

# ROHRPOSTEN. ZUR MEDIALEN ORGANISATION BEGRENZTER RÄUME

GABRIELE SCHABACHER

Was macht ein technisches System wie die Rohrpost für Analysen im Umfeld von Verkehrsgeschichte und Kulturwissenschaft interessant, d.h. inwiefern stellen Rohrposten eine jener Schnittstellen von Medien, Kultur und Technik dar, die sich der vorliegende Band zu analysieren vornimmt? Rohrposten sind historisch, teilweise auch kulturhistorisch durchaus im Hinblick auf konkrete Fallbeispiele erschlossen,<sup>1</sup> im verkehrsgeschichtlichen Kontext dagegen bleiben sie ein als eher marginal angesehenes Phänomen. Sie zeichnen sich durch eine spezifisch lokale Begrenztheit hinsichtlich ihres Einsatzgebietes ebenso wie durch eine »epochale« Abgeschlossenheit ihrer historischen Formation aus.<sup>2</sup> Im Rahmen einer medienwissenschaftlichen Betrachtung ist es allerdings gerade die Rohrpost, die über den grundlegenden Zusammenhang von Medien

- 
- 1 Für den deutschen Sprachraum (häufig mit Fokus auf Berlin) vgl. Ingmar Arnold: Luft-Züge. Die Geschichte der Rohrpost in Berlin und anderswo, Berlin: GVE 2000; Wolfgang Wengel: »Comeback der Rohrpost? 125 Stadtrhrpost Berlin – auch heute noch ein Vorbild für technische Innovation«, in: Das Archiv 1/2 (2002), S. 6-19; zum amerikanischen System John Liffen: Mail Tubes. The Modern Communications System of the Nineteenth Century, in: Bernard Finn (Hg.), Presenting Pictures, London: Science Museum 2004, S. 70-83; Joseph Brennan: Beach Pneumatic. Alfred Beach's Pneumatic Subway and the Beginnings of Rapid Transit in New York, original web publication 2004-2005, unter <http://www.columbia.edu/~brennan/beach/> (02.01.2010).
  - 2 Vgl. etwa Michael Geistbeck: Weltverkehr. Die Entwicklung von Schifffahrt, Eisenbahn, Post und Telegraphie bis zum Ende des 19. Jahrhunderts. Reprograph. Nachdr. d. Ausg. 1895, Hildesheim: Gerstenberg 1986, S. 412-414; Fritz Voigt: Verkehr. Zweiter Band – Zweite Hälfte. Die Entwicklung des Verkehrssystems, Berlin: Duncker & Humboldt 1965, S. 1014-1017.

und Verkehr Aufschluss bieten kann, da an ihr eine Verwobenheit von Verkehrs- und Nachrichtensystem (*communications*) immer schon sinnfällig ist. Aus diesem Grund widmet sich der folgende Beitrag dem Ziel, die medienhistorische Bedeutung des Rohrpostsystems darzustellen und zu analysieren. Dabei steht grundsätzlich die Übergängigkeit von Transport- und Informationsfunktion im Vordergrund. Daneben geht es um medienwissenschaftlich grundlegende Fragen: nach dem Verhältnis von Materialität und Virtualisierung, nach den öffentlichen bzw. nicht-öffentlichen Nutzungsformen sowie nach dem Verhältnis von Globalisierung und Lokalisierung, d.h. nach den Raum- und Ortsbezügen, die sich als Problem der Infrastrukturierung und ihrer Topologie artikulieren. Die folgenden Ausführungen gliedern die Behandlung dieser Fragen in drei Teile: Zunächst geht es um die Darstellung des grundsätzlichen Zusammenhangs von Medien und Verkehr, dann wird die konkrete historische Entwicklung von Rohrposten zu skizzieren sein, und schließlich sollen Rohrposten medientheoretisch entlang der Dimension ihrer Materialität, Globalität/Lokalität sowie ihrer Infrastruktur diskutiert und als spezifische Nischen beschrieben werden. Dabei wird zu zeigen sein, inwiefern der urbane Kontext und die damit verbundenen kommunikativen »Reichweiten« relevant für das technische System der Rohrpost sind.

## Rohrpost in der »Weltcommunication«

Ein Zusammenhang von Medien und Verkehr, wie er hier am Beispiel der Rohrposten diskutiert werden soll, ist wissenschaftsgeschichtlich nicht erst zu rekonstruieren, sondern vielmehr etymologisch direkt am englischen Begriff *communications* ablesbar, unter dem (bis heute) Kommunikationstechnologien ebenso subsumiert werden wie Verkehrsinfrastrukturen.<sup>3</sup> Dabei bezieht sich eine solche integrative Perspektive auf Positionen, die Ende des 19. Jahrhunderts im Zuge der Entwicklung und Ver-

- 
- 3 Vgl. Harold A. Innis: *Empire and Communications*, Oxford: Oxford University Press 1950; Peter J. Hugill: *Global Communications since 1844. Geopolitics and Technology*, Baltimore, London: Johns Hopkins University Press 1999. Der deutsche Begriff »Verkehr« zeigt ähnliche Zonen des Übergangs zwischen kommunikativen und wirtschaftlich gedachten Austauschprozessen; dazu K.Ch. Köhnke: »Verkehr«, in: *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Bd. 11, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 2001, Sp. 703-705; mit Bezug auf die medientheoretische Perspektive Christoph Neubert: »Verkehr«, in: Christina Bartz u.a. (Hg.): *Handbuch der Mediologie. Signaturen des Medialen*, München: Fink 2012, S. 323-328 sowie die Einleitung in diesem Band.

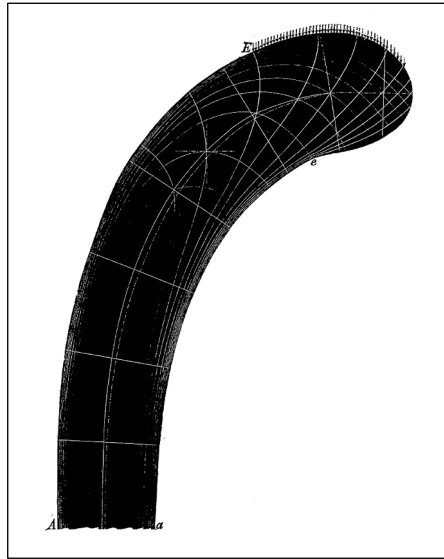


Abb. 1: Kapps »knochenähnlicher Krahn«. Verlauf der theoretischen Zug- und Drucklinien. A-E Zuglinien, a-e Drucklinien.

schaltung von Eisenbahn, Telegrafie und Telefonie zu einem globalen Weltverkehrssystem entworfen wurden. Ernst Kapp etwa spricht in seiner Technikphilosophie von »Weltcommunication« und versteht darunter wie selbstverständlich Dampfmaschinen und Telegrafie gleichermaßen.<sup>4</sup> Kapps Interesse gilt der technikanthropologisch motivierten Engführung von Mechanischem und Organischem, deren zentrales Verfahren der »Organprojektion« er unter Verweis auf die Ergänzung menschlicher Funktionen durch technische Apparate erläutert (Lupe/Auge, Pumpwerk/Herz, Werkzeug/Hand). Dabei werden Verkehrsinfrastrukturen explizit in einer Engführung von Brückenbau und menschlicher Knochensubstanz aufgegriffen (vgl. Abb. 1):

»Es ist eine ausgemachte Tatsache, dass neuerdings in den Hocheisenconstruktionen des Brückenbaus, besonders bei Eisenbahnen, gewisse Regeln der Architektur in Anwendung gebracht worden sind, für welche Physiologie und Mathematik das bisher durchaus unbekannte Vorbild in der Anordnung der Knochensubstanz im thierischen Körper entdeckt haben.«<sup>5</sup>

4 Ernst Kapp: Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten, Braunschweig: George Westermann 1877, S. 100.

5 Ebd., S. 107f.

Betont werden soll hier allerdings weniger Kapps anthropomorph-bionische Perspektive auf Technikentwicklungen und seine Einführung der medientheoretisch einflussreichen Vorstellung von (Medien-)Technik als *extensions of man*,<sup>6</sup> als vielmehr die in Kapps Beispielen wie selbstverständlich vollzogene Gleichbehandlung von Kommunikations- und Transportmitteln. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts schließen sich unter dem Stichwort »Weltverkehr« einerseits Transportmittel (Schiff, Eisenbahn) und andererseits Nachrichtentechniken (Post, Telegrafie, Fernsprecher) zu global operierenden Verbundsystemen und Netzwerken zusammen und schreiben damit ›Verkehr‹ in seiner Bedeutung als Dispositiv der räumlichen Beförderung von Personen, Gütern und Nachrichten fest. Medienhistorisch wird für den gleichen Zeitraum eine grundsätzliche Gabelung und Ablösung der Informationsübertragung vom materialen Transportgeschehen behauptet.<sup>7</sup> Es stellt sich also die Frage, in welchem Verhältnis die historische Synthese und die diagnostizierte Ausdifferenzierung des Medien- und Verkehrssystems stehen, d.h. ob und inwiefern mediale Vorgänge immer noch Verkehrsvorgänge sind (und waren).

In diesem Zusammenhang kann es nicht ausreichen, allein auf Materialität und Technik zu setzen, also die apparativ-dispositive Hardware oder die physische Konkretion und Körperlichkeit von Signifikanten zu betonen,<sup>8</sup> wenn man die Verkehrshaftigkeit medialer Prozesse konturieren will. Vielmehr gilt es, das Verfahren der Übertragung näher in den Blick zu nehmen und aus einer rein informationstheoretischen Perspektive zu lösen (Speicherung, Verarbeitung, Übertragung).<sup>9</sup> Denn für das Interesse am Verkehr ist die Frage der Übertragung insofern einschlägig, als sie immer die materiell-technische Behandlung und Formierung des *Raums* betrifft. Dabei kommen drei Aspekte zum Tragen: erstens die je-

- 6 Vgl. Marshall McLuhan: Die magischen Kanäle. Understanding Media [1964], Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995. Zu der von Kapp begründeten Argumentationsfigur medialer Prothesenhaftigkeit vgl. etwa Stefan Rieger: Organische Konstruktionen. Von der Künstlichkeit des Körpers zur Natürlichkeit der Medien, in: Derrick de Kerckhove/Martina Leeker/ Kers-tin Schmidt (Hg.), McLuhan neu lesen. Kritische Analyse zu Medien und Kultur im 21. Jahrhundert, Bielefeld: transcript 2008, S. 252-269.
- 7 Wobei allgemein die Entwicklungen von Elektrizität und Telegrafie als Ursachen der Entkopplung von Kommunikations- und Informationssystemen gelten, vgl. McLuhan: Understanding Media, S. 141.
- 8 Vgl. Friedrich Kittler: Grammophon Film Typewriter, Berlin: Brinkmann & Bose 1986; Hans-Ulrich Gumbrecht/Ludwig Pfeiffer (Hg.): Materialität der Kommunikation, Frankfurt/M.: Suhrkamp 1988.
- 9 Einschlägig Friedrich Kittler: »Geschichte der Kommunikationsmedien«, in: Jörg Huber/Alois Martin Müller (Hg.), Raum und Verfahren, Zürich: Stroemfeld/Roter Stern 1993, S. 169-188, hier S. 170.

weiligen ›Überbrückungserfordernisse‹, also die Transportgegenstände im eigentlichen Sinne, Personen, Rohstoffe, Waren, Energie, Information. Zweitens die Vehikel bzw. materiellen Träger des Transportvorgangs (Eisenbahn, Schiff, Flugzeug, Papier, Strom). Und schließlich drittens die für den Übertragungsvorgang genutzte Infrastruktur (Straße, Schiene, Kanal, Tiefseekabel, Pipeline).

