

INHALT

1.	Bemerkung	1
2.	Die Entwicklung des städtischen Nahverkehrs	5
2.1	Veränderungen im Stadtleben und Beförderungsbedarfe	5
2.2	Öffentliche Personen-Fuhrwerke: Die Grenzen des Systems Pferde und Wagen	11
2.3	Der Pferdebus wird auf Schienen gesetzt: Die Pferdeisenbahn	17
2.4	Die Pferdeisenbahn wird motorisiert: Die Straßenbahn	19
2.4.1	Bemerkung	19
2.4.2	Straßenbahnen mit Dampftrieb	21
2.4.3	Straßenbahnen mit Drucklufttrieb	32
2.4.4	Straßenbahnen mit elektrischem Antrieb	33
2.4.5	Straßenbahnen mit Antrieb durch Explosionsmotoren	35
2.4.6	Straßenbahnen mit äußerem Antrieb und Mischsysteme mit innerem und äußerem Antrieb	37
2.4.7	Öffentlicher Personenverkehr mit „fahrzeuglosen“ Systemen	38
2.5	Expressmaschinen, Triebwagen und Schienenbusse	39
2.6	Die Dampfswagen und Dampfbusse	53
2.7	Der Omnibus mit elektrischem Antrieb	71
2.8	Der Omnibus mit Verbrennungsmotor setzt sich durch	79
2.9	Der öffentliche Verkehr der schienenlosen Selbstfahrer am Ende des 19. Jahrhunderts	88
2.9.1	Nutzung und Ausblick	88
2.9.2	Gesetzliche Regelungen und Betriebsvorschriften	90
2.9.3	Konzessionen und Selbstfahrerlinien	91
3.	Zur Geschichte der Dampf-Selbstfahrer deutscher Hersteller im 19. Jahrhundert	93
3.1	Abgrenzung	93
3.2	Versuch eines Überblicks	94
3.2.1	Bemerkung	94
3.2.2	Herstellerübersicht	94
4.	Entwicklungsfelder und Typologie der Straßenfahrzeuge mit Dampftrieb	103
4.1	Bemerkung	103
4.2	Straßenfahrzeuge als schwere, langsamfahrende, lokomotivähnliche Konstruktionen mit meist direktem Antrieb der Räder	104
4.2.1	Entwicklung und Bauformen der schweren, „lokomotivähnlichen“ Dampfswagen	104
4.2.2	Dampfschlepper und Dampf-Zugmaschinen	105
4.2.3	Dampf-Frachtwagen	108
4.2.4	Dampfswagen zur Personenbeförderung und Dampfbusse	112
4.3	Die anderen Entwicklungslinien der Dampfswagen zur Beförderung von Personen	113

5.	Die Maschinenfabrik und Eisengießerei Hermann Michaelis, Chemnitz	119
5.1	Chemnitz, ein Industriestandort mit Tradition	119
5.2	Zur Person, der Firmengründer und seine Zeit	121
5.3	Das Unternehmen, von der Werkstatt zur Fabrik	122
5.4	Das Produktionsprogramm, Eigenbedarf und Diversifikation	124
5.5	Die Dampfswagen von Michaelis	127
5.5.1	Mut zum Risiko	127
5.5.2	Die ersten Dampf-Frachtwagen	128
5.5.3	Die Dampfbusse	143
5.5.4	Der Dampf-Sportwagen	146
5.6	Der Einsatz der Dampf-Selbstfahrer von Michaelis	147
5.7	Die Produktionstechnik, von der Handarbeit zur Maschinenarbeit	148
5.8	Die Konstruktionstechnik, von den kleinen Schritten zu den großen	149
6.	Die Rekonstruktion des Dampfbusse	153
6.1	Vorgehensweise	153
6.2	Beschaffung aller verfügbaren Informationen	155
6.3	Bewertung und Abgleich der Informationen	156
6.4	Die geometrische Rekonstruktion des Vorbilds	165
6.5	Die Abschätzung der Größe des Dampfbusse	173
6.6	Die Abschätzung der technischen Ausführung	177
7.	Das Modell des Dampfbusse	179
7.1	Allgemeine Festlegungen	179
7.2	Die Modellskizze	180
7.3	Das Modell-Package	182
7.4	Der Entwurf des Modells	185
7.5	Das weitere Vorgehen	188
8.	Erforderliche Werkstattausrüstung	189
9.	Verwendete Materialien und Bezugsquellen	189
10.	Das Modell des Dampfbusse von Michaelis	191
10.1	Bemerkung	191
10.2	Zeichnungen des Gesamtmodells	192
10.3	Baugruppen und Zeichnungsübersicht	195
10.4	Übersicht der Bedienelemente	196
10.5	Fotografien des Modells	199
10.6	Die Kosten des Modells	202
10.7	Montagehilfe für das Modell	202
11.	Die Baugruppen des Dampfbusse	203
11.1	Baugruppe 1: Rahmen	203
11.2	Baugruppe 2: Dampfkessel	209
	Unterbaugruppe 2.1: ZB Dampfkessel	
	Unterbaugruppe 2.2: ZB Brennerkammer	
	Unterbaugruppe 2.3: ZB Kesselverkleidung	
	Unterbaugruppe 2.4: ZB Gastank	
	Unterbaugruppe 2.5: Armaturen (Beispiele)	

11.3	Baugruppe 3: Dampfzylinder	233
11.4	Baugruppe 4: Vorderachse	247
11.5	Baugruppe 5: Hinterachse	253
11.6	Baugruppe 6: Fahrzeugvorderteil	261
	Unterbaugruppe 6.1: ZB Seitenkästen	
	Unterbaugruppe 6.2: ZB Kohlebehälter (mit Deckel)	
	Unterbaugruppe 6.3: ZB Umsteuerhebel	
	Unterbaugruppe 6.4: ZB Lenkung	
	Unterbaugruppe 6.5: ZB Bremse	
	Unterbaugruppe 6.6: ZB Dampfpfeifenbetätigung	
	Unterbaugruppe 6.7: ZB Armaturen (Hauptventil, Öler)	
11.7	Baugruppe 7: Kabine und Perron	283
11.8	Baugruppe 8: Sonstige Baugruppen und Teile	299
	Unterbaugruppe 8.1: ZB Kondensatbehälter	
	Unterbaugruppe 8.2: Speisepumpe mit Behälter (Entwurf)	
11.9	Baugruppe 9: Leitungsplan	303
12.	Der Zusammenbau des Modells	305
12.1	Bemerkung	305
12.2	Probemontage	305
12.3	Funktionstests des Modells	306
13.	Lackierung	307
14.	Zusammenbau des lackierten Modells	309
15.	Betrieb des Modells und Modelldokumentation	315
16.	Quellen- und Literaturhinweise	317

1. BEMERKUNG

Die Entwicklung des öffentlichen Personenverkehrs in den rasch wachsenden wirtschaftlichen Zentren des 19. Jahrhunderts ist ohne einen Blick auf einige wesentliche gesellschaftliche Rahmenbedingungen nicht zu verstehen. Auch wenn dieser Personenverkehr nur einen kleinen Ausschnitt aus einem dynamischen gesellschaftlichen Entwicklungsprozess darstellt, sind die Verknüpfungen doch sehr wesentlich.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts waren Agrarerzeugnisse die wesentliche Grundlage von Gewerbe und Handel in den einzelnen deutschen Ländern. Die gesellschaftlichen Verhältnisse waren geprägt durch den Feudalismus und die Ständeordnung. Nach den Befreiungskriegen gegen Napoleon kam es zu einer politischen Neuordnung in Europa. Die Ideen der französischen Revolution und die des fortschrittlichen Bürgertums wurden durch restaurative Kräfte wieder in den Hintergrund gedrängt. Dieser Prozess dauerte bis 1848. Auch die in einigen Bereichen durchgeführten Reformen, z.B. die von Stein und Hardenberg in Preußen, änderten an den Lebensbedingungen und den Abhängigkeiten der Bevölkerung vom „1. Stand“ wenig. Die Auswirkungen dieser feudalen Ordnung umfassten, insbesondere auf dem Lande, alle Lebensbereiche. Seit Jahrhunderten unterlagen die Landleute der Erbuntertänigkeit. Von den Bauern wurden die unterschiedlichsten Frondienste verlangt. Es herrschte Flurzwang. Der Landadel war Polizei und Justiz in einer Person. Das Edikt vom 9. Oktober 1810 über die „Bauernbefreiung“ versprach zwar die Freiheit „für alle Landleute“, aber das war nur eine juristische Methapher. In der Praxis führten die Umsetzungsregularien zu einer beispiellosen Umschichtung der Land-Besitzverhältnisse zu Gunsten des Adels. Die Bauern bezahlten ihre Freiheit mit eigenem Land und Geld. Bis zur Hälfte des eigenen Bodens musste an Ablöse an den Gutsherrn übertragen werden. Überschuldung und der Verlust an Wirtschaftsfläche trieb viele „freie Bauern“ in den Ruin. In Preußen verloren über 100000 Bauern mit ihren Familien alles. Sie verdingten sich, wo es möglich war, als Tagelöhner. Ein großer Teil dieser Menschen wanderte in die Städte ab. Aus dieser Umschichtung, dem Heer der um ihre Höfe gebrachten Bauern und der Masse der mittellosen Landarbeiter, bildete sich einige Jahrzehnte später das Arbeitskrätereservoir, aus dem die ersten Industriebetriebe ihre Arbeiter rekrutierten.

1816 wurde der Deutsche Bund gegründet, eine lose Verbindung weitgehend selbstständiger, feudaler Kleinstaaten und einiger freier Städte. In den größeren Städten, insbesondere in den historisch gewachsenen Kernen, nahmen die Probleme durch die wachsende Zahl an Bewohnern und die Konzentration vieler Gewerbetreibender zu. Die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln, der verfügbare Wohnraum und der Verkehr wurden zum Problem. Der gesamte Warentransport wurde von Hand oder mit Pferdekraft bewältigt. Personenverkehr war zumeist Fußverkehr. Mietkutschen waren für das Gros der Bevölkerung unerschwinglich. Die weiter steigende räumliche Ausdehnung der Städte erforderte eine Lösung des Problems der Beförderung von Personen. Geeignete Mittel mit entsprechender Kapazität für den öffentlichen Verkehr gab es nicht. Ein spezieller Wagentyp musste entwickelt werden. Der Impuls kam in den 20er Jahren aus Frankreich: der Pferdeomnibus trat seinen Dienst an. Das Neue daran war, dass nach Plan auf festgelegten Strecken mit einem speziell ausgelegten Wagen gefahren wurde. Das Konzept war am Anfang in Frankreich nicht erfolgreich. Von der Beförderung waren per Dekret die niedrigen Stände ausgeschlossen. Da die höheren Stände zumeist eigene Kutschen besaßen, war der Misserfolg nicht verwunderlich. In Deutschland fuhr der erste Pferdeomnibus 1825 in Berlin, der so genannte „Kremser“. Im industriell führenden England führen in dieser Zeit schon die ersten Dampfkutschen. In London sollen es 1830 etwa 26 Stück gewesen sein. Das war bei dem Verkehrsaufkommen natürlich verschwindend gering. Aber die ersten Schritte zu einem

öffentlichen Selbstfahrwesen mit Maschinenkraft waren getan. Dauerhaft erfolgreich waren die Ungetüme nicht. In den 40er Jahren führen die letzten.

