellt werden in dem Wissen, dass die Beschreibung digitaler Anwendungen in nur wenigen Jahren bereits überholt sein könnte. Ferner liegen solche Anwendungen eben noch nicht für Ostmitteleuropa vor. Der Beitrag richtet sich daher dezidiert an Interessierte, die aktuell ähnliche Fragestellungen bearbeiten oder erwägen, in diesem Feld tätig zu werden, und ermuntert zur Kooperation.¹⁴

¹² ULLA KYPTA: Transaction Costs and Institutions, in: DIES., JULIA BRUCH u. a. (Hrsg.): *Methods in Premodern Economic History. Case Studies from the Holy Roman Empire, c. 1300 – c. 1600*, Cham 2019, S. 28–32.

¹³ Diese Perspektive lässt sich auch auf vormoderne Kommunikation anwenden, vgl. MAGDOLNA SZILÁGYI: *On the Road. The History and Archaeology of Medieval Communication Networks in East-Central Europe*, Budapest 2014.

¹⁴ Es handelt sich hierbei um die erweiterte schriftliche Ausarbeitung eines Vortrags auf der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien und dem Nordost-Institut IKG N Lüneburg geförderten Tagung „New Approaches in Central and East European History: The Digital and Spatial Turn“ in Lüneburg, 07.–09.11.2019. Katja Wezel danken wir für die hilfreichen Anmerkungen zum Text.

Von papierernen und digitalen Straßen: Zur Methodik digitaler Kartografie

Mit dem von Hugo Weczerka und Friedrich Bruns erarbeiteten materialreichen Atlas *Hansische Handelsstraßen* liegt seit den 1960er Jahren eine detaillierte Kartierung von Verkehrswegen im Hanseraum vor.¹⁵ Die 50 Karten im Maßstab von 1:500 000 decken den Raum von Antwerpen im Westen bis Novgorod im Osten sowie Frankfurt am Main, Erfurt und Lemberg (L'viv) im Süden ab. Sie werden von einem umfangreichen Textband begleitet, in dem jede Teilstrecke belegt und kommentiert wird. Die Quellen für die darin dokumentierte Straßenführung waren fast ausschließlich schriftlicher Natur, abgesehen von der Nutzung historischen Kartenmaterials vor allem des 18. Jahrhunderts. Reisebeschreibungen, Itinerare, Geleitsdokumente und andere Gelegenheitsquellen bildeten den Grundstock für die Rekonstruktion des Verkehrsnetzes. Dieses Werk ist seitdem zwar viel zitiert und Kartenausschnitte daraus sind zur Illustration herangezogen worden. Für eine Auswertung, die auf kontinentale oder zumindest überregionale Strukturen zielt, war es hingegen nicht genutzt und vermutlich auch nicht gedacht gewesen.

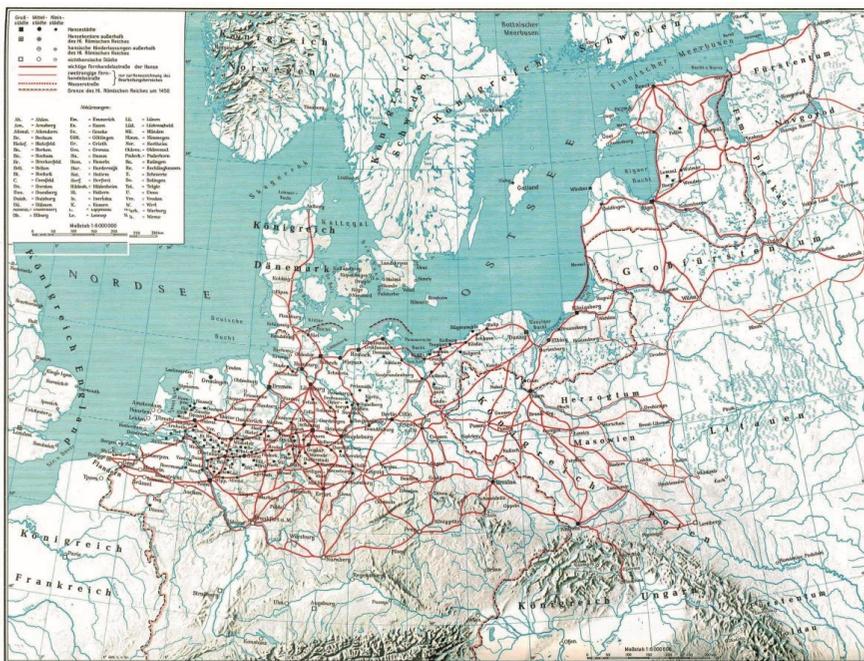


Abb. 1: Übersichtskarte der Verkehrsrouten im Hanseraum. Aus: BRUNS/WECZERKA, Bd. 1: Atlas, Köln – Graz 1962, Karten A–B.

¹⁵ FRIEDRICH BRUNS, HUGO WECZERKA: *Hansische Handelsstraßen*, 3 Bde., Köln – Graz 1962–1968.

Andere Karten, die auch den weiteren ostmitteleuropäischen Raum in Bezug auf die Wirtschaftsgeschichte behandeln, gehen im deutschsprachigen Raum oft auf die von Hektor Ammann Ende der 1950er Jahre für den *Atlas östliches Mitteleuropa* erstellte Karte zurück.¹⁶ Der „Historische Atlas Polens“ hat 2017 für Großpolen eine Straßenkarte veröffentlicht.¹⁷ Weitere Karten dienen vor allem der Illustration großräumiger Verbindungen.¹⁸ Eine Zusammenstellung einschlägiger kleinmaßstäbiger Karten zu Wirtschaft und Verkehr zwischen Oder und Baltikum ergibt überdies ein inkohärentes Bild vom Verlauf der Verkehrswege, zudem geben die Karten jeweils nur einen groben Zeitpunkt wieder (um 1400, um 1500, um 1550).

Digitale Karten erlauben anders als Papierkarten eine Darstellung meist ohne festgelegten Maßstab und damit die Betrachtung großräumiger Verbindungen und regionaler Netze zugleich. Ihre Erstellung geht allerdings über bisherige kartografische Techniken hinaus. Die Möglichkeiten der Speicherung und Darstellung raumzeitlicher Daten in Geografischen Informationssystemen (GIS) wurden von der Geschichtswissenschaft um die Jahrtausendwende für eigene Zwecke entdeckt und aus den geografischen Wissenschaften übernommen. Sinnvolle Umsetzungen, die über explorative Einzelstudien hinausgehen, folgten jedoch nur zögerlich. Noch 2008 konstatierten Anne Kelly Knowles und Amy Hillier ein gerade erst erwachendes Interesse an dieser Methode und prophezeiten ein exponentielles Wachstum ihrer Anwendung.¹⁹ Während die Universitäten des angelsächsischen Raumes unbefangenen und mit interdisziplinärem Ansatz an die neuen Möglichkeiten herangingen, ist GIS-Arbeit im deutschsprachigen Raum noch immer die Ausnahme. Dies ändert sich derzeit mit der Einrichtung von Arbeitsgruppen und Professuren zu den Digital Humanities an Universitäten und Forschungseinrichtungen.

¹⁶ Karte „Wirtschaft und Verkehr im Spätmittelalter um 1500“ von HEKTOR AMMANN, in: THEODOR KRAUS (Hrsg.): *Atlas östliches Mitteleuropa*, Bielefeld 1959, aktualisierte Fassung in: WALTER LEISERING (Hrsg.): *Putzger Historischer Weltatlas*, 101. Aufl., Bielefeld 1990.

¹⁷ Karte „Ważniejsze drogi Wielkopolski w XVI w.“ [Die wichtigsten Wege Großpolens im 16. Jh.], in: *Atlas Historyczny Polski. Mapy szczegółowe XVI w., cz. 4: Wielkopolska w drugiej połowie XVI wieku*, Warszawa 2017, sowie der dazugehörige Kommentar- und Registerband.

¹⁸ Vgl. die Karten in JOSEF ENGEL (Bearb.): *Großer Historischer Weltatlas. Teil 2: Mittelalter*, 2., überarb. Aufl., München 1979, und in HOLGER VORNHOLT (Bearb.): *Der große Ploetz Atlas zur Weltgeschichte*, Göttingen 2009. TOM SCOTT: *Society and Economy in Germany 1300–1600*, New York 2002, zeigt eine schematische Karte. JÖRG K. HOENSCH: *Geschichte Böhmens*, 3. Aufl., München 1997, und DERS.: *Geschichte Polens*, 3. Aufl., Stuttgart 1998, zeigen nur Territorialkarten.

¹⁹ ANNE KELLY KNOWLES, AMY HILLIER: Introduction, in: DIES. (Hrsg.): *Placing History. How Maps, Spatial Data, and GIS Are Changing Historical Scholarship*, Redlands 2008, S. XIII–XVII, hier S. XIII.

GIS²⁰ ist gleichermaßen ein Datenspeicher und eine Kartierungsanwendung. Daher greift die Bezeichnung „digitale Kartografie“ eigentlich zu kurz. Vielmehr werden raumbezogene Daten aufgenommen (z. B. der Standort einer Zollstelle mit Koordinatenangabe) und mit weiteren Informationen versehen (z. B. Datum der Errichtung und Schließung des Zolls, Eigentümer, Höhe der Zollsätze, Begünstigte, Namen der Zöllner, Art der Gebäude, etc.). Der Vorteil einer derartigen Speicherung raumzeitlicher Daten besteht in der Möglichkeit, ein Objekt oder eine Objektgruppe (in unserem Beispiel die Zollstelle) zu exportieren und einer oder einem Dritten zur Verfügung zu stellen, der/die diese Daten im eigenen GIS an exakt derselben Stelle im Koordinatensystem wiederfindet. Auf diese Weise können mehrere Themen miteinander verschnitten werden, d. h. man kann Ebenen (z. B. Zollstellen und Marktorte) miteinander kombinieren, um spezielle Fragestellungen bearbeiten zu können. Dieses Verfahren kann für synchrone Phänomene (Märkte und Zollstellen) wie für diachrone Phänomene (z. B. Zollstellen 1500 und Landesgrenzen 20. Jahrhundert) angewendet werden. Die konsequente Erweiterung dieser Datenhaltung ist die Verknüpfung mit einer Datenbank, in der weitere Werte hinterlegt werden können. Wo serielle Quellen vorliegen, wie z. B. Zollregister, können den jeweiligen Objekten auch statistische Daten zugewiesen werden. Das Internet bietet schließlich die Möglichkeit, diese Daten auf recht unkomplizierte Weise der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen.

Elemente des Verkehrsnetzwerks: Märkte und Wege als Knoten und Kanten

Wie einleitend angesprochen, lassen sich Verkehrswege in vielerlei Hinsicht als Netzwerke analysieren. Bisher wurde die Netzwerktheorie in der Geschichtswissenschaft vor allem für die Untersuchung sozialer Netzwerke oder von Charakteren in literarischer Fiktion angewandt.²¹ Digitale Methoden er-

²⁰ Der kommerzielle Marktführer ESRI bietet mit ArcGIS und seinen Erweiterungen eine hochprofessionelle Variante an, die von Forschung und Administration gleichermaßen eingesetzt wird. Noch nicht ganz ebenbürtig, aber für die meisten Anwendungen vollkommen adäquat und flexibel erweiterbar, ist die Open Source-Freeware QGIS.