›Raumüberwindung‹ ist also ein zentrales Stichwort von Medien- und Verkehrsgeschichten gleichermaßen. In der Frage der Behandlung des Raumes kommen die Dimensionen von Medien und Verkehr zusammen. Theoretisiert wird dieser Raumbezug zumeist entweder als Raumvernichtung (das Verschwinden des Raums aufgrund der beschleunigten Fahrt)<sup>10</sup> oder als (imperiale) Raumerschließung<sup>11</sup>. Unter Bezugnahme auf die genannten Aspekte des Übertragungsverfahrens (Gegenstände, Vehikel, Struktur) soll für den vorliegenden Zusammenhang vor allem die raumkonstruierende Dimension fokussiert und damit im Hinblick auf den Konnex von medialem und Verkehrsraum besonders die Ebene der Infrastruktur in den Blick gerückt werden.<sup>12</sup> Eine geradezu klassisch gewordene Formulierung Heideggers zum Status der gebauten Brücke gibt einen Hinweis, in welcher Richtung dies zu verstehen ist:

»Sie [die Brücke, G.S.] verbindet nicht nur schon vorhandene Ufer. Im Übergang der Brücke treten die Ufer erst als Ufer hervor. Die Brücke läßt sie eigens gegeneinander über liegen. [...] Die Brücke bringt mit den Ufern jeweils die eine und die andere Weite der rückwärtigen Uferlandschaft an den Strom. Sie bringt Strom und Ufer und Land in die wechselseitige Nachbarschaft. Die Brücke *versammelt* die Erde als Landschaft um den Strom. [...] Die Brücke ist [...] ein Ding *eigner Art* [...]. Der Ort ist nicht schon vor der Brücke vorhanden.

- 10 So etwa bei Wolfgang Schivelbusch: Geschichte der Eisenbahnreise. Zu Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert, Frankfurt/M.: Fischer 2004, S. 35ff.
- 11 Vgl. Dirk van Laak: Imperiale Infrastruktur. Deutsche Planungen für eine Erschließung Afrikas 1880 bis 1960, Paderborn u.a.: Schöningh 2004; Benjamin Steiniger: Raum-Maschine Reichsautobahn, Berlin: Kadmos 2005.
- 12 Mit einem solchen Interesse an Orts- und Raumbezügen kann an die Debatte um den ›spatial turn‹ sowie mediengeographische Reflexionen angeschlossen werden; vgl. Sigrid Weigel: ›Zum ›topographical turn‹. Kartographie, Topographie und Raumkonzepte in den Kulturwissenschaften‹, in: Kulturpoetik 2/2 (2002), S. 151-165; Karl Schlögel: Im Raume lesen wir die Zeit. Über Zivilisationsgeschichte und Geopolitik, Frankfurt/M.: Fischer 2006.; Robert Stockhammer (Hg.): TopoGraphien der Moderne. Medien zur Repräsentation und Konstruktion von Räumen, München: Fink 2005; Jörg Döring/Tristan Thielmann (Hg.): Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften, Bielefeld: transcript 2008.

Zwar gibt es, bevor die Brücke steht, den Strom entlang viele Stellen, die durch etwas besetzt werden können. Eine unter ihnen ergibt sich als ein Ort und zwar *durch die Brücke*. So kommt denn die Brücke nicht erst an einen Ort hin zu stehen, sondern von der Brücke selbst her entsteht erst ein Ort.«<sup>13</sup>

Ein infrastrukturelles Bauwerk – hier die Brücke – ist Heidegger zufolge eine Raumkonstruktion in der Weise, dass es die ›überbrückten‹ und verbundenen Räume gar nicht gäbe, wäre das Bauwerk nicht just an diesem Ort. Infrastrukturen schreiben sich also nicht in einen bereits vorhandenen Raum ein, sondern sie erzeugen den Raum erst, den sie erschließen.

Infrastrukturen sind ein medientheoretisch und verkehrsgeschichtlich erst langsam in den Blick geratendes Konzept,<sup>14</sup> denn anders als die häufig mit ›Verkehr‹ verbundenen Aspekte der Bewegung und Mobilität ruft das Konzept ›Infrastruktur‹ statisch-systemische Konnotationen auf. Wie der Historiker Dirk van Laak zeigt, sind Infrastrukturen als die »gebauten Einrichtungen der Kommunikation und des Verkehrs« ebenso Voraussetzung von Interaktionen, wie sie sich auch von den ursprünglich geplanten Nutzungen lösen können.<sup>15</sup> Stark reflektiert werden Infrastrukturen dagegen in der Debatte um *large technical systems* in den Science and Technology Studies, da diese eine erhöhte Aufmerksamkeit auf den Netzwerkcharakter großer technischer Systeme richten.<sup>16</sup> Ungeachtet dieses

- 13 Martin Heidegger: »Bauen Wohnen Denken«, in: ders., Vorträge und Aufsätze [1954], 10. Aufl., Stuttgart: Klett-Cotta 2004, S. 139-156, hier S. 146-148.
- 14 So etwa Hans-Liudger Dienel: »Verkehrsgeschichte auf neuen Wegen«, in: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte – Economic History Yearbook 2007/1, S. 19-37, hier S. 25; vgl. auch die knapp ausfallende Darstellung von Infrastrukturen bei Helmut Nuhn/Markus Hesse: Verkehrsgeographie, Paderborn: Schöningh 2006, S. 94ff.
- 15 Siehe den Beitrag von Dirk van Laak in diesem Band, S. 166, vgl. auch ders.: »Infra-Strukturgeschichte«, in: Geschichte und Gesellschaft. Zeitschrift für Historische Sozialwissenschaft 27/3 (2001), S. 367-393.
- 16 Vgl. stellvertretend Thomas P. Hughes: Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930, Baltimore, London: Johns Hopkins University Press 1983; Wiebe E. Bijker/Thomas P. Hughes/Trevor J. Pinch (Hg.): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge, MA, London: MIT Press 1989; Ingo Braun/Bernward Joerges (Hg.): Technik ohne Grenzen, Frankfurt/M.: Suhrkamp 1994. Die Akteur-Netzwerk-Theorie verschiebt den Akzent von der technischen Topologie zum abstrakten Konzept einer prozesshaften Konstellierung verteilter Handlungsmacht, vgl. Bruno Latour: Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie, Frankfurt/M.: Suhrkamp 2007, S. 223-231.

Interesses wird in medienwissenschaftlichen Debatten häufig die gewaltige Infrastrukturleistung etwa der heutigen Mobilkommunikation (flächendeckende Sende- und Empfangsanlagen, Satelliten), deren energetische Dimension enorm ist, zugunsten ihrer weltumspannenden Mobilisierungseffekte vernachlässigt. Wenn nun im nächsten Abschnitt die historische Entwicklung der Rohrpost in den Mittelpunkt der Überlegungen gerückt wird, dann geschieht dies unter der Annahme, dass sich gerade an einem solchen, spezifisch auf das urbane Milieu begrenzten technischen System Probleme der Infrastrukturierung deutlicher profilieren lassen als im Kontext global operierender Systeme.

## Zur historischen Entwicklung der Rohrpost

Rohrposten, oder: »pneumatische Depeschensbeförderung«, wie es zunächst hieß, entstanden im Gefolge der industriellen Revolution des 19. Jahrhunderts im Kontext zunehmender Urbanisierung und der mit dem massiven Bevölkerungswachstum einhergehenden Erhöhung des Verkehrsaufkommens im städtischen Raum.<sup>17</sup> Sie stellten ein System, das gemäß bekannten aeromechanisch-aerodynamischen Gesetzmäßigkeiten<sup>18</sup> Gegenstände in unterirdischen Röhren durch Differenzen des Luft-

17 Zur Geschichte der Rohrposten vgl. oben, Anm. 1. Zeitgenössische Abhandlungen erörtern zumeist technische Fragen; vgl. B. C. Batcheller: »A Pneumatic Dispatch-Tube System for Rapid Transportation of Mails in Cities«, in: Transactions of the American Society of Mechanical Engineers, Vol. XX (1899), S. 373-403; Werner Siemens: »Die pneumatische Depeschensbeförderung zwischen der Central-Telegraphenstation in Berlin dem Börsengebäude daselbst«, in: ders., Wissenschaftliche und technische Arbeiten, Bd. 2: Technische Arbeiten, Berlin: Julius Springer 1891. Eine Ausnahme bildet das Werk Hans Schwaighofers, das aufgrund des weit gespannten Horizonts neben technischer Detailgenauigkeit das städtische Verbundsystem im Blick behält, sich um eine historische Einordnung der Rohrpost bemüht und darüber hinaus dezidierte Angaben zu allen europäischen Stadtrohrposten macht; vgl. Hans Schwaighofer: Rohrpost-Fernanlagen (Pneumatische Stadtrohrposten). Ein Beitrag zur Nationalökonomie und Technik des Großstadtverkehrs, München: Piloty & Loehle 1916.

18 Bereits in der Antike werden etwa bei Heron die Kräfte von Über- oder Unterdruck von Luft und Wasser für die Konstruktion von Maschinen genutzt (vgl. Heron Alexandrinus: Buch Von Lufft- und Wasser-Künsten, welche von Friderich Commandino von Urbin aus dem Griechischen in das Lateinische übersetzt. Deme beygefügt Joannis Baptistae Aleotti Vier Lehrsätze von Lufft und Wasser Künsten, Bamberg: Heil 1688, S. 115-117),

drucks, genauer: durch das Ansaugen mittels verdünnter Luft bzw. den Druck verdichteter Luft, transportierte. Dies galt im Unterschied zum menschlichen Botendienst als zuverlässigere, schnelle, geheime und (vor der Erfindung der Elektrizität) gegenüber dem Dampftrieb als sicherere Art des Transports. In der Anfangszeit fand die Technik auch Anwendung für den Personenverkehr und nicht nur als Übermittlungsform für Schrift- und Frachtgut: Die Vorläufer der späteren Rohrpost waren pneumatische Bahnsysteme, zunächst vor allem die »atmosphärischen Eisenbahnen«,<sup>19</sup> die in England ab den 1810er Jahren konzipiert (George Medhurst) und ab Ende der 1830er Jahre gebaut wurden und damit in direkter Konkurrenz zur Dampfeisenbahn entstanden.<sup>20</sup> Die Störanfälligkeit der atmosphärischen Bahnen ließ sie allerdings den Wettkampf mit der dampfbetriebenen Eisenbahn im Überland-Fernverkehr verlieren. Denn jede einzelne Reparatur legte die gesamte Linie lahm, da man aufgrund der Geschlossenheit des Systems den Luftstrom nicht einfach an einem Punkt unterbrechen konnte:

»[B]ei den atmosphärischen Bahnen ist die ganze Bahn Theil der Maschine, deren Handhabung ferne von dem Punkt der Arbeitsleistung geschieht; die Zugkraft kann nicht beliebig verstärkt werden; jede Störung einer einzigen stehen-

---

etwa bei dem von ihm erfundenen Weihwasserautomaten; allerdings geht es Heron noch nicht um Fragen des Transports.

- 19 Handelt es sich bei pneumatischen Bahnsystemen um druckluftbetriebene Tunnelbahnen, so bei den atmosphärischen Eisenbahnen um Rohrleitungs-konstruktionen, die im Freien zwischen den Schienen verlegt waren und mit Saugluft betrieben wurden; beide Fortbewegungsarten finden sich im sogenannten Wendebetrieb der späteren Rohrpost (abwechselndes Betreiben mit Über- oder Unterdruck) kombiniert. Vgl. »Atmosphärische Eisenbahn«, »Druckluftbahnen«, in: Viktor Röhl, Enzyklopädie des Eisenbahnwesens. 10 Bde., 2. vollst. neu bearbeitete Aufl., Berlin, Wien: Urban & Schwarzenberg 1912-1923, Bd. 1, S. 279-280 u. Bd. 3, S. 442-444; Schwaighofer: Rohrpost-Fernanlagen, S. 3f. Zur atmosphärischen Eisenbahn vgl. ferner George Medhurst: Calculations and Remarks tending to prove the Practicability, Effects ad Advantages of a Plan for the Rapid Conveyance of Passengers upon Iron Railway through a Tube of thirty Feet in Area, by the Power and Velocity of Air, London: 1812; Friedrich Becker: Die atmosphärische Eisenbahn, Frankfurt/M.: Hermann'sche Buchhandlung 1844; Robert Stephenson: Die Atmosphärische Eisenbahn, Berlin: Schlesinger'sche Buch- und Musikhandlung 1845.
- 20 Vgl. Arnold: Luft-Züge, S. 8ff.; Brennan: Beach Pneumatic, Teil 2 »A Tube, a Car, a Revolving Fan!«: 1866-1868.