Die regionale und politische Zergliederung in Deutschland führte zu heute kaum mehr vorstellbaren Schwierigkeiten in allen Belangen des täglichen Lebens. Das gesamte Wirtschaftsleben war durch fehlende Vereinheitlichungen und eindeutigen Festlegungen stark behindert. Es gab kaum etwas, was nicht regional unterschiedlich gehandhabt wurde. Maße, Gewichte, Münzen, Entfernungen u. s. w., selbst die gültige Tageszeit konnte von Kleinstaat zu Kleinstaat unterschiedlich sein. Ende der 20er Jahre begann man die Unmöglichkeit der Situation einzusehen. Die ersten Handels- und Zollvereine wurden zwischen einzelnen Teilstaaten gegründet. Das führte dann 1834 zur Gründung des Deutschen Zollverein, allerdings noch ohne Österreich. Die erste deutsche Eisenbahnlinie wurde im Jahre 1835 eröffnet. Das Eisenbahnsystem wurde in der Folgezeit rasch ausgebaut. Eine sicherlich große technische Leistung. Noch größer ist wohl die Leistung derjenigen einzuschätzen, die unter den herrschenden politischen Gegebenheiten überhaupt ein überregional wirkendes Verkehrssystem geplant und umgesetzt haben. In diesen Jahren gab es eine Welle von Firmengründungen. Borsig in Berlin gründete beispielsweise seine Maschinenbauanstalt 1837. Zuerst als Eisengießerei, dann folgte der Bau von Maschinen. Die erste Lokomotive wurde schon 1841 fertig gestellt. Eine Vielzahl ähnlicher Gründungen gab es in allen großen Zentren. Die Unternehmen, am Anfang mit nur wenigen Beschäftigten, siedelten sich zumeist am Rande der Städte an. Von einer industriellen Fertigung konnte am Anfang der Entwicklung nur in einigen wenigen Arbeitsschritten gesprochen werden. Die Industrialisierung, also die grundsätzliche Art, wie Menschen Güter mit Maschinenkraft produzieren und verteilen, begann in den 40er Jahren. Allerdings nicht in der Maschinenindustrie.

1843 wurde mit großem Aufwand das Jubiläum „1000 Jahre Deutsches Reich“ gefeiert. Das Land besaß zu dieser Zeit gut 35 Millionen Einwohner, es war fast vollständig agrarisch orientiert. Handel und „Industrie“ besaßen eine untergeordnete Bedeutung. (Noch 1880 waren mehr als 40 % der Bevölkerung in der Landwirtschaft tätig.) An der Situation der Landbevölkerung, immer noch zu fast 90 % Abhängige, hatte sich wenig geändert. Die landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen waren unter den feudalen Verhältnisse kaum weiter entwickelt worden. Die Hektarerträge stagnierten. Hinzu kam in einigen Jahren noch die Not durch Missernten. Weitere Teile der Landbevölkerung zogen in die Städte oder suchten als wandernde Tagelöhner ein Auskommen in Ländern mit besseren Lebensbedingungen. Die herrschende Not führte zu Auswanderungswellen. In einigen Jahren verließen hunderttausende das Land. Das Überangebot an billigen Arbeitskräften verschärfte die soziale Lage in den Ballungsgebieten. Die ersten Zeichen der nahenden wirtschaftlichen und sozialen Umwälzungen waren zwar schwer auszumachen, sie wirkten langsam aber umso nachhaltiger. Die ersten Maschinen, zuerst Arbeitsmaschinen, begannen in größerem Umfang die menschliche Arbeitskraft zu ersetzen. Nicht die Dampfmaschine als Kraftmaschine und die Maschinenindustrie setzten die ersten Impulse der industriellen Revolution, unscheinbare Spinn- und später Webmaschinen mit Antrieb durch Göpel, Wasser- oder Muskelkraft waren die Auslöser. Sie ersetzen nach und nach die Spinner und Weber fast vollständig. Die sozialen Auswirkungen waren katastrophal. In den 40er Jahren kam es aus der Not der Betroffenen zu Aufständen. 1844 wurde der große schlesische Weberaufstand niedergeschlagen. Es war nur einer von vielen. Die Situation spitzte sich zu. Der Ruf nach Reformen und einer demokratischen Verfassungen wurde lauter. Auch in den bürgerlichen Kreisen. In der Märzrevolution von 1848 machte sich der Unmut breiter Bevölkerungskreise Luft. Es begann ein zähes, langwieriges Ringen um die demokratischen Grundrechte. 1850 wurde beispielsweise die demokratische Verfassung in Preußen eingeführt. Natürlich noch mit Drei-Klassen-Wahlrecht.

Einen Maschinenbau im heutigen Sinne gab es Mitte des Jahrhunderts noch nicht. Die Maschinenindustrie und ihre Betriebe stellten den gesamten Umfang technischer Maschinen, Apparate und Werkzeuge her. Eine Spezialisierung war allgemein noch nicht üblich. Die Bezeichnung „Maschinenbauanstalt“ war durchaus zutreffend. Die benötigten komplizierten Werkzeugmaschinen wurden meist aus England eingeführt. Nach einigen Jahren baute man sie in verbesserte Form nach. Wenn in den späteren Kapiteln der Betrieb des Hermann Michaelis behandelt wird darf es nicht verwundern, dass noch in den 70er Jahren in einem relativ kleinen Betrieb ein immenses Spektrum an Produkten gefertigt wurde.

Auch der Begriff „Industrialisierung“ bedarf einer Präzisierung. Zwischen Handwerk, Manufaktur und „Industriebetrieb“ gab es einen fließenden Übergang. Im Gegensatz zu den großen Manufakturen jener Zeit, die zwar sehr effizient arbeitsteilig organisiert waren, aber weitestgehend in handwerklichen Schritten produzierten, wurden in den industriellen Betrieben menschliches Geschick und menschliche Arbeitskraft durch Maschinenkraft ersetzt. Das betraf aber nur einige ausgewählte Fertigungsschritte. 1855 wurden die ersten Revolverdrehbänke zum Einsatz gebracht. Damit war es möglich, Drehteile in größeren Stückzahlen in halbwegs gleichen Maßen herzustellen. Für Funktionsflächen reichte die erzielbare Genauigkeit bei diesem und anderen Fertigungsverfahren längst nicht. Noch bis in das 20. Jahrhundert wurde in einzelnen Fällen beim Zusammenbau von Maschinen „gepasst“, also die Teile im Funktionszusammenhang bei der Montage auf Maß gebracht. Die entscheidenden Arbeitsschritte wurden von qualifizierten Arbeitern in Handarbeit erledigt.

England war in dieser Zeit beim Bau von Kraft- und Arbeitsmaschinen führend. Und dieser Vorsprung blieb noch bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts bestehen. Gelegentlich wird daraus der Schluss gezogen, dass es keine Basis, keine geeigneten Fachkräfte in Deutschland zum Bau dieser anspruchsvollen Technik gegeben hat. Das ist nicht zutreffend. Auch vor dem Einsatz englischer Maschinen wurden hierzulande die kompliziertesten Mechanismen und Maschinen in allen Größen gebaut. Das man die Erbauer nicht findet liegt am „fälschen“ Suchen. In den Zunftbüchern der Schmiede und Schlosser und sonstiger Handwerker ist nichts hinreichend geeignetes zu finden. Aber schon 300 Jahre zuvor hatte sich ein Berufszweig etabliert, der jenseits aller Zunftfesseln jahrhundertlang technische Pionierarbeit geleistet hat. Das waren die heute fast vergessenen Instrumentenbauer und „Mechanici“ der Renaissance und deren Nachfolger. Sie arbeiteten mit allen Materialien und allen Techniken ihrer Zeit. Entwickelt und gebaut wurden von ihnen Wasserrädern, Mühlen, Göpel aller Art, Wagen, Instrumenten für die Medizin und Astronomie u. s. w bis zu Uhren, alles was verlangt wurde. Sie waren die ersten Ingenieure im heutigen Sinne.

Auch im 19. Jahrhundert stand die Leistung dieser Berufsgruppe zur Verfügung. In den alten Gewerbeverordnungen Preußens findet man noch einige Spuren dieses wichtigen Berufszweiges. Für das Jahr 1822 wurden beispielsweise 294 „Mechanici“ ausgewiesen. Im Jahr 1846 waren es 367 und zusätzlich 46 „Maschinenbauer“. Mitte des Jahrhunderts wandten sich auch Handwerker mit unternehmerischem Mut in größerer Zahl dem Bau von Maschinen zu. Es waren meist Schlosser und Schmiede, aber auch Tischler, Wagner und Zimmerleute. Gemeinsam war ihnen die handwerkliche Erfahrung mit dem verwendeten Material. 1846 begann in Berlin der Schlossermeister H. F. Eckert mit dem Bau von landwirtschaftlichen Maschinen. Der Maschinen- und Lokomotivbauer R. Hartmann aus Chemnitz war Schmied. Diepers in Crefeld, baute Webmaschinen, er war gelernter Tischler. Der frühe Dampfmaschinenbauer Franz Dinnendahl aus Essen war Zimmermann. Nendel in Chemnitz, ebenfalls ein Zimmermann, baute in seinem Betrieb Webstühle. Die Lokomotivfabrik Karlsruhe ging aus einer Werkstatt für den Instrumentenbau hervor. Die Aufzählung ließe sich noch beliebig fortsetzen.