²¹ BENJAMIN HITZ: Network Analysis: Social Network Analysis (SNA) and Its Derivative, Historical Network Research (HNR), in: KYPTA/BRUCH, S. 426–428. Vgl. auch FOTIS JANNIDIS: Netzwerke, in: DERS., HUBERTUS KOHLE u. a. (Hrsg.): Digital Humanities. Eine Einführung, Stuttgart 2017, S. 147–161. Ökonomische Netzwerke werden angesprochen bei ULF CHRISTIAN EWERT, STEPHAN SELZER: Netzwerke im europäischen Handel des Mittelalters. Konzepte – Anwendungen – Fragestellungen, in: GERHARD FOUQUET, HANS-JÖRG GILOMEN (Hrsg.): Netzwerke im europäischen Handel des Mittelalters, Ostfildern 2010, S. 21–47, sowie für Oberdeutschland bei MICHAEL ROTHMANN: Marktnetze und Netzwerke im spätmittelalterlichen oberdeutschen Wirtschaftsraum, ebenda, S. 135–188, und für den Hanseraum speziell bei CARSTEN JAHNKE: Handelsnetze im Ostseeraum, ebenda, S. 189–212. Als Fallbeispiel vgl. MIKE BURKHARDT: Der hansische Bergenhandel im Spätmittelalter. Handel – Kaufleute –

möglichen dafür eine umfangreiche datengestützte Auswertung, die analog nur schwer oder gar nicht möglich wäre. Eine Netzwerkanalyse, die nicht nur deskriptiv durchgeführt wird, basiert auf numerischen Werten.²² Knoten im Netz (z. B. Orte, Personen, Ereignisse; engl. *nodes*) sind durch Kanten miteinander verbunden (Kommunikation oder physische Verbindungen; engl. *edges*), die Gesamtheit an Knoten und Kanten stellt einen Graphen dar. Manche Knoten sind im Netz zentral verortet und mit vielen anderen Knoten verbunden, sie besitzen eine hohe Konnektivität. Wenn die auf diese Knoten zulaufenden Kanten häufig genutzt werden (z. B. mehr als ein einzelner Brief oder ein hohes Verkehrsaufkommen), dann besitzt dieser Knoten zudem eine hohe Zentralität. Wenn dieser Knoten jedoch nur einseitig mit den anderen kommuniziert (z. B. eine negative Handelsbilanz), so muss man aufgrund der Werte der Kanten die Rolle des Knotens entsprechend bemessen. Zudem kann man von vornherein manchen Knoten ein höheres Gewicht beimessen (z. B. eine Hauptstadt gegenüber einem Dorf). Man spricht dann von ungerichteten und gerichteten sowie von gewichteten Graphen. Auf dieser Grundlage können die Entfernungen der Knoten voneinander unabhängig von einer physischen Struktur bemessen werden.²³

Knoten im Netz: Märkte

Untersucht man nun das vormoderne Verkehrsnetz in Zentral- und Ostmitteleuropa vor allem unter dem Aspekt des Handels, so lassen sich die Märkte als die bedeutendsten Knoten interpretieren. Zudem muss man zwischen Wochenmärkten, Spezialmärkten und Jahrmärkten unterscheiden.²⁴ Manche Markttorte erhielten zudem das Privileg des Stapelrechts (auch „Niederlagsrecht“ genannt). Stapelrechte konnten ganz unterschiedlich ausgeprägt sein und reichten von der Pflicht zur Auslage einer durch das Gebiet geführten bestimmten Ware für einen festgelegten Zeitraum auf dem Markt bis hin zur Verkaufspflicht aller durch das Gebiet transportierten Güter. Der strenge

Netzwerke, Köln u. a. 2009. Auf das Verkehrsnetz angewandt präsentiert den klassischen historisch-siedlungsgeografischen Ansatz DIETRICH DENECKE: Linienführung und Netzgestalt mittelalterlicher Verkehrswege – eine raumstrukturelle Perspektive, in SCHWINGES, S. 49–70.

²² Vgl. ANDRÉ KRISCHKE, HELGE RÖPKE: Graphen und Netzwerktheorie. Grundlagen – Methoden – Anwendungen, München 2015.

²³ JANNIDIS.

²⁴ Den Versuch einer Unterscheidung unternimmt MICHEL PAULY: Jahrmärkte in Europa vom 14. bis zum 16. Jahrhundert. Regionale Untersuchungen und der Versuch einer Typologie, in: DERS., FRANZ IRSIGLER (Hrsg.): Messen, Jahrmärkte und Stadtentwicklung in Europa, Trier 2007, S. 25–40. Vgl. auch die zahlreichen Arbeiten, die Märkte und Stadt-Umlandbeziehungen mit dem Ansatz der Zentralitätstheorie von Walter Christaller untersuchen. Einen aktuellen Überblick gibt ALEXIS WILKIN (Hrsg.): Town and Country in Medieval North Western Europe. Dynamic Interactions, Turnhout 2007.

Wiener Stapel z. B. beeinflusste die Verkehrsströme im gesamten Großraum erheblich, und zahlreiche politische Anstrengungen zielten im Spätmittelalter auf eine Neutralisierung oder Umgehung Wiens.²⁵ Solche Zwänge zu unterlaufen, wäre zwar praktisch möglich gewesen, war rechtlich jedoch untersagt. Dabei waren es gerade die Städte selbst, die die Verkehrsströme mit Warttürmen und Landwehren sowie Burgen in Pfandbesitz durchaus streng kontrollierten.²⁶

Historische Ortsverzeichnisse wie das *Baltische Historische Ortslexikon*,²⁷ das *Deutsche Städtebuch*²⁸ oder das *Handbuch der historischen Stätten*²⁹ bieten erste systematische Informationen in deutscher Sprache zu den relevanten Orten. Digitale Ortsverzeichnisse sind im Entstehen. Den umfassendsten Ansatz verfolgt sicher das *World Historical Gazetteer*,³⁰ das Orte, Personen und Ereignisse miteinander in Beziehung setzt.

Die sog. „kommerzielle Revolution“,³¹ also die Expansion des Fernhandels u. a. dank stabilerer Institutionen, einem erhöhten Maß an Schriftlichkeit und effizienterer Kreditwerkzeuge, war eng verknüpft mit der fortschreitenden Urbanisierung im Hochmittelalter, wozu auch die Ostexpansion des Römisch-Deutschen Reiches zu zählen ist. Mit der wachsenden Zahl an Städten erhöhte sich die Verfügbarkeit von Märkten als Handelsplätze, auf denen Waren des Fernhandels abgesetzt werden konnten. Schließlich wurden die Städte als Bischofssitze und Fürstenresidenzen auch zu politischen Zentren. Anders als

²⁵ MARKUS A. DENZEL: Stapel, in: Enzyklopädie der Neuzeit Online, https://reference.works.brillonline.com/entries/enzyklopaedie-der-neuzeit/stapel-COM_357980?s.num=188&s.start=180 (24.04.2021); SEDLAR, S. 355-358.

²⁶ Vgl. die Beispiele Lüneburg und Braunschweig: HANS-JOACHIM BEHR: Die Pfandschloßpolitik der Stadt Lüneburg im 15. und 16. Jahrhundert, Lüneburg 1964; HEINZ GERMER: Die Landgebietspolitik der Stadt Braunschweig bis zum Ausgang des 15. Jahrhunderts, Göttingen 1937.

²⁷ HANS FELDMANN, HEINZ VON ZUR MÜHLEN (Hrsg.): Baltisches historisches Ortslexikon, 2 Bde., Köln – Weimar 1985, 1990.

²⁸ PETER JOHANEK, FRANZ-JOSEPH POST (Hrsg.), THOMAS TIPPACH (Bearb.): Städtebuch Hinterpommern, Stuttgart 2003; HEINZ STOOB, PETER JOHANEK (Hrsg.), WALDEMAR GROSCH (Bearb.): Schlesisches Städtebuch, Stuttgart 1995.

²⁹ HUGO WECZERKA (Hrsg.): Handbuch der historischen Stätten. Schlesien, Stuttgart 2003; HARALD ROTH (Hrsg.): Handbuch der historischen Stätten. Siebenbürgen, Stuttgart 2003; JOACHIM BAHLCKE (Hrsg.): Handbuch der historischen Stätten. Böhmen und Mähren, Stuttgart 1998; ERICH WEISE (Hrsg.): Handbuch der historischen Stätten. Ost- und Westpreußen, Stuttgart 1966.

³⁰ <http://whgazetteer.org/> (21.05.2021). Eine Übersicht über den Stand der Gazetteers bietet RYAN HORNE: Beyond Lists. Digital Gazetteers and Digital History, in: *The Historian* 82 (2020), 1, S. 37–50.

³¹ Der Begriff wurde geprägt von RAYMOND DE ROOVER: The Commercial Revolution of the Thirteenth Century, in: *Bulletin of the Business Historical Society* 16 (1942), S. 34–39. Bis in das frühe 14. Jahrhundert hinein entwickelten sich ausgehend von Norditalien beispielsweise der bargeldlose Wechsel, die Seeversicherung und die doppelte Buchführung.

noch im 11. Jahrhundert bildeten nun nicht mehr ausschließlich Burgen, Herrenhöfe und Klöster die Knoten im Verkehrsnetz, sondern es dominierten die Märkte.

Die böhmischen, schlesischen und kleinpolnischen Gebiete sowie die westlichen Teile Ungarns erlebten im 13. Jahrhundert einen ersten wirtschaftlichen Aufschwung.³² Dieser griff bekanntlich im Zuge der Ausweitung des Ostseehandels auf die Ostseeküste über und ermöglichte damit an der Wende zum 15. Jahrhundert den übrigen polnischen und westrussischen Gebieten sowie Litauen nun ihrerseits, wirtschaftlich von den sich etablierenden Handelsrouten zu profitieren.³³ Auf diese Weise konnten jene Regionen (mit Ausnahme Böhmens) ihren Entwicklungsrückstand zu den seit der Mitte des 14. Jahrhunderts krisenhaften westlichen Ökonomien aufholen. Damit ging eine Ausweitung der Geldwirtschaft einher sowie mit der Urbanisierung des 13. und 14. Jahrhunderts auch die Etablierung von Märkten für Handwerk und Landwirtschaft. Der Handel zwischen Land und Stadt intensivierte sich. Während Prag im Spätmittelalter zu den größten Städten nördlich der Alpen gehörte, war die Städtedichte im übrigen Ostmitteleuropa bedeutend geringer als in Westeuropa, mit gravierenden Folgen für Arbeitsteilung, Gewerbe und Kapital. Böhmen besaß überdies mit Bergbauerzeugnissen, wie z. B. Silber, bereits vergleichsweise früh eine Ware, die für den überregionalen Handel prädestiniert war. Ungarn exportierte seit dem 16. Jahrhundert neben Erzen vor allem Getreide. Kleinpolen speiste Salz, Blei und Silbererze in den Fernhandel ein, die Slowakei Kupfer. Die Ostseeküste, die im Laufe des 12. und 13. Jahrhunderts zunehmend intensiver in den hansischen Wirtschaftsraum eingebunden wurde, zog binnenländische Waren an, die über die Häfen ausgeführt wurden.³⁴ Aus Polen-Litauen war dies vornehmlich Getreide sowie auch Bauholz, und aus anderen Regionen gehörten Hanf und Flachs zu den wichtigen Handelsgütern. Am Ende des Mittelalters etablierten sich in großem Maße die ausgedehnten adligen Güter, die vom König gegenüber den Städten systematisch privilegiert worden waren, im Exportgewerbe.³⁵

³² MARIAN MALOWIST: *The Trade of Eastern Europe in the Later Middle Ages*, in: MICHAEL M. POSTAN (Hrsg.): *The Cambridge Economic History of Europe*. Vol. 2: *Trade and Industry in the Middle Ages*, 2. Aufl., Cambridge 1987, S. 525–612.

³³ Die „nachholende sozioökonomische Entwicklung“ erfasste „Großpolen, Masowien und Binnensüdosteuropa im späten 14. und 15. Jahrhundert“: EKATERINA EMELIAN-TSEVA, ARIÉ MALZ, DANIEL URSPRUNG: *Einführung in die Osteuropäische Geschichte*, Zürich 2008, S. 165–174, Zitat S. 165.

³⁴ JÜRGEN SARNOWSKY: *Die Entwicklung des Handels der preußischen Hansestädte im 15. Jahrhundert*, in: ZENON HUBERT NOWAK, JANUSZ TANDECKI (Hrsg.): *Die preußischen Hansestädte und ihre Stellung im Nord- und Ostseeraum des Mittelalters*, Toruń 1998, S. 51–78.

³⁵ HOENSCH, *Geschichte Polens*, S. 95 f. Vgl. auch ANDRZEJ WYROBISZ: *Economic Landscapes. Poland from the Fourteenth to the Seventeenth Century*, in: ANTONI MACZAK, HENRYK SAMSONOWICZ u. a. (Hrsg.): *East-Central Europe in Transition. From the Fourteenth to the Seventeenth Century*, Cambridge 1985, S. 36–46, hier S. 37 f.

Im Verlauf des 14. Jahrhunderts erhielten die ungarischen Städte vermehrt Jahrmarktsprivilegien.³⁶ Die Jahrmärkte waren anders als die Wochenmärkte für ausländische Händler zugänglich. Der Handelsverkehr konzentrierte sich jeweils für eine bestimmte Zeit an den Orten der Jahrmärkte und Messen.³⁷ Da viele Waren dem Marktzwang unterlagen und damit nicht außerhalb der Märkte gehandelt werden durften, ist die Bedeutung dieser Termine nicht zu unterschätzen. Oft fanden sie zu bestimmten Heiligtagen statt, etwa dem Namenstag des Patrons der Ortskirche oder, wie im Fall von Stuhlweißenburg (Székesfehérvár), am Tag des Hl. Stephan. In Buda fanden zwei Jahrmärkte statt, zu Mariae Geburt und zu Pfingsten. Raab (Győr) und Brieg (Brzeg) blühten während der Viehmärkte auf und fielen dazwischen jeweils zurück in ihre begrenzte wirtschaftliche Aktivität. Mit der osmanischen Eroberung Ostungarns brach die Entwicklung von Städten und Märkten ab. Der Fernhandel (z. B. von Kupfer nach Lübeck) wurde streng kontrolliert und ging an den lokalen Märkten vorbei. In Böhmen und Mähren nutzte Kaiser Karl IV. das Niederlagsrecht ausgiebig dazu, die heimische Wirtschaft zu schützen. So sollten ausländische Händler nach Möglichkeit ihre Waren schon an den Grenzorten an Einheimische verkaufen. Wichtige böhmische Stapelorte waren im 14. Jahrhundert, abgesehen von Prag, die Orte Brünn, Olmütz (Olomouc), Budweis (České Budějovice), Weißwasser (Bělá pod Bezdězem) und Prachatz (Prachatic), welches der Hauptumschlagplatz für Salz wurde.³⁸

Kanten im Netz: Wege

Die Märkte waren miteinander durch Verkehrsrouten verbunden. Der Begriff „Route“ bezeichnet eher eine grobe Verbindung, dabei ist die physische Ausprägung der Routen von zentraler Bedeutung. Waren mussten den Raum ebenso überwinden wie Informationen. Je nach Eigenschaft der Land- und Wasserwege nahm die Überwindung von Entfernungen mehr Zeit in Anspruch oder war mit besonderen Anforderungen an die Transporteure verbun-

³⁶ NORBERT SPANNENBERGER: Märkte im Königreich Ungarn, Kroatien und in Siebenbürgen, in: MARKUS DENZEL (Hrsg.): Europäische Messegeschichte 9.–19. Jahrhundert, Köln u. a. 2017, S. 267–284, hier S. 268–270. Vgl. auch die Beiträge zu Polen, Ungarn und Rumänien in FRANZ IRSIGLER, MICHEL PAULY (Hrsg.): Messen, Jahrmärkte und Stadtentwicklung in Europa, Trier 2007.