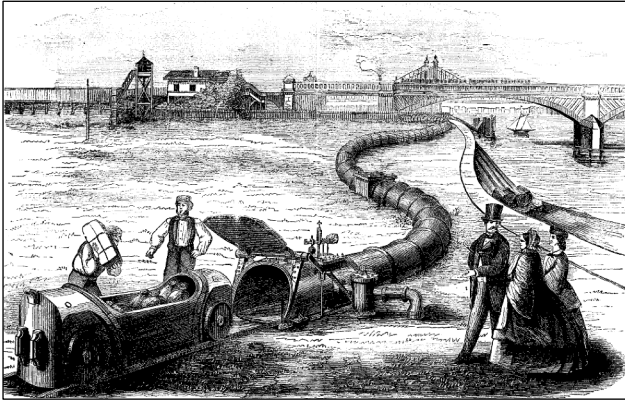


Abb. 2: Teststrecke im Battersea Park, 1861

den Maschine macht die ganze Bahn unfahrbar; eine Maschine kann nicht der anderen aushelfen.«<sup>21</sup>

Dies hob jedoch die potentielle Einsatzfähigkeit pneumatischer Antriebe für die begrenzteren Räume des städtischen Nahverkehrs nur um so deutlicher hervor. Gerade die ab 1851 konzeptionell vorangetriebene Planung einer U-Bahn und die dann 1863 in London in Betrieb genommene erste Linie hatten damit zu kämpfen, dass eine Befeuerung mit Kohle durch die Rauchentwicklung zu Problemen führte. Folgerichtig stammt die Idee zu atemwegsschonenderen Formen der Beförderung ›unter Tage‹ von britischen Bergwerksingenieuren.<sup>22</sup> Josiah Latimer Clark und Thomas W. Rammell bauten 1861 im Londoner Battersea Park eine erste Versuchsanlage für eine pneumatische Röhrenbahn (vgl. Abb. 2). Gegenüber den luftbetriebenen, aber ohne Tunnel operierenden atmosphärischen Bahnen

- 21 Sternberg: »Außergewöhnliche Eisenbahnsysteme«, in: Edmund Heusinger von Waldegg (Hg.), Handbuch für specielle Eisenbahntechnik. Erster Band (3): Der Eisenbahnbau, Leipzig: Wilhelm Engelmann 1870, S. 903-972, hier S. 923.
- 22 Angesichts der steigenden Kohlenachfrage im Zuge der Industrialisierung waren Fragen der »Bewetterung«, d.h. der Frischluftzufuhr, in komplexen Bergwerkssystemen mittels »blasender« bzw. »saugender« Wettermaschinen eine ganz grundlegende Frage (vgl. Bernhard Stegmann: Die Wetterwirtschaft im Bergwerksbetriebe, Leipzig: Jänecke 1907), ebenso wie sich pneumatische Förderanlagen für den Betrieb unter Tage geradezu aufdrängten (Carl Hoffmann: Lehrbuch der Bergwerksmaschinen (Kraft- und Arbeitsmaschinen) [1930], 5. erw. u. verb. Aufl., Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1956, S. 343ff.; »Druckluftbahnen«, in: Röll: Enzyklopädie des Eisenbahnwesens, Bd. 3, S. 442-444).

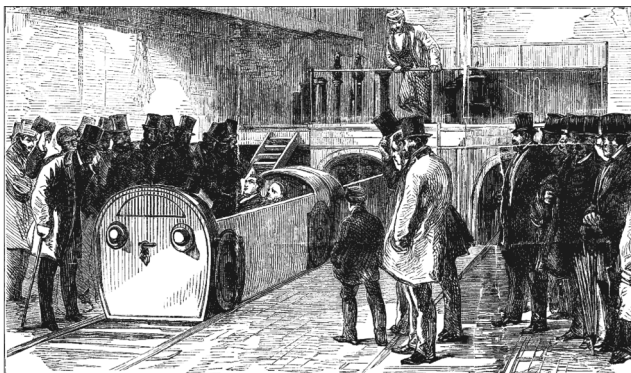


Abb. 3: Eröffnung der Station Holborn Street, 1865

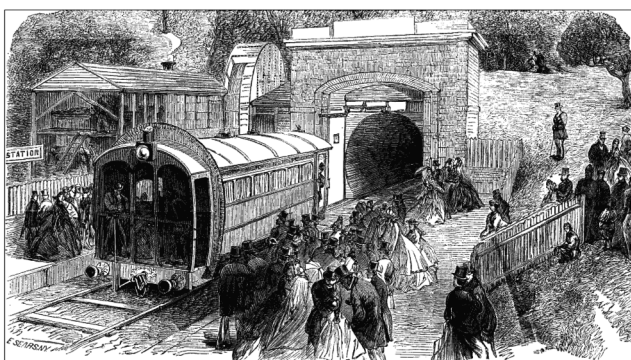


Abb. 4: Versuchsstrecke zur Personenbeförderung, London, 1864

handelt es sich hierbei um eine erste ›Rohr‹post im eigentlichen Sinne, die mit Geschwindigkeiten bis zu 65 Stundenkilometern maximal drei Tonnen Zuladung (Frachtgut) transportieren konnte. Schon 1863 und 1865 nahmen die ersten beiden öffentlichen Linien der »Pneumatic Despatch Railway« ihren regulären Betrieb auf. Bereits zu diesem Zeitpunkt riskierten auch schon Personen, d.i. einige wagemutige Mitarbeiter, die Fahrt (vgl. Abb. 3). So schildert Tom Ernest Gatehouse, späterer Herausgeber der technischen Zeitschrift *Electrical Review*, rückblickend seine Fahrt als Fünffzahnjäger:

»The central station was in High Holborn [...] and contained the whole of the motive power. Here the cars changed from one set of rails to another, and the time taken in completing the whole journey from end to end was nine minutes. It was always an exhilarating journey, the air being fresh and cool even on the hottest of summer days. From Holborn Circus, where the tube dives down a steep declivity under Farringdon Street, the speed was about sixty miles an hour, and in the darkness it felt as if I were sliding down a hill feet foremost.

The impetus of this rush would carry the car up the incline to Newgate Street. To me, who made the trip for the first time, there was something weird and uncanny in being shot through a tube at a high rate of speed, so near the surface of the roadway that the clatter of hoofs and the rumble of vehicles could be distinctly heard, accentuated frequently by the tallow candle or oil lamp being extinguished by the draught. I got so accustomed to the journey that I could tell what corner I was turning, and the street above, precisely, at any moment.«<sup>23</sup>

Die Idee einer systematischen Personenbeförderung wurde jedoch erst 1864 nachhaltig vorangetrieben, als man im Crystal Palace, Veranstaltungsort und Sehenswürdigkeit der Weltausstellung von 1851, eine pneumatische Versuchsstrecke für die Personenbeförderung installierte. Sie war zwar nur 550 Meter lang, konnte dafür aber 35 Personen auf einmal befördern (vgl. Abb. 4).<sup>24</sup> Trotz positiver Aufnahme erwies sich die Personenbeförderung dennoch als nicht praktikabel: Bei den kleineren Durchmessern wie bei der Holborn-Strecke wären Passagiere zu großen Belastungen ausgesetzt gewesen (im Wagen liegend bei bis zu 60 Stundenkilometern), das System mit den größeren Durchmessern war wiederum gegenüber den durch die Elektrifizierung gegebenen Möglichkeiten zu kostenintensiv (die von Werner Siemens 1879 entwickelte elektrische Lokomotive kam in der Londoner U-Bahn 1890 erstmals zum Einsatz). Man entschied sich deshalb in Europa für kleinere Röhrendurchmesser, die vor allem für den Transport von Schriftgut bestimmt waren. Erfolgte dies zunächst mit Depeschenwagen, die in den Röhren auf Laufrädern fuhren, wurde später auf Büchsen zurückgegriffen, die sich zu Zügen verbinden ließen. Transportiert wurden Briefe, Postkarten, Belege im Geldverkehr, Formulare, Akten. In erster Linie ging es aber um den Transport von Telegrammen. Zwar war es seit 1865 möglich, zwischen Großstädten Telegramme zu übermitteln, doch die innerstädtische Zustellung erwies sich aufgrund der stets mit Fuhrwerken und Pfer-

23 Zit. nach Harry Thompson: »London's Lost Tunnel: £175,000 Worth Buried for Thirty Years«, in: Windsor Magazine (April 1900), S. 617-625, hier S. 621f.

24 Analog richtete auch Alfred Ely Beach, Pioneer der New Yorker Subway, 1867 anlässlich der American Institute Exhibition eine pneumatische Teststrecke ein und nahm 1870 eine öffentliche Linie für den Personenverkehr in Betrieb. Sie wurde allerdings wenig genutzt, da sie nicht in den tatsächlichen Verkehrsfluss eingebunden war (ein einzelner Wagen fuhr in nur eine Richtung; die Linie hatte keine relevante Endstation), sondern lediglich das potentielle Fahrgefühl verdeutlichen sollte. Vgl. für eine detaillierte Darstellung der ersten Versuche in London und in den USA Alfred E. Beach: *The Pneumatic Dispatch, with Illustrations*, New York: The American News Company 1868.

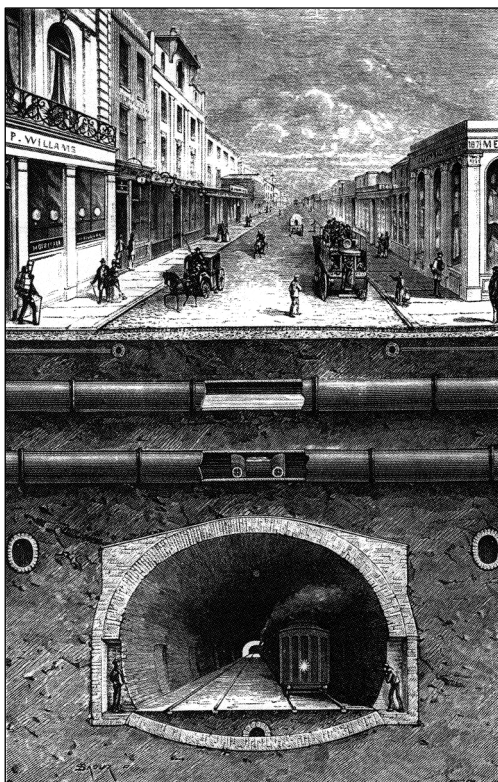


Abb. 5: Querschnitt durch die Infrastruktur einer Londoner Straße, um 1875

deomnibussen verstopften Straßen als sehr langsam. Der innerstädtische Rohrpostbetrieb versprach hier Abhilfe: In einer Tiefe von bis zu 1,20 Meter unterhalb des Straßenpflasters verlegt und an der vorhandenen Straßenführung orientiert, konnten Telegramme nun weitaus schneller ihr Ziel erreichen (vgl. Abb. 5). Aufgrund dieser Vorteile entstanden in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in allen Großstädten Stadtrohrposten – in London 1863, in Berlin 1865 (die Rohrpost wird hier ab 1876 auch für den öffentlichen Verkehr freigegeben), es folgten 1867 Paris, 1875 Wien, 1897 New York. Die ersten Linien umfassten nur wenige Kilometer, die Streckenlängen steigerten sich aber in einer rasanten Entwicklung zu Liniennetzen mit einer Gesamtausdehnung von 3.500 bis 4.000 Fahrkilometern vor dem Ersten Weltkrieg. Dabei war diese Verdichtung auch am Ausbau der Telegrafienämter selbst abzulesen (vgl. Abb. 6 und 7).