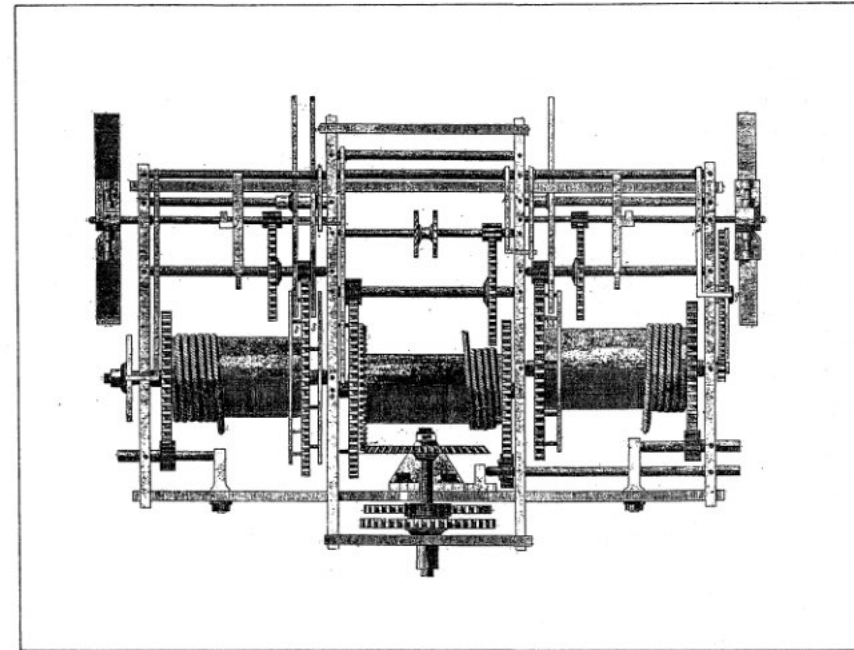


Bild 1/1: Räderwerk einer großen Horizontaluhr eines unbekannter Instrumentenbauer (um 1800)

In den Betrieben arbeitete man 14 bis 16 Stunden am Tag. Die Wohnquartiere der Arbeiter wurden unter Spekulationsgesichtspunkten erstellt. Enge, lichtlose Massenquartiere in größtmöglicher Konzentration wurden in den Städten errichtet. Das soziale Elend und die hygienischen Verhältnisse waren unbeschreiblich. Kriminalität breitete sich aus. Es gab verheerende Epidemien mit hunderten von Toten. Der Kampf um menschenwürdige Verhältnisse dauerte noch Jahrzehnte. Erst 1863 wurde der Allgemeine Deutsche Arbeiterverein gegründet.

Das Streben nach größerer staatlicher Einheit führte ab Mitte des Jahrhunderts in einzelnen Schritten zum Zusammenschluss einiger Länder. Der Deutsche Nationalverein wurde 1859 als Klassenorganisation des Bürgertums gegründet. Einen wesentlichen Anteil an der Gründung hatten namhafte Vertreter der deutschen Industrie. Der Verein strebte die Einheit des Reiches unter preußischer Führung an. 1867 kam es zum Norddeutschen Bund mit seinen 22 Einzelstaaten nördlich des Mains. Von Bismarck wurde Bundeskanzler. Nach dem deutsch-französischen Krieg von 1871 wurde das Deutsche Kaiserreich gegründet. Die Aufbruchstimmung und Euphorie der Jahre danach wird mit dem Begriff „Gründerjahre“ nur unzureichend bezeichnet. Auch die 1867 gegründete Maschinenfabrik des Hermann Michaelis war ein Kind dieser Jahre. Mit der Weltwirtschaftskrise einige Jahre später begann das Ende des großen Booms. Die in den 70er Jahren begonnen Konzentrationsprozesse im industriellen Sektor setzten sich fort. 1882 gab es schon mehr als 10000 „Großbetriebe“ mit insgesamt 1,6 Millionen Beschäftigten. 1895 überholte Deutschland das bisher in Europa führende England

bei der industriellen Produktion. In den zu diesem Zeitpunkt 19000 Großbetrieben arbeiteten mehr als 5 Millionen Menschen. Die Ursachen für diese extreme Ausweitung der Produktion sind vielfältig. Am Anfang besaßen sicherlich das Eisenbahnwesen eine Schlüsselrolle und der Bau von Dampfmaschinen zur Deckung des steigenden Bedarfs an Antriebsenergie. Danach das elektrische Maschinenwesen und die chemischen Industrien. Das erklärt aber nur einen Teil der Entwicklung. Entscheidend war zum einen, dass in fast allen ehemals handwerklichen Herstellungsektoren durch den Einsatz von Maschinen Gebrauchsgüter in Stückzahlen auf den Markt kamen, die für einen größeren Teil der Bevölkerung erschwinglich waren. Zum anderen wurde von den neuen Maschinenbauanstalten „Massengüter in Form komplizierter Maschinen“ entwickelt und vermarktet, die ein völlig neues Produktionssegment definierten, das der hochwertigen Konsumgüter. Typische Beispiele waren die in den 70er Jahren aufgenommene Nähmaschinenproduktion, die in den 80er Jahren „massenhafte“ Herstellung aller Arten von Velozipeds, die Fertigung allerlei Maschinen zur Erleichterung der Hausarbeit u. s. w. Aus den herstellenden Maschinenbauanstalten waren Spezialbetriebe für einzelne Produktsegmente geworden. Weitere Gründe für die rasche Entwicklung lagen im Erfindungsreichtum der Ingenieure und der Qualität der Erzeugnisse. Hatte noch Mitte des Jahrhunderts der deutsche Maschinenbau einen miserablen Ruf, so änderte sich das in den 70er Jahren deutlich. Made in Germany war kein Schimpfwort mehr für Minderwertigkeit sondern ein Verkaufsargument geworden.

Mit dem Erfolg der Unternehmen nahm auch der Einfluss der Eigentümer zu. Das große Kapital war nicht mehr bei den traditionellen besseren Ständen zu finden, sondern beim Besitzbürgertum. Und diese Macht wurde selbstbewusst demonstriert. Im Lebenswandel, in der Kultur, im Städtebau und in der Politik. Im Verlauf dieses Wachstumsprozesses wurde in den Unternehmen eine breitere Fächerung von Kompetenzen und Verantwortungen erforderlich. Diese auf unterschiedlichen Hierarchiestufen tätigen leitenden Personen waren ein Teil der sich bildenden „Mittelschicht“. Abhängig beschäftigt, besser bezahlt, aber nicht selbständig.

Der Bau von Fahrzeugen für den Personenverkehr hatte noch keine große Bedeutung. Im Wesentlichen wurden Wagen für den öffentlichen innerstädtischen Personenverkehr hergestellt. Während der Bau von Pferdeomnibussen von Kutschenmanufakturen erledigt wurde, setzte die Herstellung der Wagen für die Pferdeeisenbahnen und später den motorgetriebenen Straßenbahnen ein großes Wissen in der Metallverarbeitung voraus. Die ersten Pferdeeisenbahnen nahmen in den 60er Jahren den Betrieb auf. Sie waren wohl das erste für weite Bevölkerungskreise erschwingliche Beförderungsmittel im innerstädtischen Verkehr und verbreitete sich sehr schnell. In jeder größeren Stadt wurden Konzessionen für den Betrieb der Bahnen vergeben. Gebaut wurden die Wagen in so genannten Wagenbauanstalten. Das waren Maschinenbaubetriebe, die häufig auch das rollende Material für die Eisenbahnen herstellten. Die bekanntesten waren Noell in Würzburg, Grums und Nauenstein in Hamburg, Herbrand und Bauer in Köln u.a.

Bemerkung

Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts befanden sich die Gewerbe in den Ländern Europas in einer wirtschaftlichen Aufschwungphase. Nach dem gewonnenen Krieg 1870/71 setzte dann, auch gefördert durch die französischen Reparationsleistungen, ein fast exzessiver Gründerboom ein. In großem Ausmaß wurden Banken und Aktiengesellschaften gegründet. Wurden in der Zeit von 1800 bis 1870 in Preußen etwa 400 Aktiengesellschaften gegründet, so waren es allein im Jahr 1872 über 500, davon 50 Banken. Jeder, der etwas Kapital besaß, begann mit Aktien zu spekulieren. Die Gründerjahre endeten abrupt 1875 mit einem großen Börsenkrach. Nur die wirtschaftlich stabilsten Unternehmen überstanden diese Rezession der folgenden Jahre.

Schon früh hat man versucht, diese innerstädtischen Bahnen mit Motorkraft zu betreiben. Als Antriebsmaschine stand anfangs nur die Dampfmaschine zur Verfügung. Im Verkehr der Städte war sie nicht erfolgreich. Die Nachteile durch die offene Rostfeuerung, den Dampf und den Rauch waren in den dicht bebauten Arealen zu groß. Erst der Elektromotor brachte den Durchbruch. Die erste Straßenbahn mit Energiezufuhr durch Oberleitungen wurde von Siemens 1881 gebaut. Das Prinzip hat sich bis heute bewährt. Dampfgetriebene Selbstfahrer als Straßenfahrzeuge führten ein Schattendasein. Meist waren es schwere, langsame Dampfschlepper für den Lastentransport die in Deutschland nach englischem Vorbild gebaut wurden. Die Bauart war das Ergebnis einer sehr stark einengenden englischen Gesetzgebung („Red Flag Act“). Diese Restriktionen gab es hierzulande natürlich nicht. Trotzdem orientierten sich die meisten Hersteller an bewährten englischen Vorbildern. Aber nicht alle. Einer derjenigen, die den Mut zu eigenständigen Konstruktionen aufbrachte, war der in diesem Buch etwas näher betrachtete Maschinenbauer Hermann Michaelis. Seit den 60er Jahren tauchten Dampfschlepper auch vereinzelt als Zugmaschinen mit Anhänger für die Personenbeförderung in den Städten auf.

Der Fortschritt beim Bau von Selbstfahrern aller Gattungen war in Frankreich zu Hause. Zu Anfang besaßen die Fahrzeuge noch Antriebe mit Dampfmaschinen. Die charakteristischen Merkmale der französischen Selbstfahrer waren: sehr leichte Bauweise, Bau sehr schneller Fahrzeuge, Verwendung kleiner, schnelllaufender Hochdruck-Dampfmaschinen, kein Einsatz gefährlicher Dampfkessel sondern Verwendung von Hochdruck-Schnellverdampfern. Beim Heizmaterial wurde sehr bald vom festen Material auf flüssige Brennstoffe umgestellt. Die Bedienung wurde so weit vereinfacht, dass Anfang der 80er Jahre die ersten individuell nutzbaren Personenwagen gebaut worden sind. Das waren, nach heutigem Verständnis, die ersten Automobile. Untrennbar verbunden mit dieser Entwicklung sind die Namen De Dion & Bouton, Bollée und Serpollet. 1892 wurde in Frankreich auch die erste Serienfertigung eines Automobils aufgenommen. Aber auch noch ganz am Ende des 19. Jahrhunderts beliefen sich die produzierten Stückzahlen auf selten mehr als 1000 Fahrzeuge pro Jahr. Daimler baute seinen Kraftwagen mit Verbrennungsmotor 1886/87. Es dauerte noch Jahre, bis das Konzept in nennenswertem Umfang Verbreitung fand, interessanterweise auch zuerst in Frankreich. Die englischen Fahrzeugbauer haben erst Anfang des 20. Jahrhunderts und nur mühsam den Entwicklungsrückstand wieder aufholen können.