³⁷ Vgl.: Ważniejsze drogi Wielkopolski w XVI w., sowie ANNA P. ORŁOWSKA, BARTOSZ NOWOŻYCKI, GRZEGORZ PAC: Handel wołami na terenie Wielkopolski i Śląska w świetle szesnastowiecznego spisu jarmarków i komór celnych – edycja źródłowa [Der Ochsenhandel auf dem Gebiet Großpolens und Schlesiens im Lichte eines Verzeichnisses der Jahrmärkte und Zölle aus dem 16. Jahrhundert], in: Studia Geohistorica (2016), 4, S. 153–161. Zuletzt: ANNA P. ORŁOWSKA: Spuren des Ochsenhandels in den großpolnischen Städten des 16. Jahrhunderts, in: Forum Stadt 48 (2021), 1: Tiere und Pflanzen in der Stadt der Frühen Neuzeit, S. 29–38.

³⁸ OTTO GÖNNENWEIN: Das Stapel- und Niederlagsrecht, Weimar 1939, S. 122–130.

den. Deshalb ist die Kartierung der Routen und Wege unter Berücksichtigung der Topografie so zentral für eine Analyse des Netzes.

Wenngleich man für die Zeit zwischen dem Zerfall des Römischen Reiches und dem Aufkommen der Post im späten 16. Jahrhundert, spätestens aber der Anlage von Chausseen im 18. Jahrhundert nicht von geplant ausgebauten Verkehrswegen sprechen kann, so muss man doch davon ausgehen, dass sich Verkehrsverbindungen – quasi auf natürlichem Wege – aus den Notwendigkeiten von Handel und Herrschaft ausbildeten.³⁹ Für Antike und Frühmittelalter bedient sich die Archäologie in wachsendem Maße der *Least-Cost-Path*-Berechnung im GIS, um die wahrscheinlichsten Verbindungen zwischen zwei Orten zu ermitteln. Im Alltagsgebrauch kennt man diese Berechnungen aus Navigationsanwendungen, die je nach Bedarf den schnellsten, kürzesten oder nach anderen Kriterien ausgewählten Weg empfehlen. Für die vor- und frühgeschichtliche Wegfindung geht man davon aus, dass grundsätzlich der kürzeste Weg gewählt worden ist, der sich allenfalls durch Hindernisse wie Steigungen und Gefälle sowie widrige natürliche Bedingungen verlängerte. Das Ergebnis lässt sich dann mit aus der Luft durch Lasermessung (*Light detection and ranging*, Lidar) erhobenen Oberflächendaten abgleichen, um auf diese Weise noch vorhandene Spuren im Gelände aufzufinden.⁴⁰

Die grundlegenden methodischen Fragen hat bereits die Altstraßenforschung aufgeworfen, die methodisch zwischen Archäologie, Siedlungsgeografie und Geschichte angesiedelt ist. Die materiellen Überreste der Wege spielen hier eine bedeutende Rolle, denn durch den jeweiligen Befund gelangt man zu einer Klassifizierung der Wege vom Pfad bis zur Fernhandelsstraße.⁴¹ Für die Rekonstruktion lokaler Wegführungen sind die Befunde der Altstraßenforschung ohnehin unverzichtbar, da schriftliche Quellen allenfalls Hinweise auf die grobe Route und vereinzelte Orte geben. Die Arbeit mit historischen Karten ist ein weiterer Zugriff, um historische Wegeverläufe nachzuvollziehen. Zwar erscheinen bereits Wege auf Karten des 16. Jahrhunderts. Aber erst die Aufnahmen des 18. Jahrhunderts liefern verlässliche Informationen.⁴² Hier muss regressiv gearbeitet werden. Historische Standorte von Zollstellen, Wirtshäusern, Wegweisern oder Warttürmen geben Hinweise auf den Verlauf der Altstraße.

³⁹ THOMAS SZABO: Der Übergang von der Antike zum Mittelalter am Beispiel des Straßennetzes, in: UTA LINDGREN (Hrsg.): Europäische Technik im Mittelalter, 800–1400. Ein Handbuch, Berlin 1996, S. 25–43.

⁴⁰ IRMELA HERZOG: Spatial Analysis Based on Cost Functions, in: MARK GILLINGS, PIRAYE HACIGÜZELLER u. a. (Hrsg.): Archaeological Spatial Analysis. A Methodological Guide to GIS, London – New York 2020, S. 333–358.

⁴¹ DIETRICH DENECKE: Methodische Untersuchungen zur historisch-geographischen Wegforschung im Raum zwischen Solling und Harz, Göttingen 1969.

⁴² Vgl. die Präsentation der Josephinischen Landesaufnahme des Habsburgerreiches (1764–1790), <https://maps.arcanum.com/de/map/europe-18century-firstsurvey> (25.06.2021).

Für die Antike liegt seit dem Jahr 2000 der analoge *Barrington Atlas of the Greek and Roman World* vor.⁴³ Aus ihm übernahm die Plattform *Pleiades*⁴⁴ das Ortsverzeichnis und hat es auf mittlerweile über 37 000 Orte ausgebaut. Erschlossen werden die Daten über eine Ortsnamensuche. Ausgegeben werden neben der Lage des Ortes auf einer Karte auch die historischen Ortsnamenformen. Der ebenfalls auf dem *Barrington Atlas* basierende *Digital Atlas of the Roman Empire* (DARE)⁴⁵ zeigt hingegen zuerst ein Kartenbild, das sowohl Orte als auch Straßen umfasst. Die Karte wird gekachelt ausgegeben und ist derzeit noch weitgehend statisch. Ein Ausbau der Anwendung ist geplant.

Eine Kombination der unterschiedlichen Methoden unternimmt Pierre Fütterer, der ein Verkehrsnetz für den Raum Sachsen-Thüringen um das Jahr 1000 rekonstruiert.⁴⁶ Da für diese Zeit nur wenige den Handel betreffende Quellen vorliegen, jedoch eine recht dichte Überlieferung für herrschaftlichen

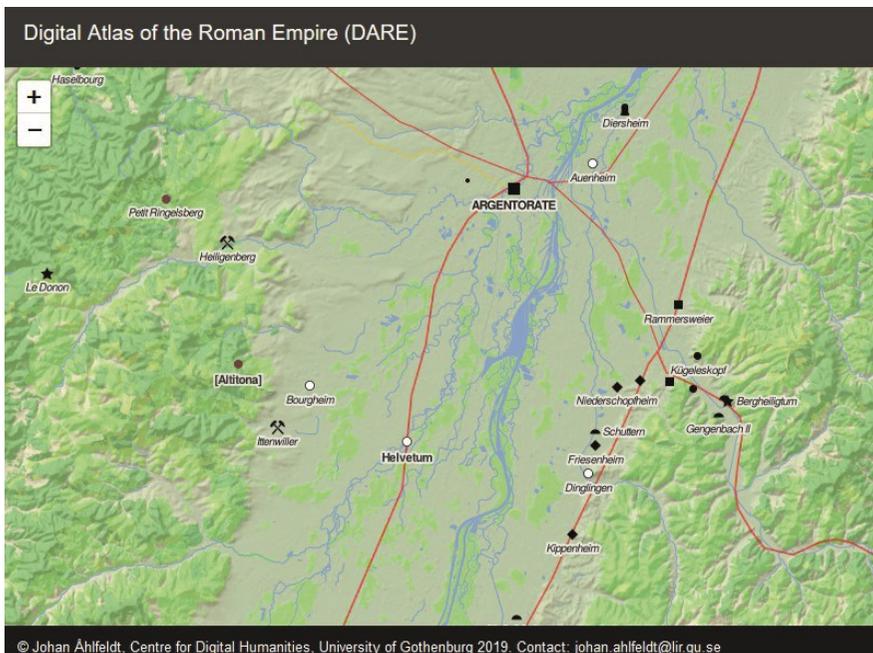


Abb. 2: Ausschnitt aus dem Digital Atlas of the Roman Empire (DARE)

⁴³ RICHARD J. A. TALBERT: *Barrington Atlas of the Greek and Roman World*, Princeton 2000.

⁴⁴ <http://pleiades.stoa.org/> (25.03.2021).

⁴⁵ <https://dh.gu.se/dare/> (25.03.2021).

⁴⁶ PIERRE FÜTTERER: *Wege und Herrschaft. Untersuchungen zu Raumschließung und Raumerfassung in Ostsachsen und Thüringen im 10. und 11. Jahrhundert*, 2 Bde., Regensburg 2016.

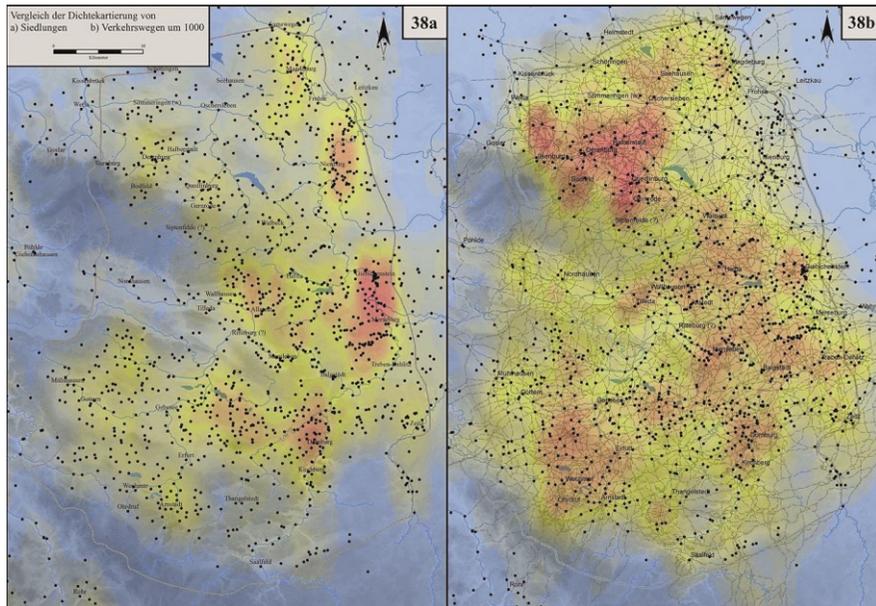


Abb. 3: Dichte der Verkehrswege und Dichte der Siedlungen um 1000 im Vergleich.
Aus: FÜTTERER, Karte 38

Verkehr besteht, hat Fütterer die Beziehung von Herrschaftsmittelpunkten und Verkehrswegen umfangreich untersuchen können. Seine Netzwerkanalyse zeigt, dass in einer noch städtearmen Zeit sich die Zentralfunktion der Herrschaftsorte deutlich im Verkehrsnetz niederschlug. Mithilfe von *heat-maps* wird dessen Dichte sichtbar gemacht (vgl. Abb. 1). Die Arbeit ist analog erschienen, basiert aber auf GIS-Arbeiten, deren Daten auf CD beigegeben sind.

Mit dem Aufkommen der Städte verlagerten sich die Schwerpunkte im Verkehrsnetz, dessen Zustand in den folgenden Jahrhunderten durch herrschaftliche Regulierung vor allem konserviert wurde. Der sog. „Straßenzwang“ stand nun der Wahl eines möglichst kostengünstigen Weges entgegen, denn er diente in erster Linie dazu, den Handelsverkehr mittels Zöllen auf die Märkte zu lenken. Geleit, Zoll und Stapelzwang führten somit zur Festigung von Haupttrouten, die vom Handelsverkehr genutzt werden mussten.

Vom westlichen Ungarn über Böhmen und Mähren bis an die Ostseeküste waren es offenbar deutschsprachige Kaufleute, die den Fernhandel trugen. Wo sie im Zuge der Ostexpansion eingewandert waren, brachten sie zudem noch persönliche Kontakte zu ihren Herkunftsgebieten mit. Teils förderten sie einen Handel mit dem westlichen Reich, teils profitierten sie von dieser Ausrichtung. Dieser Fernhandel stimulierte wiederum den Ausbau von Handelswegen, der vor allem von den Städten aus unternommen wurde.