Die Situation änderte sich erst mit der landesweiten Inbetriebnahme des Telegramm-Fernschreibnetzes in den 1930er Jahren – die Berliner Stadtrohrpost mag hier im Folgenden als Beispiel dienen. Bisher war es

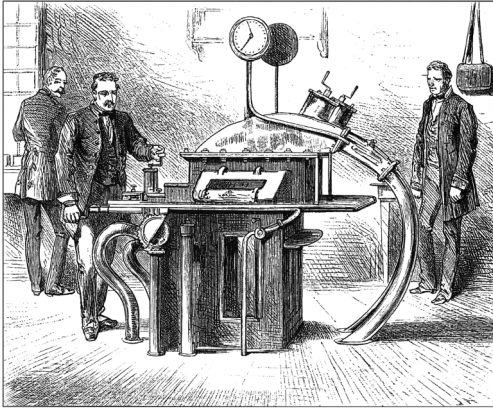


Abb. 6: Rohrpostamt in Berlin, 1880

die Hauptaufgabe der Stadtrhrposten gewesen, Telegramme vom zentralen Fernamt schnell innerstädtisch zu verteilen. Mithilfe des Fernschreibers konnten diese nun direkt von jedem Postamt des Deutschen Reiches zu jedem anderen übermittelt werden. Für das Rohrpostnetz blieben als Leistungen dadurch nur noch der Briefverkehr und der Beleg- austausch im Geldverkehr. Zwar waren die Zahlen für den Rohrpostver- kehr weiterhin beachtlich – Ende März 1939 gab es in Berlin 90 Rohr- postämter, sie beförderten 1938 über sieben Millionen Sendungen –, doch der Anteil der Telegramme machte gegenüber 1877 nur noch ein Drittel aus. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde zwar in Berlin ein ge- teiltes Rohrpostnetz wieder in Betrieb genommen, aber die zunehmende Durchsetzung des Telefons, der Einsatz des Kraftfahrzeugs für den inner- städtischen Brieftransport sowie die zunehmende Akzeptanz von Postschecks bei Barzahlungen und Überweisungen, die die vormals von der Rohrpost transportierte »Postanweisung« und »Zahlkarte« überflüs- sig machten, führten Ende Februar 1963 in Berlin zum »Rohrpost- Letzttag« für den öffentlichen Betrieb und 1971 schließlich zur gänzli- chen Einstellung des Systems. Am längsten hielt sich »der pneu«, der Rohrpostbrief, in Paris, wo der Betrieb erst 1984 eingestellt wurde. Auch hier machte man dafür technische Konkurrenzsysteme sowie mangelnde Investitionsbereitschaft und gestiegene Kosten verantwortlich. Doch auch nachdem das letzte weltweit noch intakte Stadtrhrpostsystem in Prag durch das Elbehochwasser 2002 nachhaltig beschädigt wurde und seitdem aus Kostengründen nicht wieder in Betrieb genommen werden konnte, halten sich die Visionen einer Wiederbelegung öffentlicher Fern- rohrposten hartnäckig. Gerade die aus der amerikanischen Tradition der Rohrpost stammenden Ideen des Pakettransports werden zu logistischen Materialfluss-Systemen einer Container-Rohrpost ausgestaltet, die je-

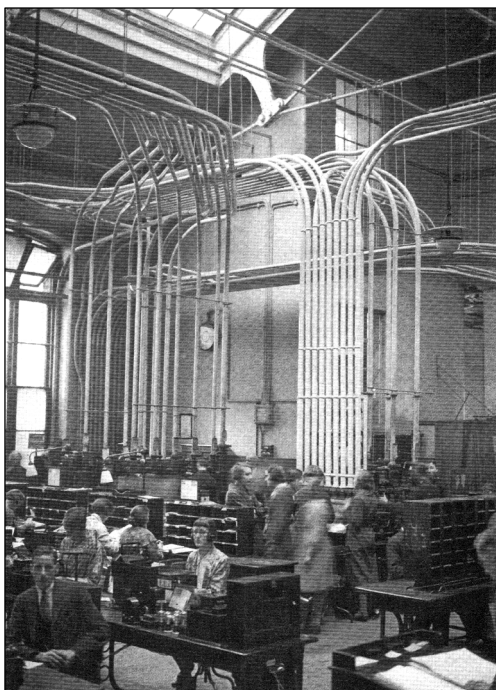


Abb. 7: Londoner Hauptpost, 1932

doch bisher an den zu hohen Investitionskosten und einer zu geringen Flexibilität scheiterten.<sup>25</sup>

Diese Niedergangserzählung ist allerdings nicht die einzige Geschichte der Rohrpost. Von Anfang an gab es neben den öffentlichen und dadurch bekannteren Stadtrohrposten immer schon die begrenztere, nicht-öffentliche Form der Innenrohrposten: Kleinrohrposten, Hausrohrposten, Flachrohrposten, Rohrpostanlagen für Werkstoffproben und Chargen-(Zettel)-Rohrposten, deren Einsatzgebiete sich in Apotheken, Banken, Behörden, Bibliotheken, Großhandlungen, Industriebetrieben, Krankenhäusern, Produktions- und Reparaturwerkstätten, Supermärkten, Warenhäusern etc. finden. Bereits früh wurde über die potentielle Rationalisierbarkeit menschlicher Arbeitsabläufe nachgedacht:

»In jedem Betriebe ist eine Unmenge schriftlicher Unterlagen als Grundlage jeder erfolgreichen Organisation von einem Bureau zum anderen zu bringen. Naturgemäß ist der Erfolg jedes geschäftlichen Bereichs in hohem Maße von der Schnelligkeit und Sicherheit dieses Schriftverkehrs abhängig. Um einen sol-

25 Vgl. hierzu die Website des Projekts Cargocap, unter <http://www.cargocap.de/> (30.01.2010).



Abb. 8: Hausrohrpostzentrale des Kaufhauses des Westens, Berlin

chen zu erreichen, erfolgt bei kleineren Unternehmungen der Transport von Zetteln, Schriftstücken, Quittungen, Belegen usw. durch die Beamten selber, wodurch natürlich viel kostbare und hoch bezahlte Zeit verlorengeht, während größere Betriebe einen regelrechten Botendienst in der Weise einrichten, daß eine große Anzahl von Boten regelmäßig alle Bureaus besuchen und die Schriftsachen holen oder bringen. [...] Dabei kommt es auch noch oft genug vor, daß die Boten für die Zurücklegung der Wege viel Zeit verbrauchen, und daß sie die Schriftsachen öfters an der falschen Stelle oder gar nicht abliefern.«<sup>26</sup>

Um derartige Fehler zu vermeiden und für den Innenbereich unpraktikable Lösungen auszuschließen – etwa Boten mit Rollschuhen, Fahrrädern etc. –, war eine Hausrohrpost als »maschinelle Einrichtung zur Bewältigung des inneren Verkehrs mit Kleingegenständen«<sup>27</sup> das Mittel der Wahl:

»Das unzeitgemäße System des Korrespondenzaustausches mittels Boten ist auch im Innenbetrieb großer Geschäfte durch stets dienstbereite, rasche, geräuschlose, sichere und billige Transportverfahren ersetzt worden; so fanden für längere Wegstrecken bei regen Verkehrsbeziehungen vor allem Hausrohrposten zur Verbindung einzelner Dienststellen vorteilhafte Verwendung, beispielsweise in staatlichen und städtischen Aemtern (Ministerien, Bezirksbehörden, Rathäusern, Sparkassen, öffentlichen Werken, Post-, Telegraphen- und Telephon-

26 Hans Schulze-Manitius: Nahtransport. Ein umfassender Überblick über die wichtigsten Nahtransportmittel, Bd. 1, Wittenberg: Ziemsen 1927, S. 278.

27 Ebd., S. 279.

anstanlen, Eisenbahnstationen, und zwar sowohl bei der Fahrdienstleitung als auch im Frachtbriefverkehr u.s.w.) sowie bei Privatunternehmen (Banken, Zeitungen, Börsen, Versicherungsanstalten, Bibliotheken, Fabriken, Hüttenwerken, Druckereien, Warenhäusern, Hotels, Rennbahnen, Schießständen, Krankenhäusern, Badeanstalten) zur Übermittlung von Akten, Büchern, Geldbeträgen, Quittungen, Urkunden, Policen, Schecks, Karten, Kleinwaren, Pakete usf.«<sup>28</sup>

Dass es sich hierbei keineswegs um kleine, randständige Anlagen handelte, illustriert ein Blick auf die Schaltzentrale des Berliner Kaufhaus des Westens (vgl. Abb. 8). Im Bereich derartiger Innenrohrposten existiert deshalb auch heute noch ein durchaus profitabler Markt. Denn im Zeitalter von Personalmangel und steigenden Personalkosten repräsentieren »zeitintensive Botengänge« genau jenen Aufwand, von dem Rohrpostanlagen Entlastung versprechen.<sup>29</sup> Nicht allein das Kanzleramt in Berlin oder die Kassensysteme des Multimedia-Anbieters Saturn sind deshalb mit Rohrpostanlagen ausgestattet, besonders auch im Bereich der Medizin, genauer: im Krankenhaus, setzt man immer häufiger auf die Implementierung aufwendiger Rohrpostanlagen. In diesem Segment, das mittlerweile 70 % des gesamten Innenrohrpost-Marktes ausmacht, geht es zwar nicht mehr um authentische Schriftstücke, gleichwohl aber noch um physische Referenzen, nämlich den möglichst schnellen Transport von Blutproben ins Labor: Die 2003 in den Gebäuden und auf dem Gelände des Universitätsklinikums Heidelberg installierte Rohrpostanlage befördert mit 54 Linien und 108 Stationen bis zu 2.000 derartiger Sendungen am Tag (vgl. Abb. 9).

## Medientheorie der Rohrpost

Was lässt sich nun über das System der Rohrpost als mediale Formation sagen? Resümiert man die skizzierte historische Entwicklung, so fällt zunächst auf, dass sich in der systematischen Beschreibung dieser Beförderungsmethode wiederholt bestimmte Begriffsoppositionen finden, die allesamt medientheoretisch relevant sind: innen/außen, öffentlich/nicht-

---

28 Schwaighofer: Rohrpost-Fernanlagen, S. 177.

29 So die Homepage der Firma Aerocom, unter [http://www.aerocom.de/de/826\\_Anwendungen+Krankenhaus+\(1\).html](http://www.aerocom.de/de/826_Anwendungen+Krankenhaus+(1).html) (07.09.2010). Ich danke Wolfgang Pfitzer und Jürgen Wörle von der Firma Aerocom, einem der beiden weltweit führenden Hersteller von Rohrposttechnik, für den umfassenden Einblick in ihr Unternehmen.



Abb. 9: Universitätsklinikum Heidelberg, 2004

öffentlich, materiell/virtuell, lokal/global.<sup>30</sup> Um nun die spezifische Medialität des Rohrpostsystems zu konturieren, soll diesen Unterscheidungen im Folgenden genauer nachgegangen werden.

Verkehrshistorisch situieren sich Beschreibungen der Rohrpost zwischen einer Perspektive, die diese als Verlängerung der Telegrafie versteht, und einer solchen, die sie als Materialtransportsystem einordnet. Rohrposten changieren damit also zwischen den Seiten des (symbolischen) Informations- und des (materialen) Gütertransports. Schon 1857 hatte Karl Knies, führender Vertreter der Historischen Schule der Nationalökonomie und verkehrshistorisch mit einer umfangreichen Studie zur

30 Darüber hinaus entspricht die Rohrpost technisch eng der ›Kanalmetapher‹, die für die Konzeptualisierung von Kommunikation überhaupt einschlägig ist. Interessanterweise denkt die Forschung hierbei zumeist ausschließlich an die Telegrafie und muss deren Übertragungskabel aufwendig als Kanal rückübersetzen, wobei die Analogie mit der Rohrpost weitaus augenfälliger wäre: »Das Kabel der Telegrafienleitung konnte man als Röhre sehen, durch die etwas von einem Sender zu einem Empfänger floß, ganz ähnlich wie bei einem Rohrleitung- oder Kanalisationssystem.« (Klaus Krippendorf: »Der verschwundene Bote. Metaphern und Modelle der Kommunikation«, in: Klaus Merten/Siegfried J. Schmidt/Siegfried Weischenberg (Hg.), *Die Wirklichkeit der Medien. Eine Einführung in die Kommunikationswissenschaft*, Opladen: Westdeutscher Verlag 1994, S. 79-113, hier S. 91. Vgl. ferner Michael J. Reddy: »The Conduit Metaphor. A Case of Frame Conflict in Our Language about Language«, in: Andrew Ortony (Hg.), *Metaphor and Thought*, 2. Aufl., Cambridge: Cambridge University Press 1993, S. 164-201).