Die Bedeutung dieses neuen Fahrzeug-Maschinenbaues in Deutschland selbst ist ernüchternd. In den amtlichen Statistiken zur industriellen Produktion von Selbstfahrern aller Art für das Jahr 1901 geht hervor, das nur in 12 Betrieben mit insgesamt 1773 Beschäftigten Motorwagen gebaut worden sind, und zwar 1025 Stück. Davon waren 884 „Personenwagen“ und 39 „Lastwagen“. Die weitere Entwicklung ist bekannt. Mit dem weiterentwickelten Verbrennungsmotor trat das Selbstfahrwesen seinen Siegeszug an. Das Automobil im individuellen Personenverkehr, Omnibus, Straßenbahnen und U-Bahnen im öffentlichen Personenverkehr. Die beiden letztgenannten natürlich mit dem Elektromotor als Antriebsmaschine.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung des öffentlichen Personenverkehrs in Deutschland ist der Name Hermann Michaelis als Hersteller von Fahrzeugen nur wenigen bekannt. Die Maschinenfabrik und Eisengießerei von Michaelis in Chemnitz stellte seit etwa 1877 Dampf-Selbstfahrer her. Zuerst Dampf-Frachtwagen, dann Dampfbusse und auch einen Dampf-Sportwagen. Fast 15 Jahre war der Hersteller in diesem Segment tätig – nicht als Hauptproduktion, sondern neben dem Kerngeschäft. Die Bedeutung dieses fast vergessenen Herstellers resultiert auch nicht aus der Tatsache, dass in größerem Stil Dampfswagen

hergestellt worden sind. Im Gegenteil, über eine Reihe von Einzelfahrzeugen ist er nicht hinausgekommen. Das Besondere an Michaelis ist, dass er der erste Hersteller in Deutschland war, der einen einsatzfähigen Dampf-Frachtwagen ausschließlich für den Transport von schweren Lasten und einen einsatzfähigen Dampf-Omnibus ausschließlich für die öffentliche Personenbeförderung gebaut hat. Für andere Zwecke, im Gegensatz zu den verbreiteten Dampfschleppern, waren die Fahrzeuge nicht vorgesehen. *Die Fahrzeuge waren also die ersten Lastkraftwagen und die ersten Omnibusse eines deutschen Herstellers.* Die nächste Besonderheit war die Bauweise der Fahrzeuge. Schon einige Jahrzehnte vorher hatte man das Konzept der schweren Fahrzeuge, deren Räder von den Dampfzylindern direkt angetrieben wurden, verlassen. Michaelis hat das Konzept mit den „modernsten Techniken“ seiner Zeit wieder aufgenommen, bei allen seiner Fahrzeuge. Dauerhaft erfolgreich war er damit nicht. Seine Dampf-Selbstfahrer markieren auch den Endpunkt dieser Entwicklungslinie bei Straßenfahrzeugen. Danach gab es keine weiteren Versuche mit dieser Technik mehr.

Bemerkung

Die unterschiedlichen Systeme des allgemeinen Landverkehrs wurden zu Beginn des 19. Jahrhunderts heftig öffentlich diskutiert. Es musste eine sehr grundsätzliche Entscheidung getroffen werden, die alle Bereiche des Wirtschaftslebens verändern würde und die verkehrstechnische Entwicklung des ganzen Landes betraf. Die Unsicherheiten bei der Beurteilung waren immens.

Zur Auswahl standen: Dampfwagen auf eisernen Bahnen, Dampfwagen auf Chausseen, Fahrzeuge mit Druckspeichern auf Schienen oder Chausseen, Wagen, die von zentralen Stationen mit Hilfe von Seilen gezogen werden konnten, Wagen, die sowohl auf Schienen und Straßen fahren konnten, ausgefallene Systeme die das Gefälle des Geländes mit „Gewichtswagen“ nutzten und eine Vielzahl weiterer Konstruktionen. Alles wurde untersucht und von den verschiedenen Erfindern und Interessengruppen empfohlen. Hinzu kamen Vertreter der herkömmlichen Beförderungsgesellschaften und Fuhrunternehmen, die einen sinnvollen und wirtschaftlichen Ersatz des Pferdefuhrwerks gänzlich in Frage stellten.

Letztendlich waren zwei Systeme übrig geblieben. Bei diesen lagen in einigen Ländern Europas schon Einsatzerfahrungen vor: Landverkehr auf eisernen Bahnen und Landverkehr auf Chausseen. Beides mit Dampfkraft. Die Gegner und Befürworter standen sich unversöhnlich gegenüber.

Einer der glühendsten Vertreter der Systeme mit eisernen Bahnen war der bayrische Oberst-Bergrath Joseph Ritter von Baader. In seiner Schrift von 1835 „Die Unmöglichkeit Dampfwagen auf gewöhnlichen Straßen mit Vortheil als allgemeines Transportmittel einzuführen“ führt er aus:

„Bei Lichte betrachtet, erscheint daher dieses Projekt als eine der unglücklichsten Ideen im Gebiete der Technik, und man kann in der That nur die unnütze Verschwendung von Millionen und den Ruin von so vielen irre geleiteten und verblendeten Individuen und Gesellschaften bedauern, welche durch das hartnäckige Verfolgen dieses Projektes (...) herbeigeführt worden sind, und wahrscheinliche (...) noch einige Zeit lang herbeigeführt werden dürften.

Er kommt nach einer langen Beweisführung abschließend zu dem vernichtenden Urteil:

„Erstens, dass die Anwendung von Dampfwagen auf gewöhnlichen Landstrassen, wie immer ihre Konstruktion noch verbessert werden mag, mit ökonomischen Vortheil nie als ein allgemeines Transportmittel, statt der gegenwärtig mit Pferden bespannten Fuhrwerke, weder für Waren noch für Reisende, eingeführt werden kann,

...

Zweitens, dass das Projekt, durch solche Dampfwagen die Eisenbahnen entbehrlich zu machen oder zu verdrängen, mit der gelinden Benennung, eine technisch-ökonomische Ungereimtheit ist.“

Der großherzogliche Badische Commerzienrath Newhouse, ein anderer bemerkenswerter Vertreter der eisernen Bahnen, schrieb fast zur gleichen Zeit (Newhouse: Über Chaussee-Dampfwagen statt Eisenbahnen mit Dampfwagen in Deutschland. Mannheim 1834.):

„Am nachtheiligsten ist in Staatswirtschaftlichen Hinsicht die empfohlene Einführung von Chaussee-Dampfwagen, indem, falls sie, (was noch mit Recht bezweifelt werden mag) schon solche Vollkommenheit erlangt hätten, dass sie der angekündigten Absicht entsprächen, sie dann jedes andere Fuhrwerk und Transportmittel nach allen Richtungen vernichten würden, wenn aber sie nicht zu leisten vermögen, (...), ihr Aufkommen dann und Verwendung auf hoch belebten Strecken, ein Rückschritt nach den Anforderungen der Zeit, eine Calamität im wirklichen Leben und Treiben deutscher Völker seyn werden“.

Und weiter zu den Kosten und der Wirtschaftlichkeit der beiden Systeme:

“Es wäre eben so sehr Verhöhnung des Verstandes, überall, auch in Gegenden, wo der stärkste Güterzug und größte Fremden-Frequenz statt finden, Chaussee-Dampfwagen anstatt jenen auf Eisenbahnen laufenden, vorzugsweise zu empfehlen, als wenn man in anbeacht der Kosten, das einfache Spinnrad, wenn auch das vollkommenste, weil es nur wenige Gulden kostet, der, mehrere hundert-tausende kostenden, zwar sehr complicirten, allein die Arbeit von vielen tausend Menschenhänden in größter Vollkommenheit mit nie rastender Geschäftigkeit liefernden und ersetzenden Spinmaschinen, als vorzüglicher anpreisen wollte“.

Zum Abschluss stellt er mit einer gehörigen Portion Weitblick fest:

„Den Choriphäen aber und Wortführern eines Chaussee-Dampfwagen-Unternehmens, müssen wir sachgemäß anrathen, den Betrieb desselben auf kürzeren Strecken von Stadt zu Stadt, ... , die geeignet sind, in ganzer Länge der binnenländischen Ländermassen den Handel zu erfassen, herzustellen. Jener gibt es viele in Deutschland, wo Berg und Thäler rasch abwechseln und Eisenbahnanlagen weder räthlich noch ausführbar sind, und wo der Chaussee-Dampfwagen ausreichen dürfte“.

Der kleinen Schrift von Newhouse antwortete ein Redakteur in den „Vaterländischen Berichten für das Großherzogtum Hessen“, Darmstadt 1835, Erster Band, S. 12 ff.:

„Unter der sehr großen Menge von Schriften, welche über Dampfwagen und Eisenbahnen in neuerer Zeit erschienen, hat die vorliegende für uns ein örtliches Interesse, weil sie die Eisenbahn von Mannheim nach Basel betrifft und unser Land an den Vortheilen einer solchen Unternehmung theilhaftig ist. Der Verfasser scheint zu seinem Schriftchen bewegt worden zu sein, daß der von ihm bekanntlich eifrigst betriebene, auch bereits von der Baden'schen Staatsregierung und den dortigen Ständen mit Beifall aufgenommene Plan, eine Eisenbahn von Mannheim nach Basel, durch die neuerdings zur Sprache gekommenen „Dampfwagen ohne Eisenbahn“ gestört werden könnten. Wir finden diese Besorgnis unbegründet. Der Verf. hätte nicht nöthig gehabt, den Chaussee-Dampfwagen den Krieg zu erklären. Dadurch, daß er ihnen u. a. den Vorwurf macht, sie würden die Pferdeführleute brotlos machen, erkennt er selbst ihren überwiegenden Vortheil vor den Fuhrwerken mit Thierkraft auf der geeigneten Localität an. Die bloßen Chaussee-Dampfwagen können neben den Eisenbahn-Dampfwagen bestehen und werden, indem sie angewendet werden, wo die Oertlichkeit, Richtung und Concurrenz des Transports die Kosten der Eisenbahn nicht verlohnt oder zu sehr erhöht, sich ihren Wirkungskreis schon bahnen, ohne darum auf Oertlichkeiten, welche zu Eisenbahnen sich vorzugsweise eignen, den Eisenbahn-Dampfwagen den Rang abzulaufen. ...“

Die Interessenkonflikte und Vorkürzungen der handelnden Personen sind unübersehbar. Das ist verständlich, da methodisch verlässliche Daten zu den konkurrierenden Verkehrssystemen nicht vorhanden waren und sich die technische Seite so schnell weiterentwickelte, dass die Daten von gestern nach kurzer Zeit schon wieder überholt waren.