Da der Großteil des Außenhandels mit dem Reich abgewickelt wurde – Kaufleute und Waren aus Böhmen erschienen im 14. Jahrhundert etwa in

Brügge und Frankfurt am Main – verwundert es nicht, dass die Region um 1500 von Routen in ost-westlicher Ausrichtung geprägt war.⁴⁷ Eine Hauptachse führte von der Krim, die als Verteilzentrum orientalischer Waren und des Genueser Handels fungierte, nach Nordwesten.⁴⁸ Prag bildete bereits am Ausgang des 13. Jahrhunderts ein Zentrum, das über Handelswege mit den Metropolen Regensburg und Nürnberg verbunden war. Nürnberg war seinerseits im Spätmittelalter und noch stärker im 16. Jahrhundert das Zentrum des oberdeutschen Wirtschaftsraums. Von hier aus konnten sich die Händler am Venedig-Handel beteiligen. Eine Südroute nach Venetien über Brünn und Wien scheint wegen des strengen Wiener Stapels weniger frequentiert worden zu sein.⁴⁹ Brünn bündelte als regionaler Knotenpunkt auch den Verkehr von und nach Transsylvanien über Buda. Der Handel mit den österreichischen Regionen, vor allem mit Getreide, Wein und Rindern, verlief über Breslau (Wrocław) und Krakau. Von Prag über das mährische Olmütz verlief der Verkehr aus dem oberschlesischen Becken. Weiter nördlich waren Erfurt und Leipzig über Görlitz und Breslau mit Krakau und Lemberg⁵⁰ sowie Frankfurt (Oder) über Posen (Poznań) mit Thorn (Toruń) und Warschau (Warszawa) verbunden.⁵¹ Östlich der Weichsel (Wisła) erlaubte das Terrain mit seinen ausgedehnten Feuchtgebieten den Landverkehr nur in vergleichsweise begrenztem Maße (oder lediglich saisonal im Winter), hier nahm die Bedeutung von Flüssen wie der Memel (Nemunas) als Handelsrouten zu. Eine Ausnahme bildete die Straße, die entlang der Ostseeküste von Stettin (Szczecin) über Danzig (Gdańsk) bis an den Bottnischen Meerbusen verlief und die hansisch dominierten Küstenstädte miteinander verband. Im „Hinterland“ gehörten die Straßen zwischen den Zentren Riga, Reval (Tallinn) und Dorpat (Tartu) sowie schließlich einige Verbindungen weiter nach Osten wie von Polack nach Smolensk oder von Pleskau (Pskov) nach Moskau (Moskva) zu den bedeutenderen Wegen.⁵²

⁴⁷ Vgl. die Karte „Wirtschaft und Verkehr im Spätmittelalter um 1500“ von HEKTOR AMMANN, in: KRAUS.

⁴⁸ SAMSONOWICZ, Handelsstraße, S. 23–30.

⁴⁹ Vgl. zu älteren Verbindungen LUDWIG PAULI: Der „Goldene Steig“ von Oberösterreich nach Südböhmen. Wirtschaftsgeographisch-archäologische Untersuchungen im östlichen Mitteleuropa, in: GEORG KOSSACK (Hrsg.): Studien zur vor- und frühgeschichtlichen Archäologie. Festschrift für Joachim Werner, Bd. 1, München 1974, S. 115–139.

⁵⁰ RAINER AURIG, STEFFEN HERZOG: Mittelalterliche und neuzeitliche sächsisch-böhmische Verkehrsverbindungen zwischen Freiburger Mulde und Neiße, in: KRISTINA KAISEROVA (Hrsg.): Böhmen und Sachsen im Wandel der Geschichte, Usti nad Labem 1993, S. 391–407.

⁵¹ SASCHA BÜTOW: Infrastruktur – Macht – Metropole. Die Stellung von Frankfurt (Oder) im spätmittelalterlichen Handels- und Verkehrswegenetz, in: MARIA DEITERS, GOTTHARD KEMMETHER (Hrsg.): Bürger, Pfarrer, Professoren. St. Marien in Frankfurt (Oder) und die Reformation in Brandenburg, Dresden 2017, S. 31–36.

⁵² BRUNS/WECZERKA, Bd. 2: Textband, Köln – Graz 1967, S. 706 f.

Die Ost-West-Routen kreuzte in nord-südlicher Ausdehnung die Verbindung zwischen Thorn und Lemberg über Plock (Płock) in Masowien und Sandomierz (heute Woiwodschaft Świętokrzyskie).⁵³ Hierüber wurden spätestens seit der Mitte des 14. Jahrhunderts vor allem Heringe und Tuche aus Preußen und insbesondere Danzig in die Kiever Rus bzw. das Großfürstentum Moskau sowie weiter nach Süden gebracht. Vom Schwarzen Meer kamen orientalische Waren (Seide, Gewürze, Luxuswaren). Wachs, Salz, Waffen und Eisenprodukte wurden entlang des Weges gehandelt. Dabei waren auch Orte eingebunden, die nicht direkt an der Route lagen, hier ist insbesondere Warschau zu nennen. Thorns Bedeutung als Umschlagplatz von Hansewaren ist dabei nicht zu unterschätzen. Entsprechend zentral ist seine Lage im Verkehrsnetz. Am anderen Ende der Route übte Lemberg ein Stapelrecht aus, das von Händlern aus dem Norden offenbar akzeptiert wurde. In Lemberg lässt sich zudem der äußerste Endpunkt eines hansischen Handels verorten.⁵⁴ Samsonowicz stellt fest, wie entlang der Strecke von Feodosija (Kaffa) nach Danzig der Handel etappenweise organisiert wurde. Hier waren regional ganz unterschiedliche Gruppen involviert, Italiener und Armenier bestimmten den Transport südöstlich von Lemberg. In Lemberg selbst kontrollierten deutschsprachige Gruppen den Handel. So ging es weiter über Warschau und Sandomierz bis an die Ostsee, wo wiederum Deutsche den Handel dominierten.⁵⁵ Das Erstarken des Osmanischen Reiches führte jedoch zur Verlagerung von Handelsrouten, denn dessen Expansion schnitt den direkten Zugang zum Schwarzen Meer teilweise ab. Orientwaren erreichten die polnischen Länder beispielsweise fortan über Westeuropa, wo die Güter über den Seeweg aus Indien eintrafen. Der böhmische Handel hingegen litt im 15. und noch im 16. Jahrhundert stark unter den Hussitenkriegen und ihren Folgen. Handelswege waren versperrt, und der Handel war aus konfessionellen Gründen von vielen deutschen Stadträten nicht gern gesehen. Dadurch wirkte sich andererseits die Verlagerung der Handelsströme hin zum Atlantikhandel in Böhmen nicht so stark aus wie im Reich.⁵⁶

Die Wasserwege im Untersuchungsgebiet verlaufen vor allem in Südost-Nordwest-Richtung. Hierzu gehören Oder und Weichsel, Warthe (Warta) und Bug. Donau und Dnjestr (Dnister) im Süden verlaufen in West-Ost-Richtung. Die Oder wurde von Stettin aus wegen des strengen Frankfurter Stapels nur bis dort wirklich als Wasserweg frequentiert, was den Verkehr zwischen den

⁵³ SAMSONOWICZ, Handelsstraße, S. 23–30. Vgl. auch BRUNS/WECZERKA, Bd. 2, S. 595–597, 697.

⁵⁴ BRUNS/WECZERKA, Bd. 2, S. 596.

⁵⁵ Vgl. zur Situation in Thorn JÜRGEN SARNOWSKY: Das Thorner Patriziat und der Fernhandel, in: NILS JÖRN, DETLEF KATTINGER u. a. (Hrsg.): „kopet uns werk by tyden“. Beiträge zur hansischen und preußischen Geschichte. Walter Stark zum 75. Geburtstag, Schwerin 1999, S. 223–231.

⁵⁶ ROBERT A. KANN, ZDENEK V. DAVID: The Peoples of the Eastern Habsburg Lands, 1526–1918, Seattle – Washington 1984, S. 42 f., 54 f., 85 f.

kleineren Orten am Fluss nicht ausschloss.⁵⁷ Der Verkehr auf der Weichsel wurde vom Deutschen Orden gefördert.⁵⁸

Neben der Privilegierung von Markorten kontrollierten die Fürsten *de iure* auch den Verlauf der Transportrouten. Das Regal der Straßenhoheit gelangte im Laufe des 13. und 14. Jahrhunderts zunehmend in die Hand der Fürsten. Verbunden war damit das Recht der Zollerhebung, deren Einnahmen eigentlich dazu gedacht waren, die Wege instand zu halten.⁵⁹ Um die Erhebung von Wegzoll zu ermöglichen, bediente man sich des Straßenzwangs und des Geleits. 1341 ließ König Johann von Böhmen die Nutzung alternativer Wege zwischen Görlitz, einem wichtigen Stapel für die Färbepflanze Waid, und Prag, welche Zittau umgingen, untersagen.⁶⁰ Das Geleit, das eigentlich dem Schutz der Reisenden dienen sollte, war mit einer Geleitsabgabe an den Landesherrn verbunden. Bewaffnete Geleitstrups dienten dabei vermutlich eher der Kontrolle der Transporteure als zu deren Verteidigung gegen Straßenräuber oder Fehdeführende. Hinzu kam, dass das Geleit vermutlich in den meisten Fällen lediglich in einem Papier bestand, mithilfe dessen Beraubte vor Gericht ihr Hab und Gut zurückfordern konnten.⁶¹ Zölle machten Mitte des 16. Jahrhunderts etwa 15 Prozent der Einkünfte der polnischen Krone in Großpolen aus.⁶² In den Bergbauregionen fiel der Anteil des Zolls an den Einkünften geringer aus, da die Bergbaubetriebe hier höhere Einnahmen generierten. Am Rhein beispielsweise war die Lage gänzlich anders, weil hier der Transport im Vergleich zur Produktion einen wesentlich höheren Anteil besaß.⁶³ Entgegen des Topos von der schlechten Straße, die es in der Vormo-

⁵⁷ SASCHA BÜTOW: „ein schiffrich wasser und des reichs frye strasse“. Die Oder als han-sischer Verkehrsweg vom 13. bis zum 16. Jahrhundert, in: HOLBACH/SELZER, S. 125–153.

⁵⁸ ROBERT DOMZAL: Rechtliche Aspekte der Flussschifffahrt im Deutschordensstaat in Preußen, in: Deutsches Schifffahrtsarchiv 34 (2011), S. 105–115.

⁵⁹ PETER JOHANEK: Die Vielschichtigkeit der Straße, in: KORNELIA HOLZNER-TOBISCH, THOMAS KÜHTREIBER u. a. (Hrsg.): Kontinuität und Wandel in Mittelalter und früher Neuzeit, Wien 2012, S. 233–262. Vgl. auch die Beiträge in: SCHWINGES, insbesondere KLAUS BRANDSTÄTTER: Straßenhoheit und Straßenzwang im hohen und späten Mittelalter, S. 201–228. Allgemein dazu HERBERT HASSINGER: Politische Kräfte und Wirtschaft 500–1300, in: HERMANN AUBIN, WOLFGANG ZORN (Hrsg.): Handbuch der deutschen Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Bd. 1, Stuttgart 1971, S. 274–299, sowie DERS., ebenda, S. 620–628, zu Regalien und Wirtschaft.

⁶⁰ RAINER AURIG: Straßenschutz und Straßenzwang. Zur Verkehrspolitik Karls IV., in: GUNTER OETTEL (Hrsg.): 650 Jahre Oberlausitzer Sechsstädtebund 1346–1996, Bad Muskau 1997, S. 67–76, hier S. 70. Vgl. auch BRANDSTÄTTER, S. 224.

⁶¹ Vgl. MANFRED STRAUBE: Geleitswesen und Warenverkehr im thüringisch-sächsischen Raum zu Beginn der Frühen Neuzeit, Köln u. a. 2015, S. 51–73.

⁶² MICHAŁ GOCHNA, TOMASZ ZWIĄZEK: Spatio-temporal Aspects of the Extraordinary Tax Collecting System, in: Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych 80 (2019), S. 65–111, hier S. 73.

⁶³ „Für die mittelalterlichen Territorialherren waren Zollerhebungen für Jahrhunderte die beinahe einzige Möglichkeit, größere Bargeldmengen einzunehmen und an der Mehr-

derne freilich gegeben haben wird, hatten Herrschaft und Städte durchaus Interesse daran, funktionierende Verkehrsverbindungen zu unterhalten. Ein zentral gesteuerter Unterhalt der Wege lässt sich allerdings nur selten nachweisen (eine Ausnahme stellten die Alpenpässe dar), vielmehr wurden die Anlieger ganz allgemein angewiesen, ihre Teilstücke in Ordnung zu halten. Sicherlich war man darauf bedacht, dass Aufwand und Ertrag in einem angemessenen Verhältnis zueinander standen.⁶⁴

Viabundus und andere: Modelle zum Verständnis vormodernen Verkehrs

Über die reine Rekonstruktion von Wegeverläufen und Marktstandorten hinaus kann die konsequente Nutzung der Mechanismen der Netzwerkanalyse zu präziseren Erkenntnissen führen, insbesondere dann, wenn weitere Daten zur Verfügung stehen. Kombiniert man die physischen Routen des Transports mit seriellen Daten, so lassen sich Verkehrs- und Warenströme in ihrer zeitlichen Entwicklung abbilden. Naheliegend wäre die Heranziehung der Verkehrsdichte, man könnte aber z. B. auch Geleitskosten berücksichtigen. Für die Donau hat ein Team um Peter Rauscher und Andrea Serles die Mautprotokolle von Krems und Aschach ausgewertet und digital ediert.⁶⁵ Die Geleitsakten

wertschöpfung der Wirtschaft zu partizipieren“, so ULF DIRLMEIER: Mittelalterliche Zoll- und Stapelrechte als Handelshemmnisse?, in: HANS POHL (Hrsg.): Die Auswirkung von Zöllen und anderen Handelshemmnissen auf Wirtschaft und Gesellschaft vom Mittelalter bis zur Gegenwart, Stuttgart 1987, S. 19–39, hier S. 38. Vgl. JOB WESTSTRATE: Die geldrischen Zollrechnungen. Organisation von Handel und Transport im Einzugsgebiet des Rheins während des 16. und frühen 17. Jahrhunderts, in: PETER RAUSCHER, ANDREA SERLES (Hrsg.): Wiegen – Zählen – Registrieren. Handelsgeschichtliche Massenquellen und die Erforschung mitteleuropäischer Märkte (13.–18. Jahrhundert), Innsbruck u. a. 2015, S. 331–364.