Eisenbahn in Erscheinung getreten,<sup>31</sup> für den Verkehrszusammenhang grundsätzlich festgehalten: »Die Erreichung des Ideals für den Transport: augenblickliche, kostenfreie u. s. w. Versetzung der Transportgegenstände wird durch die allgemeinen und unabänderlichen Bedingungen der irdischen Welt absolut verhindert.«<sup>32</sup> Für den Transport sei insofern die unterschiedliche »Schwere«<sup>33</sup> der zu bewegenden Sachgüter, Personen und Nachrichten von entscheidender Bedeutung. Dabei kommt es laut Knies zu dem interessanten Effekt, dass die Leistungsfähigkeit der Eisenbahn »latenten Verkehr« entbindet, d.h. den Wunsch nach einer Beschleunigung auch des Nachrichtenverkehrs weckt, es ihr aber anders als beim Güter- und Personenverkehr nicht gelingt, »das stets vorhandene und auch durch die Eisenbahnen selbst nie ganz unterdrückte Bedürfnis zu befriedigen: auch noch den Nachrichtentransport zu verselbstständigen und noch entschieden rascher wie den Personentransport zu vermitteln.«<sup>34</sup> Dies eben vermag erst die elektrische Telegrafie. Der Rohrpost kommt in einem solchen Szenario die besondere Funktion zu, dem (schnellen) Nachrichtenverkehr wie der »Schwere« gleichermaßen zu dienen: »Die Rohrpost«, so Hans Schwaighofer in seinem Standardwerk zu Rohrpost-Fernanlagen von 1916, »übermittelt den körperlichen Träger der Nachrichten und zwar mit erheblicher Beschleunigung.«<sup>35</sup> Gegenüber der telegraphierten Nachricht und dem ihr inhärenten Zwang zur Kürze könne man sich mithilfe des Rohrpostbriefes »umfassender und billiger« verständigen.<sup>36</sup> Insgesamt besteht die Wertsteigerung einer Nachricht in ihrer Zustellung:

»Die produktive Wirkung des Nachrichtenverkehrs beruht im allgemeinen darauf, daß die Mitteilungen, welche von der Post, der Telegraphie, dem Fernsprecher, der Pneumatik usw. befördert werden, ihren Wert durch den Transport verändern. [...] [M]ag der Inhalt der Nachricht sein, welcher er wolle, für den Absender kommt es darauf an, daß sie zum Adressaten gelangt; für ersteren besitzt die Nachricht, solange er sie noch nicht übermittelt hat, keinen oder geringeren Nutzen, als wenn sie ausgehändigt ist; [...]«<sup>37</sup>

31 Karl Knies: Die Eisenbahn und ihre Wirkungen, Braunschweig: Schwetschke 1853.

32 Karl Knies: Der Telegraph als Verkehrsmittel. Mit Erörterungen zum Nachrichtenverkehr überhaupt, Tübingen: Verlag der Laupp'schen Buchhandlung 1857, S. 5f.

33 Ebd., S. 6.

34 Ebd., S. 16f.

35 Schwaighofer: Rohrpost-Fernanlagen, S. 12.

36 Ebd. (Anm.)

37 Ebd., S. 10.

Genau diese logistische Einsicht machen sich Rohrpostsysteme zunutze, wenn sie ihren ›Transport-Vorteil‹ gegenüber anderen Verkehrsarten unter den spezifischen, historisch-systematischen Bedingungen städtischer Infrastrukturen ausspielen können.

Wie beweglich die Unterscheidung von Transport- und Informationsfunktion ist, lässt sich mit Blick auf die Geschichte der Rohrpost auch noch an anderer Stelle zeigen. Rekapituliert man die Experimente mit den pneumatischen und atmosphärischen Bahnsystemen, wird deutlich, dass die Rohrpost in ihrem Entstehungszusammenhang zunächst zwischen zwei Verkehrsformen changiert, nämlich einerseits der Eisenbahn und andererseits der Post. Beide Systeme übertragen in ihrer historischen Formation (ganz im Sinne von *communications*) Personen, Güter und Nachrichten, so dass sich Differenzen zwischen den (Transport-)Systemen vor allem als Unterschiede der Geschwindigkeit markieren. Für die »dreitheilige Gruppierung von Transportgegenständen« (Sachgüter, Personen, Nachrichten) gelte das proportionale Verhältnis, »daß durchschnittlich ein rascherer Transport für die Personen begehrt wird wie für die Sachgüter, für die Nachrichten aber ein noch rascherer wie für die Personen.«<sup>38</sup> Die Beweglichkeit der Transport- und Informationsfunktion zeigt sich bei der Rohrpost über die Konkurrenz mit der Dampfisenbahn und den daraus resultierenden Experimenten mit Personenbeförderung in Röhren hinaus auch an den unterschiedlichen Durchmessern der verwendeten Fahrrohre und den sich daraus ergebenden Konsequenzen hinsichtlich des Transportguts – in den USA etwa setzt man auf Paketbahnen und transportiert neben Telegrammen und Briefen auch sogenannte ›second-class matters‹ (Zeitungen), ›third-class matters‹ (Bücher, Rundschreiben, Kreditbriefe und Kataloge) sowie ›fourth-class matters‹ (Handelswaren, Blumen, Schreib- und Papierwaren, Textilproben, etc.), wenngleich letztere auch in geringerem Ausmass. Wie in vielen anderen technisch sich entwickelnden Bereichen bleibt das Verwendungsspektrum auch hier durch das Fehlen verbindlicher Normierungen und Standardisierungen (erst 1923 konnten nach Umrüstung älterer Trassen in Berlin einheitliche Büchsen verwendet werden) experimentell, und die Funktionen werden erst später festgeschrieben.<sup>39</sup>

38 Knies: Der Telegraph als Verkehrsmittel, S. 6.

39 Zur Bedeutung von Standardisierungsoperationen vgl. Gerold Ambrosius/Christian Henrich-Franke/Cornelius Neusch/Guido Thiemeyer (Hg.): Standardisierung und Integration europäischer Verkehrsinfrastruktur in historischer Perspektive, Baden-Baden: Nomos 2009; James Sumner/Graeme Gooday (Hg.): By Whose Standards? Standardization, Stability and Uniformity in the History of Information and Electrical Technologies. Special Issue History of Technology 28, London: Continuum 2008.

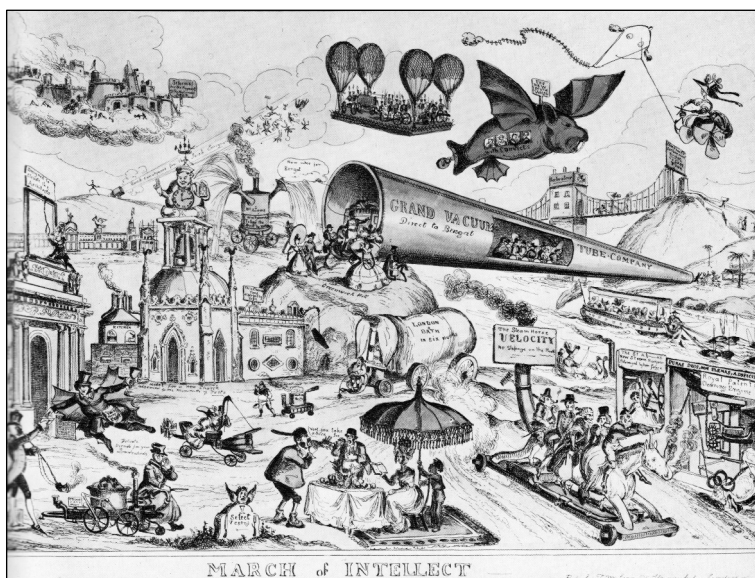


Abb. 10: William Heath, »March of Intellect«, 1829

Hatte eine informationszentrierte Mediengeschichtsschreibung die Telegrafie als Takeoff der Abspaltung von Information und Transport begriffen, so hat man es im Rohrpostzeitalter mit einem Verbundsystem zu tun, das den mechanischen Nachrichtentransport mit der elektrischen Telegrafie engstens verzahnt. Doch nicht allein auf der Ebene des Verbundsystems selbst zeigt sich, dass auch das »elektrische Zeitalter« auf den materialen Weitertransport von (telegrafischer) Information angewiesen bleibt. Auch als Telegramme längst direkt von Postamt zu Postamt übertragen wurden, hatte immer noch eine Zustellung an die Empfängeradresse zu erfolgen. Der Botengang, den die Rohrpost sich vollständig zu ersetzen anschickte, und der letztlich in Form der Zustellung durch spezielle Depeschenträger weiterhin erbracht werden musste, kann bis heute nicht vollständig durch elektronische Medien überbrückt werden – man braucht Briefträger, Expressdienst, Logistikunternehmen. Nach wie vor gilt Michael Geistbecks Diagnose, der 1895 konstatiert: »Aber auch noch gegenwärtig, im Jahrhundert der Eisenbahnen und des elektrischen Telegraphen, nehmen die Fußboten eine viel erheblichere Stelle im Verkehrsleben ein, als man gewöhnlich annimmt.«<sup>40</sup> Mit Blick auf pneumatische Innenanlagen, die immer schon in direkter Relation zum Botengang per pedes konzipiert waren, steht analog zu vermuten, dass auch Innenrohrposten im gegenwärtigen Verkehrsleben eine wichtigere Stelle einneh-

40 Geistbeck: Weltverkehr, S. 401.

men, als es die Niedergangserzählungen der öffentlichen Stadtrhrposten suggerieren.

Ein weiterer Aspekt, der für die Analyse der Medialität der Rohrpost zentral ist, betrifft die Frage ihrer Räumlichkeit und ihres Ortes, also ihre Situierung im Kontext der Unterscheidung lokal/global. Ganz grundlegend, so formuliert es Schwaighofer im ersten Satz seiner Rohrpost-Studie, seien Rohrposten »Orts-Verkehrsmittel«. Sie existieren nur in klar definierten, überschaubaren Bereichen, stehen also im Kontext von Weltverkehrsdebatten scheinbar allein auf der Seite des Lokalen. Von einem darüber hinausgehenden Einsatz wird abgeraten; ihre »Verwendung auf große, die Stadtgebiete erheblich überschreitende Entfernungen ist [...] nicht zu empfehlen.«<sup>41</sup> Dies scheint eine klare Absage an Visionen, die die Zukunft des Systems in einer überregionalen Ausdehnung der städtischen Rohrposten sehen, also etwa des Projekts, »Paris und London durch eine solche zu verbinden«,<sup>42</sup> oder der Erweiterung des Systems bis in den südasiatischen Raum hinein, wie es eine satirische Darstellung von William Heath aus dem Jahr 1829 entwirft (vgl. Abb. 10). Aber wenn auch die Systeme der Stadtrhrposten in Berlin, Paris, Wien oder London bezogen auf ihre technische Implementierung stets lokal begrenzt waren, bedeutete dies keineswegs ihre Exklusion vom System des Weltverkehrs. Wie Markus Krajewski für das Kursbuch eindrucksvoll gezeigt hat, ist der Eintritt ins global operierende Netz und damit der Übergang vom Lokalen zum Globalen grundsätzlich eine Frage der Anschlussfähigkeit.<sup>43</sup> Genau dies wird im Fall der Rohrpost durch minutiöse Rohrpostfahrpläne, Telegrafie-Rohrpost-Verbundsysteme, festgelegte und insofern kalkulierbare Zeitfenster gewährleistet. Die Stadtrhrposten sind damit zwar technisch lokal situiert, gleichwohl aber operativ an das System des globalen Postverkehrs angeschlossen. Dies gilt ebenso für die im Rahmen der Rohrpostgeschichte unterbelichteten, weil: nicht-öffentlichen Hausrohrposten. Sie scheinen als im Innenraum des Hauses abgeschirmte Einrichtungen nicht an der globalen Zirkulation teilzunehmen, doch vermag ein Verweis auf ihre Existenz in Postämtern, Banken oder Kanzleramt schnell zu zeigen, dass es auch in diesen Szenarien vornehmlich um das schnellere Reagieren auf öffentliche, weltumspannende Kommunikationsprozesse geht. Bei näherer Betrachtung lässt sich also die Unterscheidung von globalen und lokalen Kommunikationssystemen nicht wirklich treffen. Folgt man Bruno Latour, können vielmehr beide Aspekte zugleich in Anschlag gebracht werden: »Bei den technischen

41 Schwaighofer: Rohrpost-Fernanlagen, S. 1.

42 Geistbeck: Weltverkehr, S. 414.

43 Markus Krajewski: Restlosigkeit. Weltprojekte um 1900, Frankfurt/M.: Fischer 2006, S. 57.

Netzen haben wir [...] keine Schwierigkeiten, ihren lokalen Aspekt mit ihrer globalen Dimension zu vereinbaren. Sie setzen sich aus partikularen Orten zusammen, die durch eine Reihe von Anschlüssen miteinander verbunden sind«. <sup>44</sup> Mit der Betonung der Ortsbezogenheit globaler technischer Netze rückt auch für die Relation von Globalem und Lokalem eine spezifische Materialität des Übertragungsgeschehens in den Fokus. Nun geht es allerdings nicht mehr um eine unterschiedliche ›Schwere‹ der zu transportierenden Gegenstände (Personen, Pakete, Telegramme, Zahlscheine oder Blutproben) oder die Art des eingesetzten materiellen Trägers (Rohrpostbüchse), sondern um die Frage der spezifischen ›Materialität‹ der Rohrpost-Infrastruktur selbst. Im Folgenden soll es deshalb um die Charakteristika dieser Infrastruktur gehen.