Der bekannte Techniker und Dampfmaschinenfachmann Chr. Bernoulli schrieb in seinem „Handbuch der Dampfmaschinen-Lehre“, Stuttgart und Tübingen 1833, in dem Kapitel „Von dem Befahren gewöhnlicher Straßen mit Dampfwagen“:

Ist die Anwendung lokomotiver Dampfmaschinen auf Eisenbahnen vortheilhafter als die von Pferden, so läßt sich vermuthen, daß sie auch auf gewöhnlichen Landstraßen einen schnelleren und wohlfeilern Transport möglich machen, und da die Errichtung einer Eisenbahn nur unter gewissen Umständen thunlich ist, so würden unstreitig Dampfwagen, die auf jeder Chaussee fahren können, eine noch weit größere Wichtigkeit für den allgemeinen Verkehr haben.

Die Errichtung einer Eisenbahn ist nicht nur stets sehr kostbar, sondern da bedeutende Steigungen so sehr die Fahrt darauf erschweren, oft ganz unausführbar. Eine Eisenbahn setzt nicht nur einen sehr starken Verkehr voraus, sondern daß große Massen von Gütern oder eine Menge von Reisenden auf einmal transportirt werden, und das Letztere zumal muß vielfache Unbequemlichkeiten mit sich bringen. Dampfwagen hingegen, die auf gemeinen Landstraßen fahren könnten, würden alle Bequemlichkeiten der gewöhnlichen Eilwagen oder Postkutschen haben. Sie würden zu jeder Zeit abfahren, überall anhalten und nach Belieben auch auf Seitenstraßen ablenken können.

Wie mit der Herstellung von Dampffuhrwerken für Eisenbahnen, so beschäftigte man sich daher vielfach auch mit

der von Dampffuhrwerken für gewöhnliche Chausseen (turnpike-roads) in neuerer Zeit, obschon viele der ausgezeichnetsten Mechaniker bis vor Kurzem die Ausführbarkeit geradezu läugneten. Man glaubte, daß wenn diese Anwendung der Dampfmaschine auch auf glatten Eisenbahnen möglich ist, die Befahrung gewöhnlicher Straßen eine viel zu große Kraft erfordern würde. Man sah die vielen Annehmlichkeiten der meisten Wege als unüberwindliche Schwierigkeiten an. Man zweifelte, daß je solche Wagen sich, wie es auf ordentlichen Straßen nöthig ist, mit Leichtigkeit, und auch bei schnellen Fahren, lenken und regieren lassen würden; und glaubte, daß sie an sich und für andere Fuhrwerke sehr gefährlich seyn und Pferde scheu machen würden. Man behauptete, daß solche Wagen die Landstraßen verderben müßten u. a. m.

Alle diese Besorgnisse hat indessen bereits die Erfahrung größtentheils zerstreut, und es kann um so weniger die Anwendbarkeit von Chaussee-Dampfwagen hinfort bezweifelt werden, da sie nach sorgfältigen Untersuchungen, die im Sommer 1831 eine vom Parlament aufgestellte Commission unternahm, amtlich bezeugt und dargethan wurde.

⋮
⋮
⋮
⋮
⋮

Zu den Haupteinwürfen gegen die Anwendung von Dampffuhrwerken gehörte, wie zu erwarten war, die Meinung, daß solche sehr gefährlich seyn müssen, theils weil durch die Maschine eine neue Gefahr hinzukommt, theils weil man die Lenkung dieser Wagen nicht genugsam in seiner Gewalt haben würde.

Die besondere Gefahr jedoch, die aus der Nähe einer Dampfmaschine hervorgehen kann, ist beinahe als null anzusehen bei der hier angewendeten Konstruktion der Kessel, denn von einer wahren Explosion kann kaum die Rede seyn. Allerdings kommen solche Maschinen in Unordnung, zumal nicht alle Erschütterung zu verhindern ist, und sie oft übermäßig angestrengt werden; häufig bersten Röhren, und öfters schon brach die Kurbel oder Axe: allein solche Unfälle hatten selten eine andere Folge, als daß der Wagen stehen blieb.

In anderer Beziehung sind Dampfwagen sogar entschieden minder gefährlich als andere Eilwagen. Freilich verlangen erstere eine beständige Aufmerksamkeit von Seite des Lenkers, und bei langsamem Fahren mag die Intelligenz der Thiere oft diese ersetzen. Sollen Pferde aber 10 oder 11 Meilen pr. Stunde zurücklegen, wie dies bei den jetzigen Eilwagen geschieht, so müssen sie so angetrieben werden, daß sie fortwährend gewissermaßen durchzugehen drohen; und in diesem Zustand erfordert nicht nur auch ihre Lenkung andauernde Aufmerksamkeit und Anstrengung, sondern wie fast tägliche Unfälle zeigen, verliert der Lenker nur zu leicht seine Herrschaft. Der Dampfwagen hingegen, wie rasch und kraftvoll sein Lauf ist, zeigt keine Launen; es ist kein Scheuwerden oder Reißen der Zügel zu befürchten; und sind die Organe in gutem Zustande, so gehorcht er augenblicklich der Hand des Führers. Die Erfahrung beweist überdies, daß er leicht und pünktlich zu lenken ist, und fast augenblicklich sogar, und daß er bald und sicherer noch als Pferde im schnellsten Laufe angehalten werden kann.

Eben so stimmen alle Nachrichten überein, daß das Bergabfahren auf geneigten Straßen mit keiner Schwierigkeit und Gefahr verbunden ist. Da man nicht nur dieselben Mittel wie bei andern Wagen hat, die Reibung zu berechnen, und die Wirkung der Dampfkraft auf die Räder zu mäßigen oder zu suspendiren; sondern da man ihr gar leicht eine entgegengesetzte Richtung geben kann.

Am meisten Schwierigkeit scheint das Fahren bei tiefem Schnee zu haben; auf beizten Wegen ziehen die Wagen sehr leicht, und man braucht die Radfelgen nur etwas zu schärfen.

Man hat ferner getuehnt, daß Dampffahrwerke andern Reisenden gefährlich seyn können, daß Pferde, die ihnen begegnen, leicht scheu werden u. dergl. In wie weit diese Beforgniß gegründet ist, geht aus den bisherigen Berichten noch nicht hervor. Das Scheuwerden der Pferde scheint indessen hauptsächlich dann zu befürchten, wenn der Dampf stoffweise in die Luft pfeift; dies ist aber zu verhindern, wenn man ihn nicht unmittelbar, sondern durch eine Zwischenkammer in das Rauchrohr führt. Der Rauch fällt, wenn man Kokes brennt, fast ganz weg.

Zwischen diesen ersten, kontroversen Einschätzungen zum Landverkehr mit Dampfwagen und den von Hermann Michaelis entwickelten und gebauten einsatzfähigen Frachtwagen liegen nur gut 40 Jahre. 1877 fuhr der erste Frachtwagen von Michaelis. Es war keine übliche Straßenlokomotive mit angehängten Rollwagen, sondern ein völlig eigenständiges Fahrzeug mit integrierter Ladefläche im Fahrzeug selbst und Einmann-Bedienung – heute bezeichnet man sie als Lastwagen.

2. DIE ENTWICKLUNG DES STÄDTISCHEN NAHVERKEHRS

2.1 Veränderungen im Stadtleben und Beförderungsbedarf

Das Gesicht der Städte hat sich schon immer verändert. Aber zu Beginn des 19. Jahrhunderts nahm dieser Prozess an Dynamik zu. Die traditionellen Strukturen um die historisch gewachsenen Stadtkerne brachen auf. Die Ordnung nach gewerblichen Funktionen, nach Stand und Status, die relative Nähe von Wohnquartieren und Arbeitsbereichen löste sich auf. Neue Berufsgruppen und Gewerbe entstanden, jenseits des handwerklichen Zunftwesens. Ganze Bevölkerungsgruppen wanderten aus Not vom Land in die Städte. Die Zahl der Einwohner in den Zentren stieg dramatisch schnell. Der steigende Bedarf an Lebensmitteln und Gütern konnte in manchen Jahren nicht mehr gedeckt werden. Der technische Fortschritt, insbesondere beim Bau von Kraftmaschinen und den Arbeitsmaschinen der garn- und stoffherstellenden Gewerbe, verlangte nach neuen Formen und Organisationen der Arbeit. Die ersten Fabriken entstanden.

Diese Konzentration von Menschen und Gewerben hatte ungeahnte Folgen. In den wachsenden Städten gab es für einige gute Chancen, mit Glück und Können einen bescheidenen Wohlstand zu erlangen. Die Masse der arbeitenden Menschen lebte aber in - aus heutiger Sicht - unvorstellbar einfachen Verhältnissen. Neben dem sozialen Elend in den Wohnquartieren gab es Anzeichen, dass das ganze System „Stadt“ instabil zu werden begann, die Grundfunktionen der Stadt „funktionierten“ nicht mehr. Nicht nur die Versorgung der auf engem Raum zusammenlebenden Bevölkerungsmassen mit dem Lebensnotwendigen bereitete Schwierigkeiten, auch die Entsorgung des Abfalls, Unrats und der unbrauchbar gewordener Dinge konnte nicht mehr bewältigt werden. Die städtische Straße war Verkehrsraum, Lebensraum, Lager, Abfallplatz und Kanalisation in einem. In heißen Sommerperioden war der Gestank und Staub kaum zu ertragen. Die unzureichenden hygienischen Verhältnisse führten zu verheerende Epidemien. Das Straßen- und Wegesystem war dem zunehmenden Verkehr nicht mehr gewachsen. Gepflasterte Kunststraßen einfacher Bauweise gab es nur in den Hauptachsen der Städte. Häufig waren sie in einem sehr schlechten Zustand.