⁶⁴ Widersprüchlich argumentiert der noch immer relevante Fritz Voigt, wenn er meint, lokale Herren könnten von schlechten Straßen nur profitieren (Grundruhr, längere Durchfahrtszeiten, dadurch höhere Frequentierung der Gasthäuser, schlechtere Nutzbarkeit für feindliche Heere), aber andererseits die enge Verbindung von Herrschaftsträger und Verkehrsinfrastruktur hervorhebt: FRITZ VOIGT: Verkehr. Bd. 2: Die Entwicklung des Verkehrssystems, 1. Hälfte, Berlin 1965, S. 376–412. Eine gute Übersicht bietet KARL-HEINZ LUDWIG: Technik im hohen Mittelalter zwischen 1000 und 1350/1400, in: DERS., VOLKER SCHMIDTCHEN: Metalle und Macht. 1000 bis 1600, Berlin 1997 (Propyläen Technikgeschichte, 2), S. 11–207, insbesondere S. 156–161; außerdem VOLKER SCHMIDTCHEN: Technik im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit zwischen 1350 und 1600, ebenda, S. 209–599, insbesondere S. 497–518.

⁶⁵ PETER RAUSCHER: Schifffahrt, Weintransport und Gastgewerbe. Die Aschacher Mautprotokolle als Quelle zur frühneuzeitlichen Transportgeschichte, in: Jahrbuch der Gesellschaft für Landeskunde und Denkmalpflege Oberösterreich 160 (2015), S. 405–421; DERS., ANDREA SERLES: Fluch und Segen. Handelsgeschichtliche Massenquellen und die Erforschung mitteleuropäischer Märkte (13.–18. Jahrhundert), in: DERS., Wiegen – Zählen – Registrieren, S. 19–34, hier insbesondere S. 33 f.

des thüringisch-sächsischen Raumes untersucht Manfred Straube und kann in seinem materialreichen Werk nachvollziehen, wie sich der Verkehr auf der sog. „Hohen Straße“ zwischen Frankfurt am Main und Breslau bewegte und wo sich Umschlagplätze für Transporte aus den verschiedenen Wirtschaftsräumen bildeten. Breslaus ökonomische Zentralität führt Hugo Weczerka maßgeblich auf die Lage im Verkehrsnetz zurück, die auch Verlagerungen von Handelsströmen kompensiert habe.⁶⁶ Eine Verlagerung von Verkehrsströmen, wie im Zuge der Ausrichtung auf den Atlantikhandel im Verlauf des 16. Jahrhunderts, äußert sich auf den Strecken in einer Änderung der Verkehrsfrequenz, des Umschlags oder der Zolleinnahmen. Es konnte sich auch nur die Zusammensetzung der transportierten Waren oder der Befrachter ändern. So nahm der oberdeutsche Handel in Polen, vor allem von Nürnberg aus, im 16. Jahrhundert im Vergleich zum Hansehandel deutlich zu.⁶⁷ Die Routen hingegen blieben trotz der Verlagerung des Verkehrs weiterhin bestehen. Man hat es hier also unter Umständen mit einem Gewinn bzw. Verlust an Zentralität eines oder mehrerer Knoten zu tun sowie einer Änderung der Eigenschaften der verbindenden Kanten.

Die Cambridge Group for the History of Population and Social Structure (Campop), die seit 1964 historische bevölkerungsstatistische Daten aus Großbritannien erhebt, setzt seit 2013 konsequent auf die Anwendung von GIS.⁶⁸ Die vor allem neuzeitlichen Daten eignen sich freilich gut für eine digitale Umsetzung. Mit dem im Rahmen von Campop entstandenen *Online Historical Atlas of Transport, Urbanization and Economic Development in England and Wales c. 1680-1911* können statistische Daten mit den aus Altkarten erhobenen Landstraßen zusammengeführt werden, um Aussagen zur Nutzung der Straßen zu treffen.⁶⁹

⁶⁶ STRAUBE, S. 445–447. Vgl. auch HUGO WECZERKA, Breslaus Zentralität im ostmitteleuropäischen Raum, in: EVAMARIA ENGEL, KAREN LAMBRECHT u. a. (Hrsg.): *Metropolen im Wandel. Zentralität in Ostmitteleuropa an der Wende vom Mittelalter zur Neuzeit*, Berlin 1995, S. 245–262, hier S. 255–257.

⁶⁷ FRIEDRICH RÜLKE: *Die Verlagerung der Handelswege zwischen 1450 und 1550*, maschinschriftl. Dissertation, Hannover 1971.

⁶⁸ „In recent years spatial analysis and the use of GIS (Geographical Information Systems) have becoming increasingly central to the Group’s work on both demographic history and the history of occupational structure. [...] Mapping is key to planned projects such as the 1798 land tax (John Broad and Leigh Shaw-Taylor), and a historical atlas of population geography c. 1379–2011 (Leigh Shaw-Taylor, Max Satchell and Tony Wrigley)“, in: <https://www.campop.geog.cam.ac.uk/about/history/> (23.05.2021).

⁶⁹ DAN BOGART: *The Turnpike Roads of England and Wales*, in: LEE SHAW-TAYLOR, DERS. u. a. (Hrsg.): *The Online Historical Atlas of Transport, Urbanization and Economic Development in England and Wales c. 1680–1911*, 2017, <https://www.campop.geog.cam.ac.uk/research/projects/transport/onlineatlas/britishturnpiketrusts.pdf> (23.05.2021). Eine Auswertung der Daten bei DERS.: *De la rentabilité des routes à péages. Les conditions locales et les rendements financiers des routes à péages en Angleterre en 1820*, in: ANNE CONCHON, DAVID PLOUVIEZ u. a. (Hrsg.): *Le financement*

Deutlich über alle bisherigen Anwendungen hinaus geht die *ORBIS map*, die 2012 an der Universität Stanford von Walter Scheidel und Elijah Meeks entwickelt wurde. Sie nennt sich richtigerweise „Geospatial Network Model of the Roman World“, denn anstelle einer Topografie bildet dieses Modell Netzwerkeigenschaften ab. Es geht nicht darum, die Straße im Gelände zu zeigen, sondern die Konnektivität eines Ortes, Entfernungen, grobe Routen, Reisezeiten und Reisekosten zu errechnen und darzustellen. Es soll, kurz gesagt, der Kommunikationsaufwand im Römischen Imperium in Beziehung zu Zeit und Reisekosten sichtbar gemacht werden.⁷⁰ Die *ORBIS map* ist daher nicht wie der DARE statisch auf das Gelände bezogen. Man konzentrierte sich bewusst nur auf 623 Orte (sowie zahlreiche unsichtbare Netzwerkknoten) und Hauptrouten (die in knapp 3000 Segmente eingeteilt sind). Die Navigationsfunktion errechnet die Verbindung zwischen zwei Orten unter Berücksichtigung der schnellsten, kürzesten oder kostengünstigsten Route – Funktionen, die aus anderen Navigationsprogrammen geläufig sind. Es können ferner 14 Transportmodi eingestellt werden, um eine möglichst genau Annäherung an die Reisezeit zu erhalten, dazu zählen z. B. Reise zu Fuß, Bewegung einer Armee, Transportwagen oder Reiterstafette. Schließlich lassen sich Jahreszeit oder Monat der Reise einstellen, was Auswirkungen auf Reisezeiten und Reiserouten hat (insbesondere bei Gebirgsüberquerungen und Seerouten). Innovativ ist der Online-Auftritt auch durch seine Darstellungsoptionen. So können Reisezeiten von einem Ort als Zonen oder als von der Topografie abgehobenes Kartogramm dargestellt werden. Die Verkehrsflüsse schließlich lassen sich in einem sog. „Minarddiagramm“ aufrufen.⁷¹ Der Nutzen dieser Anwendung liegt auf der Hand: Historische Entwicklungen und ökonomische Entscheidungen müssen vor dem Hintergrund raumzeitlicher

des infrastructures de transport XVIIe-début XIXe siècle, Paris 2018, <https://doi.org/10.4000/books.igpde.5008>.

⁷⁰ WALTER SCHEIDEL: *Orbis: The Stanford Geospatial Network Model of the Roman World*, 2015 (Princeton/Stanford Working Papers in Classics), <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2609654> (01.06.2021).

⁷¹ Die Reisezeiten lassen sich als unterschiedlich gefärbte Zonen gleicher Länge darstellen. Ohne Einflüsse entstünden konzentrische Kreise, aufgrund der Topografie und des Verlaufs der Verkehrswege variiert die Reisedauer jedoch. Das Kartogramm stellt die Entfernung von Orten in Abhängigkeit von ausgewählten Kategorien dar. Legt man hier auch wieder die Reisezeit zugrunde, werden Orte, zwischen denen die Reisezeit aufgrund beispielsweise einer guten Verkehrsinfrastruktur geringer ist, auch näher beieinander dargestellt. Damit löst sich das Kartenbild von einer topografischen Darstellung. Das Minarddiagramm ist eine kartografische Repräsentation von Fließbewegungen. Es geht zurück auf die berühmte Darstellung des Russlandzugs Napoleons durch Charles Minard, in der die Zahl der beteiligten Soldaten durch die Dicke der Linien symbolisiert wurde. Netzwerkkanten, die im Verkehr aller Knoten untereinander besonders intensiv „durchflossen“ werden, werden entsprechend dick dargestellt, während periphere Kanten nur dünn erscheinen.

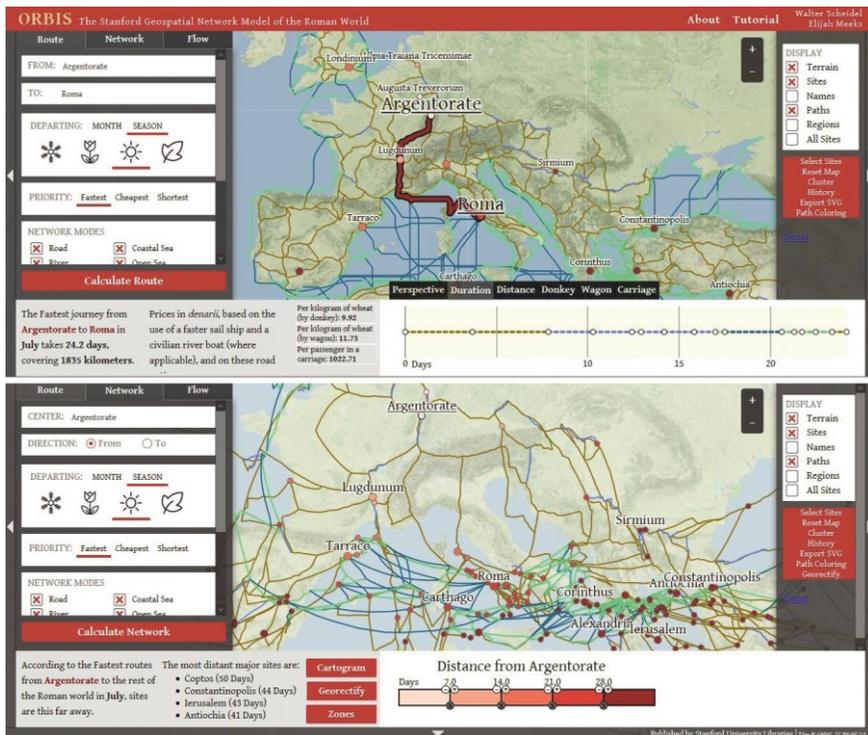


Abb. 4: ORBIS-Abfragen und Darstellungsmöglichkeiten, <http://orbis.stanford.edu/>

Bedingungen betrachtet und bewertet werden.⁷² Die *ORBIS map* ist damit methodischer Vorreiter und Leitbild für die Darstellung historischer Verkehrsnetze. Informationen über Märkte/Emporien oder Umschlagplätze, die für eine Analyse der Handelsströme grundlegend wären, fehlen hier jedoch.

An ORBIS müssen sich künftige Projekte technisch messen lassen. Seit der Veröffentlichung dieser Karte sind jedoch auch die inhaltlichen Forschungsfragen für Digital Humanities-Vorhaben im Bereich der ökonomischen und topografischen Netzwerke vorgezeichnet. Mit den Projekten *mercator-e* (2016–2018)⁷³ und *viator-e* (seit Dezember 2019)⁷⁴ verzeichnet Pau de Soto die römischen Verkehrsverbindungen auf der iberischen Halbinsel und verfolgt Fragen nach deren sozialen, politischen und ökonomischen Folgen.⁷⁵

⁷² WALTER SCHEIDEL: The Shape of the Roman World. Modelling Imperial Connectivity, in: *Journal of Roman Archaeology* 27 (2014), S. 7–32.