Wie bereits erwähnt, werden Rohrposten knapp unter dem Asphalt verlegt. <sup>45</sup> Möglich ist dies nur aufgrund vorausschauender rechtlicher Schritte, wie sie etwa die Pneumatic Despatch Company Ltd. unternahm. Diese für den Bau der weltweit ersten Rohrpostanlage in London verantwortliche Gesellschaft sicherte sich 1859 per Gesetz für fünf Jahre das Recht, unter jeder beliebigen Straße Londons Rohrpostanlagen zu verlegen und zu unterhalten, sofern dies Abwasserkanäle und Gas- wie Stromleitung nicht tangierte. <sup>46</sup> Eine solche Maßnahme reflektiert die Bedeutung infrastruktureller Verkehrsnetze für den erfolgreichen Auf- und Ausbau von Rohrpostsystemen als spezifische Abhängigkeit vom Bereich des Gehwegs. Größere Rohrdurchmesser verursachen insofern Schwierigkeiten, weil »derartige Rohre in der Regel nicht mehr im Boden der Gehbahnen untergebracht werden können, unter denen der Raum für sonstige Tiefbauobjekte ohnehin meist stark in Anspruch genommen ist; das Tunnelrohr müßte vielmehr fast immer in der Fahrbahnzone verlegt werden.« <sup>47</sup> Die kleinkalibrigen, pneumatischen Rohrposten sind also genau deshalb gegenüber den betriebs- und raumintensiveren elektrischen Förderalternativen (Notwendigkeit begehbaren Tunnel, aufwendige Grabungsarbeiten bei Störfällen und dadurch entstehende Verkehrshindernisse) im Vorteil:

---

44 Bruno Latour: *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*, 2. Aufl., Frankfurt/M.: Fischer 2002, S. 157.

45 Siehe oben, Abb. 5.

46 Vgl. *Acts of the Parliaments of the United Kingdom. Part 48 (1859). 1859 (22 & 23 Vict.). C. cxxxvii Pneumatic Dispatch Company's*, unter <http://www.opsi.gov.uk/chron-tables/local/chron048> (10.01.2010). Ferner Charles E. Lee: »The Pneumatic Despatch Company's Railways«, in: *Transactions of the Newcomen Society for the Study of the History of Engineering and Technology* 45 (1972), S. 67-88, hier S. 67.

47 Schwaighofer: *Rohrpost-Fernanlagen*, S. 7.

»Nachdem bei den Depeschen-Rohrposten weder bau- noch betriebsökonomische Gesichtspunkte zum Ersatz der pneumatischen Betriebsweise drängen und mit der Elektrifizierung auch verkehrstechnisch, z.B. hinsichtlich der Fahrgeschwindigkeiten, keine Vorteile zu erwarten sind, dürften den Luft-Rohrposten kleinen Leitungs-Querschnittes noch lange Zeit große Anwendungsgebiete in Aussicht stehen.«<sup>48</sup>

Da Stadtrohrposten generell der Verkehrsentlastung dienen sollen, ist man darüber hinaus bei der Rohrverlegung stets darauf bedacht, mehrere Netze zeitgleich zu bearbeiten, also »die Rohrverlegungen für die pneumatische Post tunlichst mit Kanalisationen, Kabelbettungen für Starkstromzwecke oder für die Telephonie zu vereinigen«,<sup>49</sup> um Kosten zu sparen und etwaige Beeinträchtigungen des Verkehrs zu minimieren. Für Innenrohrposten gilt dieses Prinzip gleichermaßen, wenn es um die Installation von Rohrpostanlagen angepasst an die bereits bestehende Hausinfrastruktur geht (Schächte, Installationskanäle etc.).

Dass Rohrposten auf bereits bestehende Infrastrukturen zugreifen, indem sie unter Straßen verlegt und in die Installationsschächte von Wänden und Decken bestehender Gebäude eingebaut werden, bedeutet, dass man es mit einer Mehrschichtigkeit des Raumes zu tun hat. Die Einschreibung der Rohrpost in diesen Raum folgt dabei einer parasitären Logik. Markus Krajewski beschreibt eine solche Logik der rekursiven Operation für das Medienensemble des Suez-Kanals, bei dem ein Kanal sich neben dem anderen situiert (Schiffskanal nicht ohne Eisenbahnlinie nicht ohne Telegrafenerbindung): »So wie neuen Kanälen immer schon ein anderer Kanal vorausgeht, zählt zu den Eigenschaften von Netzwerken, dass sie sich rekursiv entwickeln.«<sup>50</sup>

Doch wie lässt sich nun vor diesem Hintergrund das Konzept »Infrastruktur« genauer fassen? Der Begriff bezeichnet im allgemeinen Verständnis den »Unterbau« (*infra*, lat. »unten, unterhalb«) einer Volkswirtschaft, also die langlebigen technischen Grundlagen (Einrichtungen der Verkehrs- und Nachrichtenübermittlung, der Energie- und Wasserversorgung, der Entsorgung) sowie die sozialen Grundeinrichtungen der Daseinsvorsorge (z.B. Schulen, Krankenhäuser, Sport- und Freizeitanlagen, Einkaufsstätten, kulturelle Einrichtungen). Im Rahmen sozialwissenschaftlicher Technikforschung benennt der Begriff dann einen besonderen Typus von Technik – *large technical systems* –, mit dem umfangreiche Netzwerke von untereinander verbundenen kleinen technischen Systemen beschrieben werden und für den etwa das Telefonnetz oder das

48 Ebd.

49 Ebd., S. 96.

50 Krajewski: Restlosigkeit, S. 54.

Straßenverkehrssystem als Paradebeispiele gelten. Interessanterweise wird in diesem theoretischen Framework die Seite des Verkehrs paradigmatisch gewendet:

»Nicht das in vielen Ländern nach wie vor staatlich geführte und bis in seine technischen Details durchnormierte Telefonsystem, sondern das mit Abstand älteste und dennoch (oder deshalb?) unübersichtliche System des Straßenverkehrs wäre demnach Prototyp und historischer Fluchtpunkt aller großen technischen Systeme.«<sup>51</sup>

Infrastruktursystemen wird dabei eine grundlegende »Robustheit« unterstellt, denen selbst Weltkriege und Wirtschaftskrisen nur bedingt etwas anhaben könnten. Die Berliner Rohrpost gilt deshalb als Beispiel für den ungewöhnlichen Fall, dass »einzelne große technische Systeme [...] völlig von der Infrastrukturbühne verschwunden sind«,<sup>52</sup> da ihre Aufgaben von expandierenden Konkurrenten (Telefon) hätten übernommen werden können. Allerdings zeigt der Fall der Rohrposten, dass tatsächlich eine Verschiebung der Nutzungsform stattfindet: Zwar verschwinden die öffentlichen Teile des Systems, die hausinternen Anwendungsformen bestehen dagegen weiter. In Frage steht damit nicht nur Robustheit von Infrastrukturen, sondern auch die beobachtbaren Dynamiken derartiger Systeme. Die Akteur-Netzwerk-Theorie etwa trägt dem dadurch Rechnung, dass sie die fluktuierende Handlungsmacht soziotechnischer Netzwerke betont;<sup>53</sup> ebenso verfahren auf ihr aufbauende Ansätze, die die Frage medialer Infrastruktur anwendungsbezogen als offenen Modellierungsprozess verstehen.<sup>54</sup>

Daneben ist ein entscheidendes Kennzeichen von Infrastrukturen ihre spezifische Form der Unsichtbarkeit:

---

51 Bernward Joerges/Ingo Braun: »Große technische Systeme – erzählt, gedeutet, modelliert«, in: Braun/Joerges (Hg.), *Technik ohne Grenzen*, S. 7-49, hier S. 23.

52 Ebd., S. 32.

53 Vgl. etwa Bruno Latour: *Aramis, or the Love of Technology*, Cambridge, MA, London: Harvard University Press 1996; siehe dazu den Beitrag von Christoph Neubert in diesem Band.

54 Vgl. Susan Leigh Star/Karen Ruhleder: »Steps Towards an Ecology of Infrastructure. Design and Access of Large Information Spaces«, in: *Information Systems Research* 7/1 (1996), S. 63-92; Susan Leigh Star/Geoffrey C. Bowker: »How to Infrastructure«, in: Leah A. Lievrouw/Sonia L. Livingstone (Hg.), *The Handbook of New Media. Social Shaping and Consequences of ICTs*, London: SAGE 2002, S. 151-162.

»Große Teile dieser Systeme sind in der Erde, im Meer oder im Weltraum versteckt oder eben ganz und gar unsichtbar wie beim Rundfunk. [...] So gibt es typischerweise keine Fotos von großen technischen Systemen, sondern nur Funktionsschemata, Organigramme oder andere Formen der symbolischen [...] Repräsentation.«<sup>55</sup>

Wenn sich also ein Künstler wie Gordon Matta Clark gezielt des Mediums Fotografie bedient, um in seinen Installationen die verborgenen Strukturen von Verkehrs- und Versorgungssystemen zu veranschaulichen,<sup>56</sup> dann ist dies als Akt einer besonderen Zurichtung zu verstehen, die im Normalfall nicht zur Verfügung steht. In Frage steht hier das sogenannte *blackboxing* technischer Systeme, welche gerade deshalb keinen Einblick in die Art ihres Funktionierens gewähren, weil sie erfolgreich arbeiten: »Wenn eine Maschine reibungslos läuft, wenn eine Tatsache feststeht, braucht nur noch auf Input und Output geachtet werden, nicht mehr auf die interne Komplexität. Daher das Paradox: Je erfolgreicher Wissenschaft und Technik sind, desto undurchsichtiger und dunkler werden sie.«<sup>57</sup> *Blackboxing* und »Unsichtbarkeit« von Infrastrukturen führen zur Frage der medialen Repräsentation und Topologie derartiger Netzstrukturen. Denn Infrastrukturen sind Konzepte, die wir »über mediale Darstellungsformen, Modell-Bildungen oder durch kognitives *mapping* erst synthetisieren«.<sup>58</sup> Schematischen Darstellungen von Netzen kommt insofern große Bedeutung zu, als sie diese Strukturen im Akt der Sichtbarmachung mit konstituieren.<sup>59</sup> Dabei lassen sich verschiedene Formen infrastruktureller Netze und Knotenpunkte ausmachen, wie sich

55 Joerges/Braun: »Große technische Systeme – erzählt, gedeutet, modelliert«, S. 39.

56 So machen bei der Installation *Pipes* (1971) Fotografien von Gasleitungen deren verborgenen Weg in den Wänden des Ausstellungsraums nachvollziehbar (vgl. dazu Ingrid Severin: »Technische Vernetzungen und ihre Auswirkungen auf zeitgenössische Kunst. Zweiter Teil. Reisen/Bewegen: Eisenbahn, Auto, Flugzeug, Untergrundbahn«, in: Joerges/Braun (Hg.), *Technik ohne Grenzen*, S. 386-409, hier S. 405).