Verkehr, hier ist nur der Landverkehr mit Wagen gemeint, benötigt entsprechend ausgebauten Verkehrswege. Betrachtet man beispielsweise die Überlandstraßen jener Zeit, so verdienten noch Anfang des 19. Jahrhunderts viele von ihnen die Bezeichnung „Straße“ nicht. Vielerorts waren es nur unbefestigte Wege, die selbst bei guter Witterung nur mühsam passiert werden konnten. Preußen begann erst nach den Befreiungskriegen gegen Napoleon, also nach 1815, mit dem Ausbau des befestigten Wegenetzes. Die größeren Städte des Landes sollten mit durchgehenden Kunststraßen verbunden werden. Die Bauweise wurde aus Frankreich übernommen. Es wurden Chausseen gebaut. Das war aufwendig und teuer. Die Fahrbahn und der Straßenaufbau lagen dabei über dem Geländeniveau. Häufig wurden links und rechts noch Sommerwege angelegt. Zur Entwässerung und dem Abfluss des Oberflächenwassers dienten beidseitige Gräben. Abgeschlossen wurde die Chaussee durch Baumreihen an jeder Straßenseite. Die Straßenverhältnisse in den großen Städten waren aus heutiger Sicht ungewöhnlich. Noch Ende des 18. Jahrhunderts wurde von Hausfront zu Hausfront gepflastert. Es gab also keine getrennten Bereiche für die unterschiedlichen Verkehrsteilnehmer. Die wichtigsten Straßen bestanden aus Natursteinen. Die Köpfe der Steine waren grob abgerundet. Das Material war meist Granit. Der Untergrund war nur leicht verdichtet. Den Rest besorgten die Verkehrsteilnehmer selbst. In den 20er Jahren begann man die Granitsteine sorgfältiger zu bearbeiten. Sie wurden rechteckig behauen. Damit erreichte man eine dichte und haltbare Straßenoberfläche. Die Bauweise hatte nur einen gravierenden Nachteil, dass Regenwasser konnte nicht mehr so leicht versickern. Vertieft gepflasterte, die

Fahrbahn begrenzende „Rennen“ wurden notwendig. Auf diese Weise entstanden rechts und links neben der Fahrbahn, neben den Rennen, unbefestigte Streifen. Bei den chaotischen Verkehrsverhältnissen jener Zeit, mit Reitern, aller Arten an Pferdefuhrwerken einschließlich Kutschen und den von Hand gezogenen und geschobenen Karren waren diese Streifen der einzige halbwegs sichere Ort für Fußgänger voranzukommen. Nach einiger Zeit begann man die Rennen mit schweren, langen „Kantensteinen“ abzugrenzen. Damit waren sie für Wagen kaum noch zu überfahren. Der Verkehrsraum für das Fußvolk war nun endgültig vom übrigen Verkehrsgeschehen getrennt. Am Anfang waren die Streifen noch unbefestigt. Vor Hauseinfahrten wurden die Rennen üblicherweise mit Bohlen überbrückt. Nach und nach wurden die Randstreifen mit Platten belegt und damit auch bei schlechtem Wetter begehbar gemacht. Die Verkehrsströme des Fußverkehrs waren von denen des Wagenverkehrs vollständig getrennt und beide Bereiche waren wetterunabhängig nutzbar. Die heute übliche Straße war entstanden. Die Kantensteine wurden dann im Laufe der Zeit immer höher gesetzt und die Abwasserbeseitigung über Kanalisationssysteme ausgebaut.

Diese Stadtstraßen waren für den Verkehr mit Pferdefuhrwerken ausgelegt. Den Belastungen durch schwere Fahrzeuge, beispielsweise den von Dampfzügen, waren sie nicht gewachsen. Aber auch der Verkehr mit Pferdefuhrwerken setzte ihnen stark zu. Im Laufe der Zeit bildeten sich tiefe Spurrillen durch die eisernerer Radreifen und der Hufbeschlag zerstörte allmählich die Oberfläche. Man sann nach Verbesserung. Die Chausseebauweise wurde auch bei Stadtstraßen versucht, ohne großen Erfolg. Auch die Bauweise nach McAdam mit einer Schotterlage auf gut verdichtetem und entwässertem Grund brachte nicht den erhofften Erfolg.

Die Lösung brachte die Verwendung von Asphalt. In den 70er Jahren wurden die ersten Versuche mit Stampfasphalt durchgeführt. Es dauerte noch 20 Jahre, bis die Entwicklung so weit gediehen war, dass eine gute und dauerhaft haltbare Fahrbahndecke auf Asphaltbasis entwickelt war. Sie setzte sich in den Städten sehr schnell durch. Ihre Vorteile waren überwältigend. Sie waren höher belastbar, langlebig, auf ihnen konnte schneller gefahren werden, die Fahrgeräusche waren deutlich vermindert, es gab weniger Dreck und Staub und der Fahrwiderstand war wesentlich geringer. Die Asphaltstraße in der Stadt war im wahrsten Sinne des Wortes die Grundlage des Verkehrs mit Selbstfahrern. Zuerst mit Fahrzeugen mit Dampf- und Elektroantrieb, dann mit Explosionsmotor.

Für die großen Manufakturen und die frühindustriellen Unternehmen war ein Betrieb in den Städten bei den ungünstigen Platz- und Verkehrsverhältnissen, mit vielen Nachteilen verbunden. Sie wanderten in Randbezirke ab. Die begrenzte zur Verfügung stehende Fläche ließ auch keine Expansionsmöglichkeit zu. Ausweitung der Produktion war aber zur Versorgung der steigenden Bevölkerungszahlen zwingend erforderlich. Letztendlich führten alle diese Einflüsse zur Auftrennung von Wohnen und Arbeiten. Für die späteren Großindustrien gab es gar keine andere Möglichkeit, als sich außerhalb des Stadtgebietes niederzulassen. Feudale Gesellschaftsschichten und verstärkt auch nationalen Strömungen und ihre Verbände forcierten den Ausbau der Repräsentationsbereiche in den Zentren. In diesen Bereichen wurden die Kultur- und Verwaltungseinrichtungen zusammengefasst. Aber nicht nur staatliche Institutionen, auch die großen Unternehmen bauten dort ihre Repräsentanzen. Stadtfläche wurde im Verlauf der Entwicklung knapp und ein teurer Wirtschaftsfaktor mit Spekulationsmöglichkeiten.

Je größer die Städte wurden, umso dringender wurde die Lösung des Problems der raschen und preiswerten Beförderung von Personen. Natürlich ging das Gros in jenen Tagen zu Fuß. Wenn etwas transportiert werden musste, nahm man den Handkarren. Pferdewagen waren

meist unerschwinglich. Für die vermögenden Kreise war das übliche Verkehrsmittel in der Stadt zu Beginn des 19. Jahrhunderts die Pferdekutsche. Befördert wurden einzelne oder wenige Personen. Die standesgemäße Repräsentation stand dabei im Vordergrund. Die Kosten spielten eine völlig untergeordnete Rolle.

Die großen Wagen der Überlandpost waren für den öffentlichen Einsatz in den Städten nicht geeignet. Sie waren zu schwer und viel zu unbeweglich. Für den städtischen Nahverkehr mussten erst geeignete Droschken entwickelt und deren Einsatz entsprechend organisiert werden. Die Beförderungskapazitäten dieser Droschken reichten aber nicht aus. Des Weiteren war der Preis für eine Fahrt für die Allgemeinheit viel zu hoch. Man entwickelte daher große Wagen zur Beförderung möglichst vieler Personen mit einfacher Ausstattung und niedrigeren Fahrpreisen. Die ersten Pferdeomnibusse kamen auf. Aus der Verbindung der Pferdeomnibusse mit dem System „Schiene“ entstand die Pferdeeisenbahn. Sie war ein außerordentlich erfolgreiches Beförderungsmittel im innerstädtischen Bereich und relativ preiswert. Die Pferdeeisenbahn wurde dann im Laufe der Entwicklung motorisiert.

Ein weiterer Entwicklungsimpuls kam von der Nutzung der Dampfkraft für Fahrzeuge. Die schienenengebundenen Fahrzeuge mit Dampftrieb erlangten im innerstädtischen öffentlichen Personenverkehr eine gewisse Bedeutung. Wagen mit Dampftrieb zum Befahren der befestigten Kunststraßen kamen hierzulande in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts auf. Die ersten Selbstfahrer – wie man diese Fahrzeuge damals nannte – hatten als Beförderungsmittel für Personen bis zur Jahrhundertwende keine große Bedeutung. Sie waren aber die Pionierfahrzeuge für die spätere Entwicklung der Automobile, Omnibusse und Lastwagen mit Explosionsmotor.

Die Menschen, die in den großen Betrieben an den Rändern der Stadt arbeiteten, kamen nach den langen Wegen oft schon erschöpft in den Fabriken an. Zur Verbesserung der Situation gab es nur zwei dauerhaft wirksame Lösungen. Entweder man schuf eine verkehrstechnische Anbindung an die Wohnquartiere oder man siedelte die Wohnquartiere der Beschäftigten in der unmittelbaren Nähe der sich bildenden großen Betriebe an. Beide Wege wurden beschritten. Es wurden ganze Bezirke an der Peripherie der Städte als Wohnquartiere für die in den Fabriken arbeitenden Menschen angelegt. Manche existieren heute noch. Die Lösungen bei der verkehrstechnischen Anbindung der innerstädtischen Wohnquartiere an die am Stadtrand liegenden Fabriken entsprachen dem technischen Stand jener Zeit. Es wurde auch in diesem Verkehrssegment alles versucht, was einen wirtschaftlichen Erfolg versprach. Der Einsatz der sich entwickelnden Eisenbahnen war nicht zweckmäßig. Ihren Vorteil bei großen Entfernungen konnte sie im städtischen und stadtnahen Bereich nur bei stark frequentierten Zubringerlinien oder stadtinternen Hauptlinien nutzen, beispielsweise bei Ringbahnen. Sie war ansonsten zu unflexibel. Es gab im Laufe der Zeit immer wieder Versuche, z. T. mit kleineren, leichteren Lokomotiven und Wagen, deren Bauart und Feuerung an die Belange der Stadt angepasst waren, einige Hauptlinien aufzubauen. In einigen Städten wurden die Gleise für diese Bahnen ebenerdig, meist neben den vorhandenen Straßen verlegt. Das gesamte Stadtgebiet wurde dadurch zerstückelt und das Vorwärtkommen der anderen Verkehrsteilnehmer sehr behindert. Bewährt haben sich derartige Lösungen nur in den Randbezirken großer Städte. Im „Gewühle“ der Innenstädte, bei der großen Verkehrsdichte und den vielen verschiedenen Verkehrsteilnehmern, war ein dichteres Netz gar nicht praktikabel und letztendlich auch unwirtschaftlich.

Das Bild 2.1/1 zeigt beispielhaft eine kleine Lokomotive für den Betrieb in den Städten. Gedacht war sie als Zugmaschinen, allerdings schon für Straßenbahnwagen.