⁷³ <http://fabricadesites.fcsh.unl.pt/mercator-e/> (21.05.2021).

⁷⁴ <http://viatore.icac.cat/> (21.05.2021).

⁷⁵ PAU DE SOTO, CESAR CARRERAS: GIS and Network Analysis Applied to the Study of Transport in the Roman Hispania, in: *Centro y periferia en el mundo clásico. XVIII Congreso Internacional de Arqueología Clásica. Mérida, 13-17 mayo 2013 / Centre and Periphery in the Ancient World, Mérida 2014*, S. 733–738.

Dabei blickt er über die römischen Verhältnisse hinaus und beschreibt die Veränderung der Verkehrswege auch für das Mittelalter und noch spätere Epochen. In einem weiteren Vorhaben sollen schließlich die Wege im Netzwerk selbst aufgewertet werden. In *Itiner-e* wird der Versuch unternommen, die Rollen zwischen Orten und Straßen im Netzwerk umzutauschen und Orte als Kanten und Wege als Knoten zu begreifen.⁷⁶

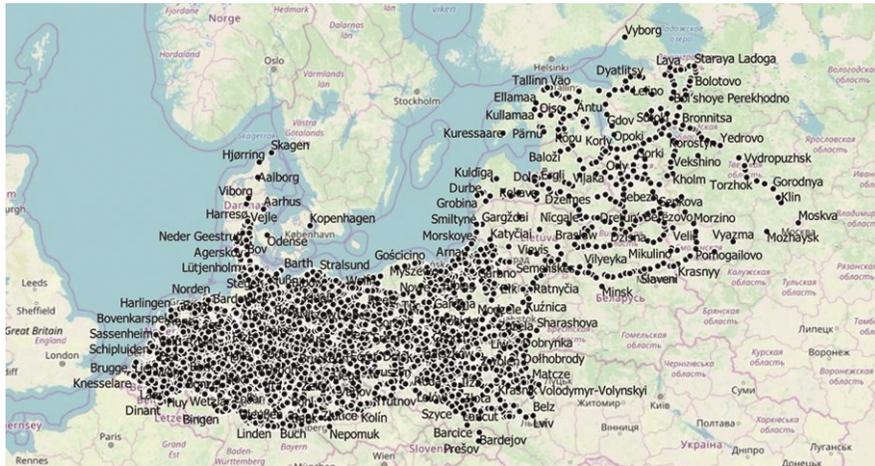


Abb. 5: Die in Viabundus bislang kartierten Orte (Stand: Januar 2021)

Abschließend soll eine Anwendung vorgestellt werden, die die vorgestellten Ansätze auf den Hanseraum und dessen Nachbarregionen in der Zeit zwischen 1350 und 1650 anwendet. *Viabundus. Map of premodern European transport and mobility* ist 2019 an der Universität Göttingen gestartet.⁷⁷ Das Projekt verfolgt das Ziel, die Funktionalität des ORBIS-Modells mit einer topografisch detaillierten Routenkartierung zu verbinden und für die verzeichneten Orte historisch relevante Informationen vorzuhalten. Somit funktioniert die Anwendung zugleich als Karte, als Netzwerkmodell und als Gazetteer. Vor allem soll ein Analyseinstrument zur Berechnung von Reisezeiten im vormodernen nordeuropäischen Fernhandel, mithin eine Infrastruktur für die Bearbeitung von weitergehenden raum-zeit-spezifischen Fragen, die auch aus der Kunst- und Kirchengeschichte stammen, angeboten werden.⁷⁸ Alle Part-

⁷⁶ <http://itinerere.cerca.iec.cat> (21.05.2021).

⁷⁷ Blog: <http://blog.viabundus.eu> (21.05.2021).

⁷⁸ Das Viabundus-Projekt besteht aus mehreren Regionalgruppen mit jeweils eigener Förderung: Forschungsstelle für die Geschichte der Hanse und des Ostseeraums (FGHO); Institut für Historische Landesforschung der Universität Göttingen; Moesgaard-Museum Aarhus / Universität Aarhus; Fakultät für Humanwissenschaften – Bereich Geschichte der Universität Magdeburg sowie weitere Partner in den Niederlanden. Das Kernprojekt an der Universität Göttingen wurde vom Land Niedersachsen 2019–2021 gefördert. Das Teilprojekt Sachsen-Anhalt und Thüringen wurde von der

ner fügen ihre Daten in dieselbe Datenbank ein, womit von vornherein eine einheitliche Datenstruktur gewährleistet ist. Die Inhalte werden immer auf Englisch sowie zusätzlich in der jeweiligen Landessprache ausgegeben. Dies ermöglicht die Nutzung der Anwendung in Präsentationszusammenhängen für ein breiteres Publikum. Eine Zusammenarbeit mit Partnern in den mittel- und osteuropäischen Ländern wird angestrebt.⁷⁹

Die Anwendung beruht auf der Digitalisierung des eingangs vorgestellten Atlas *Hansische Handelsstraßen*. Die dort im Maßstab 1:500 000 präsentierten Karten werden auf ca. 1:30 000 neu im GIS gezeichnet, wobei die Wegeführung anhand aktueller Literatur und eigener Forschung korrigiert und präzisiert wird. Um Wegeverläufe abzugleichen und in Zweifelsfällen zu korrigieren, werden regionale Geschichtsatlanten⁸⁰ sowie Karten der ersten Landesaufnahmen aus dem 18. Jahrhundert genutzt. Diesem Vorgehen liegt die Annahme zugrunde, dass günstige Wegeverläufe sich ohne externe Einflüsse, wie z. B. Hochwasser, oder einschneidende politische Ereignisse kaum ändern und über eine lange Zeit bestehen bleiben, wie die Altstraßenforschung bestätigt. Dies gilt insbesondere für die Zeit vor dem Chausseebau, weil sich bis dahin die technischen Anforderungen an die Wege kaum geändert hatten. Einzige Ausnahme sind hier die Postkurse, die jedoch die bestehenden Wege nutzten. Ebenfalls kartiert werden die schiffbaren Flüsse.

Die im Atlas verzeichneten ca. 12 000 Orte werden koordinatengenau lokalisiert und sind folgendermaßen kategorisiert:

- Siedlung (z. B. Kloster, Dorf, Wachturm, Gasthaus oder Burg)
- Stadt (wenn die Siedlung über Privilegien wie ein Stadtrecht verfügt oder wenn ihre Gestalt urbanen Charakter aufweist)
- Jahrmart (auch Messen und Spezialmärkte, sofern sie jährlich stattfanden)
- Stapelplatz

Friedrich-Christian-Lesser-Stiftung im Jahr 2020 gefördert. Das Teilprojekt Dänemark wird vom Museumsfund des Staates Dänemark gefördert. Das Teilprojekt Niederlande erhielt Förderung durch die Radboud Universität. Das Teilprojekt Holstein wurde von der Forschungsstelle für die Geschichte der Hanse und des Ostseeraums gefördert.

⁷⁹ Das Projekt wurde gemeinsam mit dem „Polnischen Historischen Atlas“ auf der vierten Tagung des Medieval Central Europe Research Network (MECERN) im April 2021 vorgestellt.

⁸⁰ Z. B. JÜRGEN H. IBS (Hrsg.), HANS SCHULTZ HANSEN (Mitarb.): *Historischer Atlas Schleswig-Holstein. Vom Mittelalter bis 1867*, Neumünster 2004, S. 80; KARLHEINZ BLASCHKE: *Das Städtewesen vom 12. bis zum 19. Jahrhundert* [Kartenblatt und Beiheft], in: *Atlas zur Geschichte und Landeskunde von Sachsen*, B 2.6., Leipzig – Dresden 2003, im Maßstab 1:400 000 schematisch für 1250 berücksichtigt; GERD HEINRICH, WOLFGANG PLAPPER u. a. (Hrsg.): *Historischer Handatlas von Brandenburg und Berlin*, Nachträge, Heft 5: *Handelsstraßen des Mittelalters*, Berlin 1980, mit eigener thematischer Karte im Maßstab 1:500 000 und Beiheft von GERD HEINRICH; *Atlas des Saale- und mittleren Elbegebiets*, 3. Teil, Leipzig 1961, mit Karte 40 „Heer- und Handelsstraßen um 1500 – Wege der Fuldaer Mission“ im Maßstab 1:1 000 000 von E. BACH, mit Erläuterungen von O. AUGUST.

- Hafen (als Verbindung zwischen den Verkehrssystemen Landstraße und Wasserweg)
- Kleinanlagen (Brücke, Fähre, Schleuse).

Ferner werden den Orten IDs gemäß *Geonames* zugewiesen, um sie eindeutig zu identifizieren. Sie können je nach Forschungsstand mit weiteren Attributen versehen sein. Die Orte werden mit einer Zeiteigenschaft versehen („von-bis“). Auf diese Weise kann die Anwendung die zeitliche Dynamik innerhalb des Netzwerks berücksichtigen. Zusätzlich wurden die Termine von Jahrmärkten aufgenommen, um sowohl ihre räumliche als auch ihre zeitliche Dynamik zu analysieren (dabei werden auch bewegliche Feiertage berücksichtigt). Diese Daten waren bisher für ein größeres Gebiet noch nicht systematisch erhoben und publiziert worden. Die Vorstellung, ein Kaufmann habe Märkte nacheinander besucht, wird oft impliziert, ist aber kaum bewiesen.⁸¹ Anhand der Markttermine ließe sich diese Vermutung besser nachvollziehen. Ferner werden komplexere Sachverhalte in einem kurzen Text dargestellt. Alle Einträge sind mit Quellenangaben versehen. Die Ortsdaten sind in einer SQL-Datenbank abgelegt und können als CSV, GML oder GeoJSON heruntergeladen werden.

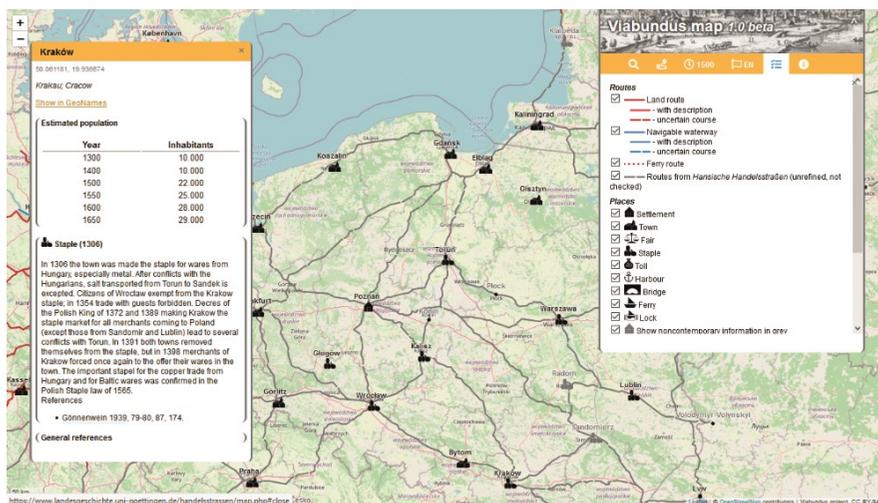


Abb. 6: Viabundus – Datenabfrage und Kartenbild (Stand: Januar 2021)

⁸¹ Vgl. MARKUS DENZEL: Das europäische Messesystem und die Bedeutung von „Grenzmärkten“. Die Bozner und Leipziger Messen als Fallbeispiele, in: ENNO BÜNZ, WOLFGANG HUSCHNER u. a. (Hrsg.): Italien, Mitteldeutschland, Polen. Geschichte und Kultur im europäischen Kontext vom 10. bis zum 18. Jahrhundert, Leipzig 2013, S. 777–794.

Der Zugriff auf die Informationen erfolgt entweder über eine Ortssuche oder über eine Karte. Anders als ORBIS, das Verbindungen über größere Räume darstellt, soll es Viabundus dezidiert ermöglichen, regionale Netze in ihrem interregionalen Zusammenhang zu untersuchen. Eine Navigationsfunktion steht den Nutzenden auf der Kartenoberfläche zur Verfügung. Hierfür werden bereits bestehende Algorithmen verwendet, um kürzeste und schnellste Wege unter Berücksichtigung des Terrains und zwingender Knoten wie Stapel und Zollstellen zu berechnen. Die Berechnung von Reisezeiten arbeitet mit Pauschalgeschwindigkeiten, in die Tagesmaxima eingerechnet sind.⁸²

Die Viabundus-Anwendung wird seit ihrer Veröffentlichung im April 2021 sukzessive ausgebaut. Neben der Nutzung über die Anwendungsoberfläche lässt sich der Datensatz für die Weiterverarbeitung im eigenen GIS herunterladen. Das Vorhaben zielt darauf, zunächst eine Infrastruktur zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe weitergehende Forschungen durchgeführt werden können. Die Kombination der angelegten Knoten mit numerischen Werten zur Ermittlung von Zentralität und Dynamik im Netzwerk wird durch die Forschenden am eigenen System durchgeführt. Die Möglichkeit, eigene Daten zur Darstellung in der Anwendung hochzuladen, ist für eine weitere Projektphase vorgesehen.