57 Vgl. Bruno Latour: *Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft*, Frankfurt/M.: Suhrkamp 2002, S. 373.

58 Hartmut Böhme: »Einführung. Netzwerke. Zur Theorie und Geschichte einer Konstruktion«, in: Jürgen Barkhoff/Hartmut Böhme/Jeanne Riou (Hg.), *Netzwerke. Eine Kulturtechnik der Moderne*, Köln: Böhlau 2004, S. 17-36, hier S. 26.

59 Vgl. hierzu die Ausführungen zur Londoner Tube Map bei Sebastian Gießmann: »Synchronisation im Diagramm. Henry C. Beck und die Londoner Tube Map von 1933«, in: Thomas Macho/Christian Kassung (Hg.), *Kulturtechniken der Synchronisation*, München: Fink 2012 (i.E.).

mit Blick auf die Pariser und die Wiener Stadtröhrepost verdeutlichen lässt (vgl. Abb. 11 und 12): Im einen Fall handelt es sich um eine hauptsächlich radiale, sternförmige Struktur, im anderen Fall um eine polygonale.<sup>60</sup> Historisch ist es der Raum der Großstadt, der Ende des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts entscheidender Wachstumshorizont infrastruktureller technischer Systeme ist, wobei sich die Expansion der sogenannten »Stadttechnik« (Gas- und Wasserversorgung, Kanalisation, Elektrizitätsnetz, kommunaler Nahverkehr) und das Wachstum der Städte wechselseitig bedingen.<sup>61</sup> Dies gilt nicht minder zu Beginn des 21. Jahrhunderts, wenngleich nun die koevolutive Verflechtung von Netzen, die »networked infrastructures«, stärker in den Vordergrund gerückt werden:

»[I]nfrastructures are the key physical and technological assets of modern cities. As a »bundle« of materially networked, mediating infrastructures, transport, street, communications, energy and water systems constitute the largest and most sophisticated technological artefacts ever devised by humans.«<sup>62</sup>

Der urbane Raum, die Stadt, wird hier nicht mehr als Entität, als Ort gesehen, sondern als dynamischer, vernetzter Prozess.<sup>63</sup> Die Stadt ist ein »Netz aus lauter Netzen«<sup>64</sup>. Auch wenn für die heutige urbane Situation die Überlappung von Netzen als charakteristisch gilt, so sind Netzstrukturen selbst gleichwohl kein modernes Phänomen:

- 
- 60 Zu diesen beiden Typen der Fahrrohranordnung allgemein vgl. Schwaighofer: Rohrpost-Fernanlagen, S. 34-38, zu den Stadtröhreposten von Paris und Wien im Besonderen ebd., S. 300ff. und 320ff.
  - 61 Vgl. dazu Joachim Radkau: »Zum ewigen Wachstum verdammt? Jugend und Alter großer technischer Systeme«, in: Braun/Joerges (Hg.), Technik ohne Grenzen, S. 50-106, bes. S. 76-85.
  - 62 Stephen Graham/Simon Marvin: Splintering Urbanism. Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition, London, New York: Routledge 2001, S. 10. Vgl. auch Peter J. Taylor: World City Network. A Global Urban Analysis, New York, London: Routledge 2004; Saskia Sassen (Hg.): Global Networks, Linked Societies, New York, London: Routledge 2002.
  - 63 Vgl. hierzu Manuel Castells: Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft. Teil 1 der Triologie Das Informationszeitalter, Opladen: Leske & Budrich 2004, S. 454ff.
  - 64 Friedrich Kittler: »Die Stadt ist ein Medium«, in: Geburt einer Hauptstadt, Bd. III: Am Horizont, Wien: Edition BuchQuadrat 1988, S. 507-531, hier S. 508.

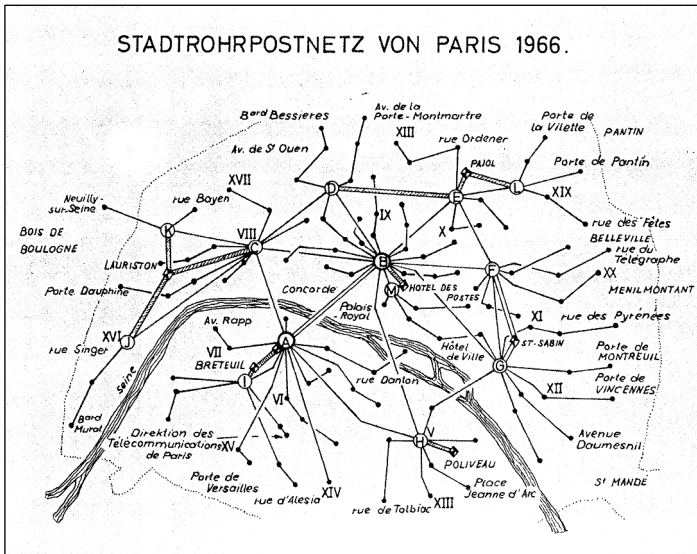


Abb. 11: Stadtrohrpostnetz von Paris, 1966

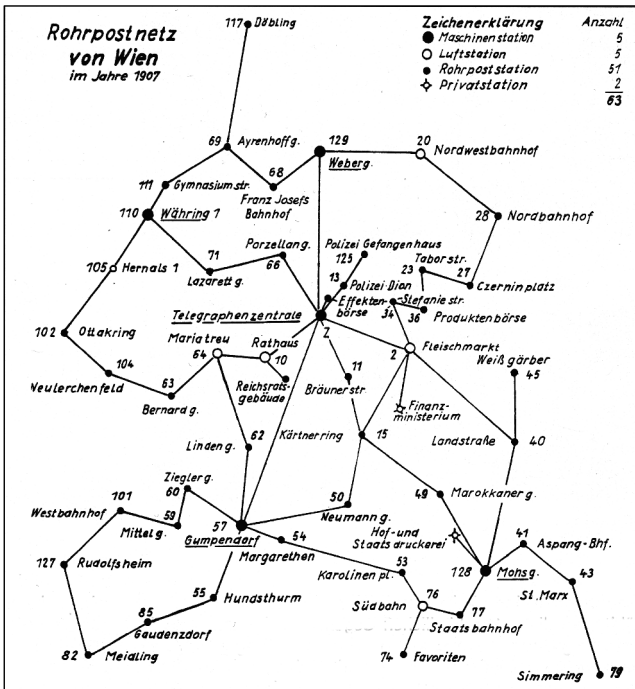


Abb. 12: Stadtrohrpostnetz von Wien, 1907

»[A]uch in jenen unvordenklichen Zeiten, als Energie noch Lastenträger wie Sindbad und Information Boten wie bei Marathon brauchte, gab es diese Netze nicht nicht. Sie waren nur nicht alle gebaut oder implementiert, wie der Technikerjargon sagt. Die dürrtige Spur eines Eselpfades im Gestein ersetzte Schienen oder Autobahnen, die nicht minder flüchtige des Boten Kupfer- oder Glasfaserkabel.«<sup>65</sup>

Medien überwinden also nicht einfach den Raum oder vernichten ihn gar, im Gegenteil: sie definieren und besetzen ihn. In ihrer ganz eigenen Materialität haben Infrastrukturen einen besonderen Raumbezug: »Netze sind Netze dadurch, dass sie gerade nicht Flächen *decken* oder Räume *erfüllen*, sondern sie heben sich von einem ›Dazwischen‹ ab, das ein Nicht-Netz ist.«<sup>66</sup> Ganz so wie Heideggers Brücke die Ufer und damit Landschaft überhaupt erst als definierten Raum hervortreten ließ. Die Räumlichkeit des Medialen zielt also nicht automatisch auf Expansion, sondern erzeugt spezifische mediale Topologien, die Infrastrukturen als strukturierte überhaupt erst sichtbar werden lassen und deren ›Wachstum‹ sich an der (paradigmatischen) Verdichtung von Netzstrukturen ablesen lässt.

## Fazit: Medienökologie der Rohrpost

Medienhistorisch wäre im Blick auf Rohrposten und ihre spezifische Materialität und Ortsbezogenheit also gegen eine Sichtweise zu argumentieren, die die technische Entwicklung in einer zunehmenden Virtualisierung kulminieren lässt. Analog der medienevolutiven These, dass vermeintlich ›alte‹ Medien nicht einfach durch neuere ersetzt werden, sondern sich vielmehr Nischen suchen und in neue Verbundsysteme eingehen, hat auch die Rohrpost diese Nische gefunden, wenn sie heute ausschließlich als Haus- und Innenrohrpost Einsatz findet.

Medien suchen sich also ihr Territorium und passen sich an ihre Umgebungen an. Die Rohrpost ist, wenn man so will, anfänglich unentschieden, welchen Raum sie besetzen kann. Buchstabiert man ihre Umweltbeziehungen anhand der Oppositionen immateriell/materiell, innen/außen, global/lokal aus, wird plausibel, warum es spezifisch der städtische Raum ist, in den sie sich einschreibt: Der urbane Raum von Haus und Straße ist gewissermaßen das geeignete ›Biotop‹ der Rohrpost. Die parasitäre Anlagerung der Rohrposten an bestehende Infrastruktursysteme betrifft dabei die Dimension ihrer Reichweite und Territorialität (lokal/global), ihre Materialität (immateriell/materiell) wie auch die Verortung

---

65 Ebd., S. 509

66 Böhme: »Einführung. Netzwerke«, S. 21.

der Rohrposten (innen/außen). Dabei zeigt sich medientheoretisch stets eine Beweglichkeit und Dynamik des Rohrpostsystems, das sich einer analytisch eindeutig fixierbaren Zuordnung im Hinblick auf diese binären Raster entzieht.

Es ist kaum zu bezweifeln, dass die Annahme einer historischen Ausdifferenzierung und systematischen Unterscheidbarkeit von Verkehrs- und Nachrichtensystemen theoriegeschichtlich anschlussfähig und produktiv war. Im Fall der Rohrposten lässt sich das Problem der Übertragung indessen nicht von Fragen einer spezifischen Strukturierung des Raums trennen, womit die Idee einer pauschalen Entkopplung von Transport und Information in Frage steht. Stattdessen wird es darauf ankommen, die wechselseitige Formierung, ja vielleicht die Identität von medialem Raum und Verkehrsraum zu berücksichtigen.