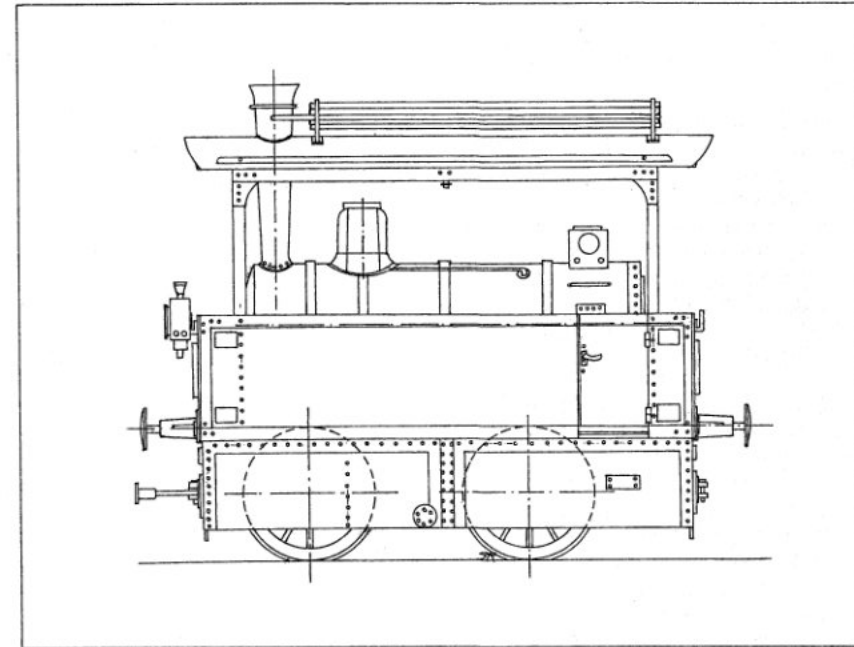


Bild 2.1/1: Dampflokomotive für den innerstädtischen Personenverkehr (1888)
Hersteller: Hohenzollern Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf

Die Entwicklung bei den Verkehrsträgern, die Möglichkeit zu erschwinglichen Preisen größere Strecken innerhalb des Stadtgebietes relativ schnell und bequem zurücklegen zu können, veränderte vor allem in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Einstellung größerer Teile der Bevölkerung zum Stadtverkehr selbst. Es entstanden völlig neue Bedürfnisse und neue öffentliche Verkehrssegmente. Genannt seien hier nur als Beispiele der Ausflugsverkehr mit den unterschiedlichsten Verkehrsmitteln in die stadtnahen Erholungsgebiete, die Vergnügungsverkehr zu manchmal recht zweifelhaften Lokalitäten im Umland, der Nachtverkehr zur Verbindung der innerstädtischen Kultur- und Vergnügungstätten u. s. w. Für die anfänglich privaten Betreibergesellschaften der ersten öffentlichen Verkehrssysteme war ein lukrativer Markt mit enormen Wachstumspotentialen entstanden. Die Gesellschaften planten ihre gewünschten Linien aus, legten die Wagenart und -dichte fest und führten die entsprechenden Investitions- und Rentabilitätsbetrachtungen durch. Der Andrang bei den Behörden zur Erlangung einer Konzession war groß. Die Konzessionen für den Betrieb wurden, nach oft langwierigen Entscheidungsprozessen, von den staatlichen Stellen natürlich nur gegen entsprechende Gebühren erteilt. Die Erlaubnisse waren befristet. Das Investitionsrisiko trug die Betreibergesellschaft. In den großen Städten waren zu Beginn der Entwicklung viele verschiedene Beförderungsgesellschaften vertreten. In den Gründerjahren setzte dann ein Konzentrationsprozess ein. Einzelne Gesellschaften schlossen sich zu Konsortien zusammen. Die ersten großen Verkehrs-Aktiengesellschaften entstanden. Dieser Konzentrationsprozess setzte sich bis in das 20. Jahrhundert fort.

Mit der Erfindung des elektrischen Motors und der Dynamomaschine gab es noch mal einen großen Entwicklungsimpuls. Dieser Antrieb setzte sich nach einiger Zeit bei den schienengebundenen Verkehrsmitteln in den Städten durch. Zum einen mit externer Energieversorgung über die Fahrschienen, über gesonderte Schienen mit Schleifkontakten oder Oberleitungen und zum anderen mit Speichern für elektrische Energie, den Akkumulatoren. Bei den modernen Straßenbahnen hat sich das Prinzip mit Oberleitungen bis heute bewährt. Aber auch bei den nicht schienengebundenen Fahrzeugen wurden elektrische Maschinen als Antrieb eingesetzt. Es gab Omnibusse mit Akkumulatorbetrieb und mit externer Energieversorgung. Oberleitungsomnibusse fuhren hierzulande noch in den Städten bis in die 80er Jahre des 20. Jahrhunderts.

Wenn der Eindruck entstanden sein sollte, dass diese Entwicklungsschritte nacheinander verlaufen sind, so entspricht das nicht der historischen Situation. Das Verkehrsgeschehen in den urbanen Zentren jener Zeit war immer durch eine Vielfalt an Verkehrsträgern, von einem Nebeneinander, einem Wettbewerb der unterschiedlichen Verkehrssysteme gekennzeichnet.

Für Deutschland soll die Situation des öffentlichen Personenverkehrs und der eingesetzten Verkehrsträger am Beispiel einer großen Stadt gezeigt werden. Der Einfachheit wegen nehmen wir die größte Stadt Deutschlands: Berlin. Die Betrachtung sei, der Kürze halber, zeitpunktbezogen. Der Zeitpunkt sollte nicht am Anfang und nicht ganz am Ende des Jahrhunderts liegen. Wir betrachten die Zeit um 1880, nach der Reichsgründung 1871 war Berlin Hauptstadt des Deutschen Reiches geworden. Die Anzahl der Einwohner betrug schon etwas mehr als 1 Million. Sie hatte sich rasant von 150000 zu Beginn des Jahrhunderts auf diesen Stand entwickelt. Das ursprüngliche Stadtgebiet war durch Vereinigung mit den umgebenden Städten und Gemeinden um ein mehrfaches gewachsen. Der historische Kern war noch bis in die 60er Jahre durch eine 15 Kilometer lange und 5 Meter hohe Stadtmauer mit 19 Toren erkennbar. Die letzten Reste dieses nicht nur verkehrstechnischen Entwicklungshindernisses wurden 1868 beseitigt. Berlin war eine schnell wachsende Metropole mit großen Verwaltungsbereichen, Kultureinrichtungen und vielen Unterhaltungsmöglichkeiten. Seit den 20er Jahren waren die großen Maschinenbaubetriebe unter anderen die von Eggels und Wöhlert, dann Mehlig & Behrens, Borsig, Schwarzkopf, später dann Siemens u.a.m. in die Randbereiche gezogen. Die 1821 gegründete Maschinenbauanstalt von Eggels war die Geburtsstätte des deutschen Maschinenbaus. 1837 gründete Borsig seinen Maschinenbaubetrieb unmittelbar vor dem Oranienburger Tor. Auf der ersten großen Leistungsschau der preußischen Industrie präsentierte er schon eine Lokomotive eigener Konstruktion, die „Beuth“; es war die 24 in seinem Betrieb gebaute Maschine. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts war Borsig das größte deutsche Industrieunternehmen.

Alle Verkehrssegmente, vom „Berufsverkehr“ bis zum Vergnügungsverkehr ins Umland, wurden intensiv genutzt.

Träger des öffentlichen Personenverkehrs innerhalb Berlins war eine Mischung aus althergebrachten pferdegezogenen Wagen, Pferdeomnibussen, Pferdeeisenbahnen und Eisenbahnen in den Hauptachsen. Die in die Stadt hinein fahrenden Eisenbahnen endeten in Kopfbahnhöfen. Die einzelnen Linien zerteilten das Stadtgebiet in Segmente. Da die Gleise zu Anfang ebenerdig verlegt waren, wurde der gesamte restliche Verkehr der Kutschen und Rollwagen durch die Eisenbahn erheblich beeinträchtigt. Es dauerte bis in die 80er Jahre bis man begann, die Gleise auf Dämme und hoch gesetzte Trassen zu legen. Ein weiteres verkehrstechnisches Problem war der Transitverkehr von Personen und Gütern zwischen den

Kopfbahnhöfen. Der Verkehr musste von Pferdefuhrwerken erledigt werden. Die große, das innere Stadtgebiet umfahrende Ringbahn existierte seit den 70er Jahren. Das erste Teilstück für den Personenverkehr wurde am 1. Januar 1872 freigegeben. Seit 1882 verband die Ringbahn alle Kopfbahnhöfe der Stadt miteinander. Die Hauptachsen der jetzt viergleisigen Stadtbahn wurden am 7. Februar 1882 für den öffentlichen Personennahverkehr freigegeben, einige Monate später auch für den Durchgangsverkehr.

Die erste Pferdeeisenbahngesellschaft wurde in Berlin 1864 gegründet. Die erste Pferdeeisenbahn fuhr in Berlin ab 1865 im öffentlichen Personenverkehr. Ihr letzter Wagen wurde 1894 aus dem Betrieb genommen. In den knapp 30 Jahren hatte sie das Bild der Stadt wesentlich mit geprägt. Die Pferdeeisenbahn war ein außerordentlich beliebtes und für breitere Bevölkerungskreise erschwingliches Beförderungsmittel.

Trotz aller Verbesserungen und den Einsatz von Dampfkraft zum Antrieb verschiedener Schienenfahrzeuge war das Pferd das dominierende „Zugmittel“. Im Einzelnen waren beispielsweise im Jahr 1879 im öffentlichen Personenverkehr in Berlin im Einsatz:

- 166 Pferdeomnibusse,
- 348 Pferdeeisenbahnwagen,
- 255 Torwagen („Kremser“, Langwagen u.ä.),
- 1508 Pferdedroschken 1. Klasse,
- 3281 Pferdedroschken 2. Klasse,
- Eisenbahnen als Ringbahn um das gesamte Stadtgebiet.

Mit elektrischen Straßenbahnen wurde in Berlin ab 1882 gefahren. Im Stadtteil Lichterfelde war der Versuchsbetrieb aufgenommen worden. Aufgrund der aufwendigen Infrastruktur war die Verbreitung der „Elektrischen“ ein langwieriger Prozess.

Ein Berliner Dampfstraßenbahn-Konsortium, ein Zusammenschluss von drei Einzelgesellschaften, betrieb in den westlichen Vororten von 1888 bis 1898 einige Straßenbahnlinien.

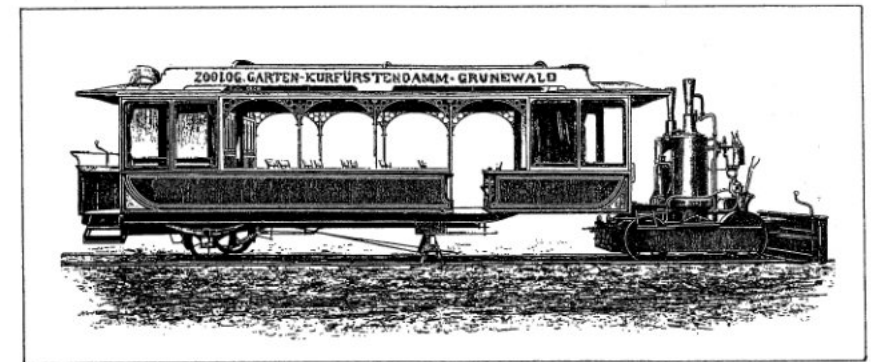


Bild 2.1/2: Berliner Dampfstraßenbahn beim Koppeln von Wagen und Antrieb (um 1892)

Dampfgetriebene *Straßenfahrzeuge* besaßen im öffentlichen Personenverkehr keine Bedeutung. Die Berliner Maschinenfabrik Schwarzkopf baute einige Dampfschlepper für den Betrieb mit Personenanhängern und für Sattelaufleger in den 60er Jahren. Sie sind auch 1863/64 in der Stadt gefahren (siehe Abschnitt 3.2). Ihr Einsatz hat sich jedoch nicht bewährt. Um 1877/78 führte Bolleé aus Frankreich einige Demonstrationsfahrten mit einem Dampfwagen in Berlin durch. Zu einer geplanten Lizenzfertigung in der Dampfmaschinen und Lokomotivfabrik von Johann Wöhlert ist es nennenswertem Umfang nicht gekommen. Erst Ende der 80er Jahre tauchten vermehrt dampfgetriebenen Selbstfahrer auf den Straßen Berlins auf. Die Verhältnisse dürften in anderen größeren Städten Deutschlands nicht wesentlich anders gewesen sein.