Fazit: Raum und Zeit und der Mehrwert der Analyse vormoderner Prozesse

Klassische Darstellungen über den vormodernen Handel sind in der Regel textgebunden, während thematische Karten in der Regel nur illustrierenden Charakter besitzen. Die bisherigen Darstellungen zum vormodernen ostmitteleuropäischen Handel und Verkehr, der vorherrschende Verlauf der Routen von Ost nach West und die Verteilung von Märkten und Stapeln sowie Zollstellen können mit digitalen Methoden konkretisiert und auf ihre Plausibilität hin geprüft werden.

Vor allem in der Wirtschaftsgeschichte wird dank digitaler Werkzeuge zunehmend die Möglichkeit genutzt, serielle Daten in großen Mengen zu erheben. Statistiken können vergleichsweise einfach und in einem etablierten Format visualisiert werden. Die Möglichkeiten zur Analyse von Zahlenreihen sind ebenfalls vielfältig. Für historische Daten mit starkem Raumbezug fehlte bisher ein Instrument zur digitalen Analyse und Darstellung. Deshalb entstehen derzeit in zahlreichen Forschungsprojekten digitale Karten historischer Einheiten wie Pfarreien, Herrschaftsterritorien oder Wirtschaftsregionen. Die Viabundus-Karte wird ein erster Schritt sein, dem viele weitere noch werden folgen müssen, auch, um mit anderen Plattformen über Schnittstellen kommunizieren zu können. Standards der Datenvisualisierung sind noch im Entstehen, das Feld ist hochdynamisch. Viabundus und vergleichbare Projekte

⁸² Vgl. die Übersicht bei NORBERT OHLER: *Reisen im Mittelalter*, Düsseldorf 2004.

wie die Gazetteers setzen dezidiert auf Kooperation, um überregionale Lösungen zu schaffen. Der Ansatz, Verkehrswege nicht nur als Netzwerk zu erkennen, sondern dieses Potenzial durch Netzwerkanalyse auch zu nutzen, erscheint vielversprechend. Die Anwendung selbst stellt eine Infrastruktur für weitere Forschungsfragen dar. Aufgrund der Messbarkeit der Konnektivität von Knoten im Netz (Märkten), der Dichte von Kanten (befahrbaren Verkehrswegen) und ihrer Wertigkeit (Intensität von Verkehrsströmen, der Höhe von Zolleinnahmen an verschiedenen Orten, etc.) kann durch Kombination mit aus den Quellen erhobenen Daten ein präziseres Bild von der Dynamik des Fernhandelsnetzes vor dem planmäßigen Eingreifen des Staates in die Verkehrsinfrastruktur durch Chausseebau und schließlich die Einführung der Eisenbahn entstehen. Darüber hinaus werden die zentralen Faktoren im Handel, nämlich Raum und Zeit, präziser und auf den individuellen Fall bezogen darstellbar.

Schließlich können und sollten aber alle Fragen der Mobilität über die Ökonomie hinaus an die physische Infrastruktur gebunden werden. Pilgerströme können damit ebenso nachvollzogen werden wie die Verteilung von Wirtshäusern, von jeder Art der Fernkommunikation bis hin zur Diffusion kultureller Phänomene wie Kunst und Architektur. Die eingangs vorgestellten wirtschaftlichen Zusammenhänge Zentraleuropas werden durch die Nutzung von digitaler Kartografie ganz anders nachvollziehbar gemacht – derartige Darstellungsformen wirtschaftshistorischer Daten stellen in Zukunft textbasierten Publikationen der historischen Forschung ein wichtiges Werkzeug zur Seite.

Bibliography

Maps

- AMMANN, HEKTOR: Wirtschaft und Verkehr im Spätmittelalter um 1500, in: THEODOR KRAUS (ed.): Atlas östliches Mitteleuropa, Bielefeld 1959; updated version in: WALTER LEISERING (ed.): Putzger Historischer Weltatlas, 101. ed., Bielefeld 1990.
- BACH, E.: Heer- und Handelsstraßen um 1500—Wege der Fuldaer Mission, in: Atlas des Saale- und mittleren Elbegebiets, 3. Teil, Leipzig 1961, map 40.
- BLASCHKE, KARLHEINZ: Das Städtewesen vom 12. bis zum 19. Jahrhundert, in: Atlas zur Geschichte und Landeskunde von Sachsen, B 2.6, Leipzig—Dresden 2003.
- ENGEL, JOSEF (ed.): Großer Historischer Weltatlas. Teil 2: Mittelalter, 2nd rev. ed., München 1979.
- HEINRICH, GERD—PLAPPER, WOLFGANG et al. (eds.): Historischer Handatlas von Brandenburg und Berlin, Nachträge, pt. 5: GERD HEINRICH: Handelsstraßen des Mittelalters, Berlin 1980.
- IBS, JÜRGEN H. (ed.): Historischer Atlas Schleswig-Holstein: Vom Mittelalter bis 1867, Neumünster 2004.
- VORNHOLT, HOLGER (ed.): Der große Ploetz Atlas zur Weltgeschichte, Göttingen 2009.
- Ważniejsze drogi Wielkopolski w XVI w., in: Atlas Historyczny Polski. Mapy szczegółowe XVI w., pt. 4: Wielkopolska w drugiej połowie XVI wieku, Warszawa 2017.

Literature

- AURIG, RAINER: Straßenschutz und Straßenzwang: Zur Verkehrspolitik Karls IV., in: GUNTER OETTEL (ed.): 650 Jahre Oberlausitzer Sechsstädtebund 1346–1996, Bad Muskau 1997, pp. 67–76.
- AURIG, RAINER—HERZOG, STEFFEN: Mittelalterliche und neuzeitliche sächsisch-böhmische Verkehrsverbindungen zwischen Freiburger Mulde und Neiße, in: KRISTINA KAISEROVA (ed.): Böhmen und Sachsen im Wandel der Geschichte, Usti nad Labem 1993, pp. 391–407.
- BAHLCKE, JOACHIM (ed.): Handbuch der historischen Stätten: Böhmen und Mähren, Stuttgart 1998.
- BEHR, HANS-JOACHIM: Die Pfandschloßpolitik der Stadt Lüneburg im 15. und 16. Jahrhundert, Lüneburg 1964.
- BOGART, DAN: The Turnpike Roads of England and Wales, in: LEE SHAW-TAYLOR, IDEM et al. (eds.): The Online Historical Atlas of Transport, Urbanization and Economic Development in England and Wales c. 1680–1911, 2017, <https://www.campop.geog.cam.ac.uk/research/projects/transport/onlineatlas/britishturnpiketrusts.pdf> (2021-05-29).
- IDEM: De la rentabilité des routes à péages: Les conditions locales et les rendements financiers des routes à péages en Angleterre en 1820, in: ANNE CONCHON, DAVID PLOUVIEZ et al. (eds.): Le financement des infrastructures de transport XVIIe-début XIXe siècle, Paris 2018, <https://doi.org/10.4000/books.igpde.5008>.
- BRANDSTÄTTER, KLAUS: Straßenhoheit und Straßenzwang im hohen und späten Mittelalter, in: SCHWINGES, pp. 201–228.
- BRUNS, FRIEDRICH—WECZERKA, HUGO: Hansische Handelsstraßen. Vol. 1: Atlas, Köln—Graz 1962; vol. 2: Textband, Köln—Graz 1967.
- IDEM: Hansische Handelsstraßen. Vol. 2: Textband, Köln—Weimar 1967.
- BURKHARDT, MIKE: Der hansische Bergenhandel im Spätmittelalter: Handel—Kaufleute—Netzwerke, Köln et al. 2009.
- BÜTOW, SASCHA: Straßen im Fluss: Schifffahrt, Flussnutzung und der lange Wandel der Verkehrsinfrastruktur in der Mark Brandenburg und der Niederlausitz vom 13. bis zum 16. Jahrhundert, Berlin 2015.

- IDEM: Infrastruktur—Macht—Metropole. Die Stellung von Frankfurt (Oder) im spätmittelalterlichen Handels- und Verkehrsnetz, in: MARIA DEITERS, GOTTHARD KEMMETHER (eds.): Bürger, Pfarrer, Professoren. St. Marien in Frankfurt (Oder) und die Reformation in Brandenburg, Dresden 2017, pp. 31–36.
- DENECKE, DIETRICH: Methodische Untersuchungen zur historisch-geographischen Wegforschung im Raum zwischen Solling und Harz, Göttingen 1969.
- IDEM: Linienführung und Netzgestalt mittelalterlicher Verkehrswege—eine raumstrukturelle Perspektive, in SCHWINGES, pp. 49–70.
- DENZEL, MARKUS: Das europäische Messesystem und die Bedeutung von “Grenzmärkten”: Die Bozner und Leipziger Messen als Fallbeispiele, in: ENNO BÜNZ, WOLFGANG HUSCHNER et al. (eds.): Italien, Mitteldeutschland, Polen: Geschichte und Kultur im europäischen Kontext vom 10. bis zum 18. Jahrhundert, Leipzig 2013.
- IDEM.: Stapel, in: Enzyklopädie der Neuzeit Online, https://referenceworks.brillonline.com/entries/enzyklopaedie-der-neuzeit/stapel-COM_357980?s.num=188&s.start=180 (2021-04-24).
- DIRLMEIER, ULF: Mittelalterliche Zoll- und Stapelrechte als Handelshemmnisse?, in: HANS POHL (ed.): Die Auswirkung von Zöllen und anderen Handelshemmnissen auf Wirtschaft und Gesellschaft vom Mittelalter bis zur Gegenwart, Stuttgart 1987, pp. 19–39.
- DOMZAL, ROBERT: Rechtliche Aspekte der Flussschifffahrt im Deutschordensstaat in Preußen, in: Deutsches Schifffahrtsarchiv 34 (2011), pp. 105–115.
- EMELIANTSEVA, EKATERINA—MALZ, ARIÉ—URSPRUNG, DANIEL: Einführung in die Osteuropäische Geschichte, Zürich 2008.
- ENGELS, JENS IVO—SCHENK, GERRIT JASPER: Infrastrukturen der Macht—Macht der Infrastrukturen: Überlegungen zu einem Forschungsfeld, in: BIRTE FÖRSTER, MARTIN BAUCH (eds.): Wasserinfrastrukturen und Macht von der Antike bis zur Gegenwart, Berlin 2015, pp. 22–59.
- ESCH, ARNOLD: Auf der Straße nach Italien: Alpenübergänge und Wege nach Rom zwischen Antike und Spätmittelalter. Methodische Beobachtungen zu den verfügbaren Quellengattungen, in: SCHWINGES, pp. 19–48.
- EWERT, ULF CHRISTIAN—SELZER, STEPHAN: Netzwerke im europäischen Handel des Mittelalters: Konzepte—Anwendungen—Fragestellungen, in: FOUQUET/GILOMEN, pp. 21–47.
- FELDMANN, HANS—MÜHLEN, HEINZ VON ZUR (ed.): Baltisches historisches Ortslexikon, 2 vols., Köln—Weimar 1985, 1990.
- FOUQUET, GERHARD—GILOMEN, HANS-JÖRG (eds.): Netzwerke im europäischen Handel des Mittelalters, Ostfildern 2010.
- FÜTTERER, PIERRE: Wege und Herrschaft: Untersuchungen zu Raumerschließung und Raumerfassung in Ostsachsen und Thüringen im 10. und 11. Jahrhundert, 2 vols., Regensburg 2016.
- GERMER, HEINZ: Die Landgebietspolitik der Stadt Braunschweig bis zum Ausgang des 15. Jahrhunderts, Göttingen 1937.
- GOCHNA, MICHAŁ—ZWIAZEK, TOMASZ: Spatio-temporal Aspects of the Extraordinary Tax Collecting System, in: Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych 80 (2019), pp. 65–111.
- GÖMMEI, RAINER: Transportkosten und ihr Einfluss auf die Integration von Wirtschaftsräumen, in: *Economica* (1986), pp. 1–23.
- GÖNNENWEIN, OTTO: Das Stapel- und Niederlagsrecht, Weimar 1939.
- HASSINGER, HERBERT: Politische Kräfte und Wirtschaft 500–1300, in: HERMANN AUBIN, WOLFGANG ZORN (eds.): Handbuch der deutschen Wirtschafts- und Sozialgeschichte, vol. 1, Stuttgart 1971, pp. 274–299.
- HERZOG, IRMELA: Spatial Analysis Based on Cost Functions, in: MARK GILLINGS, PIRAYE HACIGÜZELLER et al. (eds.): *Archaeological Spatial Analysis: A Methodological Guide to GIS*, London—New York 2020, pp. 333–358.