## Literatur

- Ambrosius, Gerold/Henrich-Franke, Christian/Neutsch, Cornelius/Thiemeyer, Guido (Hg.): Standardisierung und Integration europäischer Verkehrsinfrastruktur in historischer Perspektive, Baden-Baden: Nomos 2009.
- Arnold, Ingmar: Luft-Züge. Die Geschichte der Rohrpost in Berlin und anderswo, Berlin: GVE 2000.
- Batcheller, B.C.: »A Pneumatic Dispatch-Tube System for Rapid Transportation of Mails in Cities«, in: Transactions of the American Society of Mechanical Engineers. Vol. XX (1899), S. 373-403.
- Beach, Alfred E.: The Pneumatic Dispatch, with Illustrations. A Compilation of Notices and Information Concerning the Pneumatic System of Transportation as now Building and Operating in England; together with Accounts of its First Trial in the United States, and of Proposed Applications of the System to Passenger and Postal service. Including: Descriptions of Sub-Aqueous and Other Tunnels, New York: The American News Company 1868.
- Becker, Friedrich: Die atmosphärische Eisenbahn, Frankfurt/M.: Hermann'sche Buchhandlung 1844.
- Bijker, Wiebe E./Hughes, Thomas P./Pinch, Trevor J. (Hg.): The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge, MA, London: MIT Press 1989.
- Böhme, Hartmut: »Einführung. Netzwerke. Zur Theorie und Geschichte einer Konstruktion«, in: Jürgen Barkhoff/Hartmut Böhme/Jeanne

- Riou (Hg.), *Netzwerke. Eine Kulturtechnik der Moderne*, Köln: Böhlau 2004, S. 17-36.
- Braun, Ingo/Joerges, Bernward (Hg.): *Technik ohne Grenzen*, Frankfurt/M.: Suhrkamp 1994.
- Brennan, Joseph: *Beach Pneumatic. Alfred Beach's Pneumatic Subway and the Beginnings of Rapid Transit in New York*, original web publication 2004-2005, unter <http://www.columbia.edu/~brennan/beach/> (02.01.2010).
- Castells, Manuel: *Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft. Teil 1 der Trilogie Das Informationszeitalter*, Opladen: Leske & Budrich 2004.
- Dienel, Hans-Liudger: »Verkehrsgeschichte auf neuen Wegen«, in: *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte – Economic History Yearbook 2007/1*, S. 19-37.
- Döring, Jörg/Thielmann, Tristan (Hg.): *Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften*, Bielefeld: transcript 2008.
- Geistbeck, Michael: *Der Weltverkehr. Seeschifffahrt und Eisenbahnen, Post und Telegraphie in ihrer Entwicklung dargestellt*, Freiburg: Herdersche Verlagsbuchhandlung 1886; Zweite, neu bearbeitete Auflage 1895. Reprograph. Nachdruck der 2. Aufl. u. d. T.: *Weltverkehr. Die Entwicklung von [See]Schifffahrt, Eisenbahn, Post und Telegraphie bis zum Ende des 19. Jahrhunderts*, Hildesheim: Gerstenberg 1986.
- Gießmann, Sebastian: »Synchronisation im Diagramm. Henry C. Beck und die Londener Tube Map von 1933«, in: Thomas Macho/Christian Kassung (Hg.), *Kulturtechniken der Synchronisation*, München: Fink 2012 (i.E.).
- Graham, Stephen/Marvin, Simon: *Splintering Urbanism. Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*, London, New York: Routledge 2001.
- Gumbrecht, Hans-Ulrich/Pfeiffer, Ludwig (Hg.): *Materialität der Kommunikation*, Frankfurt/M.: Suhrkamp 1988.
- Heidegger, Martin: »Bauen Wohnen Denken«, in: ders., *Vorträge und Aufsätze* [1954], 10. Aufl., Stuttgart: Klett-Cotta 2004, S. 139-156.
- Heron »Alexandrinus«: *Heronis Alexandrini Buch Von Lufft- und Wasser-Künsten, welche von Friderich Commandino von Urbin aus dem Griechischen in das Lateinische übersetzt. Deme beygefügt Joannis Baptistae Aleotti Vier Lehrsätz von Lufft und Wasser Künsten*, Bamberg: Heil 1688.
- Hoffmann, Carl: *Lehrbuch der Bergwerksmaschinen (Kraft- und Arbeitsmaschinen)* [1930], 5. erw. u. verb. Aufl., Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1956.

- Hughes, Thomas P.: *Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930*, Baltimore, London: Johns Hopkins University Press 1983.
- Hugill, Peter J.: *Global Communications since 1844. Geopolitics and Technology*, Baltimore, London: Johns Hopkins University Press 1999.
- Innis, Harold A.: *Empire and Communications*, Oxford: Oxford University Press 1950.
- Joerges, Bernward/Braun, Ingo: Große technische Systeme – erzählt, gedeutet, modelliert«, in: Braun/Joerges (Hg.), *Technik ohne Grenzen* (1994), S. 7-49.
- Kapp, Ernst: *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten*, Braunschweig: George Westermann 1877.
- Kittler, Friedrich: »Die Stadt ist ein Medium«, in: *Geburt einer Hauptstadt*, Bd. III: *Am Horizont*, Wien: Edition BuchQuadrat 1988, S. 507-531.
- Kittler, Friedrich: »Geschichte der Kommunikationsmedien«, in: Jörg Huber/Alois Martin Müller (Hg.), *Raum und Verfahren*, Zürich: Stroemfeld/Roter Stern 1993, S. 169-188.
- Kittler, Friedrich: *Grammophon Film Typewriter*, Berlin: Brinkmann & Bose 1986.
- Knies, Karl: *Der Telegraph als Verkehrsmittel. Mit Erörterungen zum Nachrichtenverkehr überhaupt*, Tübingen: Verlag der Laupp'schen Buchhandlung 1857.
- Knies, Karl: *Die Eisenbahn und ihre Wirkungen*, Braunschweig: Schwetschke 1853.
- Köhnke, K.Ch.: »Verkehr«, in: *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Bd. 11, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 2001, Sp. 703-705.
- Krajewski, Markus: *Restlosigkeit. Weltprojekte um 1900*, Frankfurt/M.: Fischer 2006.
- Krippendorf, Klaus: »Der verschwundene Bote. Metaphern und Modelle der Kommunikation«, in: Klaus Merten/Siegfried J. Schmidt/Siegfried Weischenberg (Hg.), *Die Wirklichkeit der Medien. Eine Einführung in die Kommunikationswissenschaft*, Opladen: Westdeutscher Verlag 1994, S. 79-113.
- Laak, Dirk van: *Imperiale Infrastruktur. Deutsche Planungen für eine Erschließung Afrikas 1880 bis 1960*, Paderborn u.a.: Schöningh 2004.
- Laak, Dirk van: »Infra-Strukturgeschichte«, in: *Geschichte und Gesellschaft. Zeitschrift für Historische Sozialwissenschaft* 27/3 (2001), S. 367-393.

- Latour, Bruno: *Aramis, or the Love of Technology*, Cambridge, MA, London: Harvard University Press 1996.
- Latour, Bruno: *Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft*, Frankfurt/M.: Suhrkamp 2002.
- Latour, Bruno: *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie*, Frankfurt/M.: Suhrkamp 2007.
- Latour, Bruno: *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*, 2. Aufl., Frankfurt/M.: Fischer 2002.
- Lee, Charles, E.: »The Pneumatic Despatch Company's Railways«, in: *Transactions of the Newcomen Society for the Study of the History of Engineering and Technology* 45 (1972), S. 67-88.
- Liffen, John: »Mail Tubes. The Modern Communications System of the Nineteenth Century«, in: Bernard Finn (Hg.), *Presenting Pictures*, London: Science Museum 2004, S. 70-83.
- McLuhan, Marshall: *Die magischen Kanäle. Understanding Media* [1964], Dresden, Basel: Verlag der Kunst 1995.
- Medhurst, George: *Calculations and Remarks tending to prove the Practicability, Effects ad Advantages of a Plan for the Rapid Conveyance of Passengers upon Iron Railway through a Tube of thirty Feet in Area, by the Power and Velocity of Air*, London: 1812.
- Neubert, Christoph: »Verkehr«, in: Christina Bartz/Ludwig Jäger/Markus Krause/Erika Linz (Hg.), *Handbuch der Mediologie. Signaturen des Medialen*, München: Fink 2012, S. 323-328.
- Nuhn, Helmut/Hesse, Markus: *Verkehrsgeographie*, Paderborn: Schöningh 2006.
- Radkau, Joachim: »Zum ewigen Wachstum verdammt? Jugend und Alter großer technischer Systeme«, in: Braun/Joerges (Hg.), *Technik ohne Grenzen* (1994), S. 50-106.
- Reddy, Michael J.: »The Conduit Metaphor. A Case of Frame Conflict in Our Language about Language«, in: Andrew Ortony (Hg.), *Metaphor and Thought*, 2. Aufl., Cambridge: Cambridge University Press 1993, S. 164-201.
- Rieger, Stefan: »Organische Konstruktionen. Von der Künstlichkeit des Körpers zur Natürlichkeit der Medien«, in: Derrick de Kerckhove/Martina Lecker/Kerstin Schmidt (Hg.), *McLuhan neu lesen. Kritische Analyse zu Medien und Kultur im 21. Jahrhundert*, Bielefeld: transcript 2008, S. 252-269.
- Röll, Victor: *Enzyklopädie des Eisenbahnwesens*. 10 Bde., 2. vollst. neu bearbeitete Aufl., Berlin, Wien: Urban & Scharzenberg 1912-1923.
- Sassen, Saskia (Hg.): *Global Networks, Linked Societies*, New York, London: Routledge 2002.

- Schivelbusch, Wolfgang: Geschichte der Eisenbahnreise. Zu Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert, Frankfurt/M.: Fischer 2004.
- Schlögel, Karl: Im Raume lesen wir die Zeit. Über Zivilisationsgeschichte und Geopolitik, Frankfurt/M.: Fischer 2006.
- Schulze-Manitius, Hans: Nahtransport. Ein umfassender Überblick über die wichtigsten Nahtransportmittel, Bd. I, Wittenberg: Ziemsen 1927.
- Schwaighofer, Hans: Rohrpost-Fernanlagen (Pneumatische Stadtrohrposten). Ein Beitrag zur Nationalökonomie und Technik des Großstadtverkehrs, München: Piloty & Loehle 1916.
- Severin, Ingrid: »Technische Vernetzungen und ihre Auswirkungen auf zeitgenössische Kunst. Zweiter Teil. Reisen/Bewegen: Eisenbahn, Auto, Flugzeug, Untergrundbahn«, in: Braun/Joerges (Hg.), Technik ohne Grenzen (1994), S. 386-409.
- Siemens, Werner: »Die pneumatische Depeschenbeförderung zwischen der Central-Telegraphenstation in Berlin dem Börsengebäude dasselbst«, in: ders., Wissenschaftliche und technische Arbeiten. 2. Bd.: Technische Arbeiten, Berlin: Julius Springer 1891.
- Star, Susan Leigh/Ruhleder, Karen: »Steps Towards an Ecology of Infrastructure. Design and Access of Large Information Spaces«, in: Information Systems Research 7/1 (1996), S. 63-92.
- Star, Susan Leigh/Bowker, Geoffrey C.: »How to Infrastructure«, in: Leah A. Lievrouw/Sonia L. Livingstone (Hg.), The Handbook of New Media. Social Shaping and Consequences of ICTs, London: SAGE 2002, S. 151-162.
- Stegmann, Bernhard: Die Wetterwirtschaft im Bergwerksbetriebe, Leipzig: Jänecke 1907.
- Steiniger, Benjamin: Raum-Maschine Reichsautobahn, Berlin: Kadmos 2005.
- Stephenson, Robert: Die Atmosphärische Eisenbahn, Berlin: Schlesinger'sche Buch- und Musikhandlung 1845.
- Sternberg, H.: »Außergewöhnliche Eisenbahnsysteme«, in: Edmund Heusinger von Waldegg (Hg.), Handbuch für specielle Eisenbahntechnik. Erster Band (3): Der Eisenbahnbau, Leipzig: Wilhelm Engelmann 1870, S. 903-972.
- Stockhammer, Robert (Hg.): TopoGraphien der Moderne. Medien zur Repräsentation und Konstruktion von Räumen, München: Fink 2005.
- Sumner, James/Gooday, Graeme (Hg.): By Whose Standards? Standardization, Stability and Uniformity in the History of Information and Electrical Technologies. Special Issue History of Technology 28, London: Continuum 2008.

- Taylor, Peter J.: *World City Network. A Global Urban Analysis*, New York, London: Routledge 2004.
- Thompson, Harry: »London's Lost Tunnel: £175,000 Worth Buried for Thirty Years«, in: *Windsor Magazine* (April 1900), S. 617-625.
- Voigt, Fritz: *Verkehr. Zweiter Band – Zweite Hälfte. Die Entwicklung des Verkehrssystems*, Berlin: Duncker & Humboldt 1965.
- Weigel, Sigrid: »Zum ›topographical turn‹. Kartographie, Topographie und Raumkonzepte in den Kulturwissenschaften«, in: *Kulturpoetik* 2/2 (2002), S. 151-165.
- Wengel, Wolfgang: »Comeback der Rohrpost? 125 Stadtrohrpost Berlin – auch heute noch ein Vorbild für technische Innovation«, in: *Das Archiv* 1/2 (2002), S. 6-19.