- HITZ, BENJAMIN: Network Analysis: Social Network Analysis (SNA) and Its Derivative, Historical Network Research (HNR), in: KYPTA/BRUCH, pp. 426–428.
- HOENSCH, JÖRG K.: Geschichte Böhmens, 3rd ed., München 1997.
- IDEM: Geschichte Polens, 3rd ed., Stuttgart 1998.
- HOLBACH, RUDOLF: Exportproduktion und Fernhandel als raumbestimmende Kräfte: Entwicklungen in nordwesteuropäischen Gewerbelandschaften vom 13.–16. Jahrhundert, in: Jahrbuch für westdeutsche Landesgeschichte 13 (1987), pp. 227–256.
- IDEM: Alles im Fluss, in: IDEM, STEPHAN SELZER (eds.): Alles im Fluss: Menschen, Waren, Häfen auf den Wasserwegen vom Rhein bis zur Weichsel, Wismar 2020, pp. 1–14.
- HORNE, RYAN: Beyond Lists: Digital Gazetteers and Digital History, in: The Historian 82 (2020), 1, pp. 37–50.
- IRSIGLER, FRANZ—PAULY, MICHEL (eds.): Messen, Jahrmärkte und Stadtentwicklung in Europa, Trier 2007.
- JAHNKE, CARSTEN: Handelsnetze im Ostseeraum, in: FOUQUET/GILOMEN, pp. 189–212.
- JANNIDIS, FOTIS: Netzwerke, in: IDEM, HUBERTUS KOHLE et al. (eds.): Digital Humanities: Eine Einführung, Stuttgart 2017.
- JOHANEK, PETER: Die Vielschichtigkeit der Straße, in: KORNELIA HOLZNER-TOBISCH, THOMAS KÜHTREIBER et al. (eds.): Kontinuität und Wandel in Mittelalter und früher Neuzeit, Wien 2012, pp. 233–262.
- IDEM—POST, FRANZ-JOSEPH (eds.): Städtebuch Hinterpommern, Stuttgart 2003.
- KANN, ROBERT A.—DAVID, ZDENEK V.: The Peoples of the Eastern Habsburg Lands, 1526–1918, Seattle—Washington 1984.
- KNOWLES, ANNE KELLY—HILLIER, AMY: Introduction, in: EADEM (eds.): Placing History: How Maps, Spatial Data, and GIS Are Changing Historical Scholarship, Redlands 2008, pp. XIII–XVII.
- KRISCHKE, ANDRÉ—RÖPKE, HELGE: Graphen und Netzwerktheorie. Grundlagen—Methoden—Anwendungen, München 2015.
- KYPTA, ULLA: Transaction Costs and Institutions, in: EADEM/BRUCH, pp. 28–32.
- EADEM—BRUCH, JULIA et al. (eds.): Methods in Premodern Economic History: Case Studies from the Holy Roman Empire, c. 1300 – c. 1600, Cham 2019.
- LAAK, DIRK VAN: Garanten der Beständigkeit: Infrastrukturen als Integrationsmedien des Raumes und der Zeit, in: ANSELM DOERING-MANTEUFFEL (ed.): Strukturmerkmale der deutschen Geschichte des 20. Jahrhunderts, München 2006, pp. 167–180.
- LINK, CHRISTINA: Seide aus Byzanz, Pelze aus Sibirien, in: EADEM, GABRIELE KÖSTER (eds.): Faszination Stadt: Die Urbanisierung Europas im Mittelalter und das Magdeburger Recht, Dresden 2019, pp. 504–507.
- LUDWIG, KARL-HEINZ: Technik im hohen Mittelalter zwischen 1000 und 1350/1400, in: IDEM/SCHMIDTCHEN, pp. 11–207.
- IDEM—SCHMIDTCHEN, VOLKER: Metalle und Macht: 1000 bis 1600, Berlin 1997 (Propyläen Technikgeschichte, 2).
- MALANIMA, PAOLO: Europäische Wirtschaftsgeschichte: 10.–19. Jahrhundert, Köln et al. 2010.
- MALOWIST, MARIAN: The Trade of Eastern Europe in the Later Middle Ages, in: MICHAEL M. POSTAN (ed.): The Cambridge Economic History of Europe. Vol. 2: Trade and Industry in the Middle Ages, 2nd ed., Cambridge 1987, pp. 525–612.
- MATSCHINEGG, INGRID: Internationaler und regionaler Ochsenhandel im 15. Jahrhundert, in: GERHARD MICHAEL DIENES, GERHARD JARITZ et al. (eds.): Ut populus ad historiam trahatur: Festgabe für Herwig Ebner zum 60. Geburtstag, Graz 1988, pp. 173–190.
- OETTEL, GUNTER (ed.): 650 Jahre Oberlausitzer Sechsstädtebund 1346–1996, Bad Muskau 1997.
- OHLER, NORBERT: Reisen im Mittelalter, Düsseldorf 2004.

- ORLOWSKA, ANNA P.—NOWOZYCKI, BARTOSZ—PAC, GRZEGORZ: Handel wołami na terenie Wielkopolski i Śląska w świetle szesnastowiecznego spisu jarmarków i komercyjnych—edycja źródłowa, in: *Studia Geohistorica* (2016), pp. 153–161.
- PAULI, LUDWIG: Der “Goldene Steig” von Oberösterreich nach Südböhmen: Wirtschaftsgeographisch-archäologische Untersuchungen im östlichen Mitteleuropa, in: GEORG KOSSACK (ed.): *Studien zur vor- und frühgeschichtlichen Archäologie: Festschrift für Joachim Werner*, vol. 1, München 1974, pp. 115–139.
- PAULY, MICHEL: Jahrmärkte in Europa vom 14. bis zum 16. Jahrhundert: Regionale Untersuchungen und der Versuch einer Typologie, in: IDEM, FRANZ IRSIGLER (eds.): *Messen, Jahrmärkte und Stadtentwicklung in Europa*, Trier 2007, pp. 25–40.
- RÁCZ, GYÖRGY: The Congress of Visegrád in 1335: Diplomacy and Representation, in: *The Hungarian Historical Review* 2 (2013), 2, pp. 261–287.
- RAUSCHER, PETER: Schifffahrt, Weintransport und Gastgewerbe: Die Aschacher Mautprotokolle als Quelle zur frühneuzeitlichen Transportgeschichte, in: *Jahrbuch der Gesellschaft für Landeskunde und Denkmalpflege Oberösterreich* 160 (2015), pp. 405–421.
- IDEM—SERLES, ANDREA (eds.): *Wiegen—Zählen—Registrieren: Handelsgeschichtliche Massenquellen und die Erforschung mitteleuropäischer Märkte (13.–18. Jahrhundert)*, Innsbruck et al. 2015.
- ROOVER, RAYMOND DE: The Commercial Revolution of the Thirteenth Century, in: *Bulletin of the Business Historical Society* 16 (1942), pp. 34–39.
- ROTH, HARALD (ed.): *Handbuch der historischen Stätten: Siebenbürgen*, Stuttgart 2003.
- ROTHMANN, MICHAEL: Marktnetze und Netzwerke im spätmittelalterlichen oberdeutschen Wirtschaftsraum, in: FOUQUET/GILOMEN, pp. 135–188.
- RÜLKE, FRIEDRICH: *Die Verlagerung der Handelswege zwischen 1450 und 1550*, PhD thesis, Hannover 1971.
- SAMSONOWICZ, HENRYK: Die Handelsstraße Ostsee—Schwarzes Meer im 13. und 14. Jahrhundert, in: STUART JENKS, MICHAEL NORTH (eds.): *Der Hansische Sonderweg? Beiträge zur Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der Hanse*, Köln et al. 1993, pp. 23–30.
- IDEM: The Importance of Transport in the Development of the Societies in Eastern and Central Europe from the Thirteenth to the Seventeenth Century, in: *Actes XVIIIe Congrès international des sciences historiques, du 27 Août – 3 Septembre 1995, Montréal 1995*, p. 413.
- SARNOWSKY, JÜRGEN: Die Entwicklung des Handels der preußischen Hansestädte im 15. Jahrhundert, in: ZENON HUBERT NOWAK, JANUSZ TANDECKI (eds.): *Die preußischen Hansestädte und ihre Stellung im Nord- und Ostseeraum des Mittelalters*, Toruń 1998, pp. 51–78.
- IDEM: Das Thorner Patriziat und der Fernhandel, in: NILS JÖRN, DETLEF KATTINGER et al. (eds.): “kopet uns werk by tyden”: Beiträge zur hansischen und preußischen Geschichte. Walter Stark zum 75. Geburtstag, Schwerin 1999, pp. 223–231.
- SCHENK, WINFRIED—EICHFELD, INGO: *Wirtschaft und Wirtschaftsräume*, in: *Germanische Altertumskunde Online*, https://www.degruyter.com/document/database/GAO/entry/RGA_6846/html (2021-06-09).
- SCHEIDEL, WALTER: The Shape of the Roman World. Modelling Imperial Connectivity, in: *Journal of Roman Archaeology* 27 (2014), pp. 7–32.
- IDEM: *Orbis: The Stanford Geospatial Network Model of the Roman World*, 2015 (Princeton/Stanford Working Papers in Classics), <http://dx.doi.org/10.2139/ssm.2609654> (2021-06-01).
- SCHIEDT, HANS-ULRICH—SCHNEIDER, GUY—HERZIG, HEINZ E.: Historische Straßen- und Wegforschung in der Schweiz, in: SCHWINGES, pp. 119–159.
- SCHMIDTCHEN, VOLKER: Technik im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit zwischen 1350 und 1600, in: LUDWIG/IDEM, pp. 209–599.
- SCHWINGES, RAINER-CHRISTOPH (ed.): *Straßen- und Verkehrswesen im hohen und späten Mittelalter, Ostfildern 2007*.

- SCOTT, TOM: *Society and Economy in Germany 1300–1600*, New York 2002.
- SEDLAR, JEAN W.: *East Central Europe in the Middle Ages, 1000–1500*, Seattle—London 1994 (*A History of East Central Europe*, 3).
- SERLES, ANDREA: *Fluch und Segen: Handelsgeschichtliche Massenquellen und die Erforschung mitteleuropäischer Märkte (13.–18. Jahrhundert)*, in: RAUSCHER/EADEM, pp. 19–34.
- SKORKA, RENÁTA: *A bécsi lerakat Magyarországra vezető kiska*, in: *Történelmi Szemle* 54 (2012), 1, pp. 1–16.
- SOTO, PAU DE—CARRERAS, CESAR: *GIS and Network Analysis Applied to the Study of Transport in the Roman Hispania*, in: *Centro y periferia en el mundo clásico. XVIII Congreso Internacional de Arqueología Clásica. Mérida, 13–17 mayo 2013 / Centre and Periphery in the Ancient World, Mérida 2014*, pp. 733–738.
- SPANNENBERGER, NORBERT: *Märkte im Königreich Ungarn, Kroatien und in Siebenbürgen*, in: MARKUS DENZEL (ed.): *Europäische Messegeschichte 9.–19. Jahrhundert*, Köln et al. 2017, pp. 267–284.
- STOOB, HEINZ—JOHANEK, PETER (eds.): *Schlesisches Städtebuch*, Stuttgart 1995.
- STRAUBE, MANFRED: *Geleitswesen und Warenverkehr im thüringisch-sächsischen Raum zu Beginn der Frühen Neuzeit*, Köln et al. 2015.
- SZABO, THOMAS: *Der Übergang von der Antike zum Mittelalter am Beispiel des Straßennetzes*, in: UTA LINDGREN (ed.): *Europäische Technik im Mittelalter, 800–1400: Ein Handbuch*, Berlin 1996, pp. 25–43.
- SZILÁGYI, MAGDOLNA: *On the Road: The History and Archaeology of Medieval Communication Networks in East-Central Europe*, Budapest 2014.
- TALBERT, RICHARD J. A.: *Barrington Atlas of the Greek and Roman World*, Princeton 2000.
- TEUTEBERG, HANS JÜRGEN: *Entwicklung, Methoden und Aufgaben der Verkehrsgeschichte*, in: *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte* (1994), pp. 173–194.
- VOIGT, FRITZ: *Verkehr. Vol. 2: Die Entwicklung des Verkehrssystems, 1. Hälfte*, Berlin 1965, pp. 376–412.
- WECZERKA, HUGO: *Breslau Zentralität im ostmitteleuropäischen Raum*, in: ENGEL, EVA-MARIA—LAMBRECHT, KAREN et al. (eds.): *Metropolen im Wandel: Zentralität in Ostmitteleuropa an der Wende vom Mittelalter zur Neuzeit*, Berlin 1995, pp. 245–262.
- IDEM (ed.): *Handbuch der historischen Stätten: Schlesien*, Stuttgart 2003.
- WEISE, ERICH (ed.): *Handbuch der historischen Stätten: Ost- und Westpreußen*, Stuttgart 1966.
- WESTSTRATE, JOB: *Die geldrischen Zollrechnungen: Organisation von Handel und Transport im Einzugsgebiet des Rheins während des 16. und frühen 17. Jahrhunderts*, in: RAUSCHER/SERLES, pp. 331–364.
- WILKIN, ALEXIS (ed.): *Town and Country in Medieval North Western Europe: Dynamic Interactions*, Turnhout 2007.
- WYROBISZ, ANDRZEJ: *Economic Landscapes: Poland from the Fourteenth to the Seventeenth Century*, in: ANTONI MAĆZAK, HENRYK SAMSONOWICZ et al. (eds.): *East-Central Europe in Transition: From the Fourteenth to the Seventeenth Century*, Cambridge 1985, pp. 36–46.