Das Verkehrsgeschehen auf den innerstädtischen Straßen änderte sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts sehr schnell. Im Jahre 1903 waren beispielsweise im Berliner Polizeibezirk registriert:

- 3177 Straßenbahnwagen,
- 8029 Droschken aller Klassen,
- 1270 Motorwagen mit unterschiedlichen Antrieben.

Obwohl die Erhebungsbasis dieser Zahlen nicht mit der von 1879 vergleichbar ist, zeigen die Veränderungen in der Art und Anzahl der eingesetzten Verkehrsmittel die Dynamik der Entwicklung.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die einzelnen Verkehrsträger des innerstädtischen Personenverkehrs des 19. Jahrhunderts, ihre Einsatzschwerpunkte, ihre Grenzen und ihre Technik genauer behandelt.

Bemerkung:

Mit der Weiterentwicklung der Verkehrsmittel für den allgemeinen Landverkehr und den innerstädtischen Personenverkehr war auch eine Zunahme der Beförderungsgeschwindigkeiten verbunden. Die am Anfang der Entwicklung von unterschiedlichen Seiten formulierten Bedenken und Warnungen vor dieser „der menschlichen Natur zuwider gehenden, das natürliche Maß überschreitenden Schnelligkeit“, einige sprachen gar von einer Vernichtung von Raum und Zeit, waren bald vergessen. Die immer größer werdende Geschwindigkeit der eigenen Fortbewegung hatte ihren besonderen Reiz. Die Faszination der Geschwindigkeit erfasste die, die sich eine derartige Beförderung leisten konnten. Die Notwendigkeit, sich mit „rasender Geschwindigkeit“ fortbewegen zu müssen, war selten durch sachliche Argumente zu belegen. Schon früh waren der sportlich Aspekt, der Wettkampf und das Vergnügen an der Geschwindigkeit ein wesentlicher Ausgangspunkt der weiteren Entwicklung. Der „Schnellere“ war überlegen und der Bedeutende fuhr schnell, zum Teil nach Regeln, die nur für ihn und seinesgleichen galten. Der Mythos der Geschwindigkeit wurde Ende des 19. Jahrhunderts, als maschinelle Antriebe eine ungeahnte Steigerung der Fahrgeschwindigkeiten ermöglichten, endgültig kultiviert. Seinen besonderen Ausdruck fand der Geschwindigkeitsmythos in allen Arten von Wettkämpfen. Was war schneller – die Kutsche oder das Automobil, das Automobil oder die Eisenbahn, das Veloziped oder der Reiter, welcher Wagen fuhr schneller – der Dampfwagen oder der Benziner, der Benziner oder der elektrische Wagen usw. Seit Anfang der 19. Jahrhunderts hatte sich in nur 100 Jahren die durchschnittlich erreichbare Geschwindigkeit der eingesetzten Verkehrsmittel mehr als verzehnfacht.

Geschwindigkeit eines Fußgängers	: 4 – 6 km/h,
Geschwindigkeit eines Pferdefuhrwerks	: 5 – 12 km/h,
Geschwindigkeit eines Reiters	: 12 – 16 km/h,
Geschwindigkeit einer Postkutsche um 1830	: 8 – 15 km/h,
Geschwindigkeit auf einer Schnellpostlinie um 1850	: 20 – 22 km/h,
Geschwindigkeit der Eisenbahn von 1848 bis 1868	: 30 – 40 km/h,
Geschwindigkeit des Velozipeds	: 12 – 18 km/h,
Personenzug um 1900	: 40 km/h,
Schnellzug um 1900	: 60 km/h,
Automobil um 1900	: max. bis 100 km/h,
Geschwindigkeitsweltrekord vom 26.1.1906 (Dampf-Rennwagen von Stanley, USA)	: 205,4 km/h (127,66 mph)

Bemerkung:

Für die öffentlichen Personenfuhrwerke gab es in den meisten Städten von den Behörden festgelegte öffentliche oder auch private Warteplätze. An diesen Plätzen konnten die Droschken gemietet werden. Welche Art von Droschke oder Fuhrwerk gemietet wurde hing vom jeweiligen Zweck, der Fahrtenlänge, der Mietdauer und den Repräsentationsanforderungen ab. Für die Bezahlung gab es sehr unterschiedliche Regelungen. Sie reichten von amtlich festgelegten Taxen für bestimmte Strecken oder Gebiete bis zu frei auszuhandelnden Entlohnungen. In einigen Städten waren die Droschen Ende des 18. Jahrhunderts mit amtlichen Nummernschildern versehen worden. Für den Fahrgast war dadurch die Art der Mietdroschke eindeutig deklariert.

Das Einsatzgebiet der öffentlichen Personen-Fuhrwerke ging über den innerstädtischen Bereich weit hinaus. In den größeren Städten hatten sich Fuhrwerksunternehmen etabliert, die ihre Leistungen auch im stadtnahen Umfeld und für die Personenbeförderung zu nahegelegenen Dörfern und anderen Städten anboten. Im Gegensatz zu den leichten und wendigen Fahrzeugen für den innerstädtischen Verkehr waren die „Vorstadtkutschen“ schwerer, kaleschenähnliche Wagen. Sie wurden immer zweispännig gefahren. Die Mietdauer lag aufgrund der größeren Fahrstrecken im Bereich von Stunden bis zu einigen Tagen. Diese Kaleschen gab es in den unterschiedlichsten Ausführungen. Die Palette reichte von einfachen Fahrzeugen wie sie auch von der Landpost benutzt wurden bis zu herrschaftlichen Repräsentationskaleschen einschließlich livriertem Personal.

Bemerkung:

Neben den Problemen der Lenkbarkeit und Beherrschbarkeit großer, schwerer Fuhrwerke gab es in den Städten von Beginn an auch ein „Geschwindigkeitsproblem“. Die „Schnellfahrer“, so die amtliche Bezeichnung für besonders waghalsige Kutscher, wurden streng bestraft. Insbesondere auf innerstädtischen Gefällstrecken war die Versuchung groß, die Droschke einmal richtig „laufen zu lassen“ – einschließlich riskantester Überholmanöver. Als Warnsignale für die übrigen Verkehrsteilnehmer gab es nur das Geschrei der Kutscher. Unfälle waren an der Tagesordnung. In einigen Städten waren die Ordnungskräfte ermächtigt, erwiesene „Schnellfahrer“ an Ort und Stelle vom Kutschbock zu holen und zu züchtigen. Die Strafen waren dem Zeitgeist entsprechend je nach Status des Schuldigen unterschiedlich. Für niedrige Stände, beispielsweise Fuhrwerksknechte, gab es die Prügelstrafe. Sie mussten mit bis zu 25 Stockschlägen rechnen. Der Droschkenbesitzer als städtischer Bürger kam mit einer Geldstrafe davon oder wurde mit Arrest belegt.

Bemerkung:

Über die Verkehrsverhältnisse in Berlin gibt es eine ganze Reihe von Schilderungen. Ein Zeitgenosse schreibt im Jahr 1888:

„ ... Wer nur von Zeit zu Zeit nach Berlin kommt, der wird immer wieder erstaunen über das Wachstum des öffentlichen Verkehrs in den belebtesten Gegenden, und wenn er noch das Berlin von 1870 kennt, jenes Berlin mit seiner die Stadt auf dem Boden durchkreuzenden Verbindungsbahn, jenes Berlin mit seinen weit von den Centralpunkten abliegenden Bahnhöfen und innerhalb der engeren Stadtgrenze noch absolut „pferdebahnlos“, der wird über die schleunige und vorteilhafte Metamorphose sein ehrliches Verwundern nicht verhehlen ... Täglich verkehren nicht weniger als 450 Züge ... Und dieser ungeheure Andrang macht es begreiflich, daß allein während eines Jahres die Stadtbahn von etwa vierzehn Millionen Menschen benutzt wurde ... In unvorhergesehener Weise entwickelt sich das Institut der Pferdebahnen, deren erste Linie, und zwar diejenige nach Charlottenburg, 1865 entstand ... Nach dem Friedensschlusse 1871 nahm die neue Einrichtung einen zunächst nur allmählichen, dann aber plötzlich ganz gewaltigen Aufschwung, auch innerhalb der Stadt wurden nun die Geleise gelegt, deren Gesamtlänge nach zwei Jahren 12000 Meter betrug. Ein Jahrzehnt später war diese Ziffer auf 200000 Meter angewachsen, und seitdem hat sie von Jahr zu Jahr enorm zugenommen, denn die umfangreichen Mittel der einzelnen Gesellschaften, namentlich der Großen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft, deren Waggon täglich von etwa 180000 Menschen benutzt wurden ... Vorläufig gibt es aber immer noch 4500 Droschken in Berlin, welche trotz aller Nebenbuhlerschaft im letzten Jahr 15,5 Millionen Personen beförderten. ... Die Industriearbeiterschaft, die weite Strecken bis zu den Fabriken am Stadtrand zurückzulegen hatte, lief aus Mangel an Verkehrsverbindungen meist zu Fuß, nicht nur die Arbeiter, sondern auch deren Frauen und Kinder, die das Essen an den Arbeitsplatz brachten. ...“

Die Versorgung der Fabrikarbeiter mit dem notwendigen Essen war im öffentlichen Raum deutlich zu sehen. Täglich zur Mittagszeit strömten hunderte von Arbeiterfrauen und ihre Familienangehörige mit Essenskörben zu den Fabrikatoren. Sie brachten warme Mittagsmalzeiten und meist noch Brote für den Rest des Arbeitstages.



Mittag, Frauen mit dem Essen auf dem Weg zur Fabrik
(Ausschnitt aus einem Gemälde von H. Baluschek, 1894)

Bemerkung:

Noch Anfang des 20. Jahrhunderts bestand der gesamte innerstädtische Verkehr fast ausnahmslos aus Fußgängern, handgezogenen Wagen aller Art, Pferden, Pferden mit Wagen sowie in den großen Städten Pferdeisenbahnen und Straßenbahnen. Für jeden Verkehrsteilnehmer gab es Verkehrsregeln. Einige wurden öffentlich an besonders exponierten Stellen bekannt gemacht. Eine öffentliche Kundmachung aus Wien aus dem Jahr 1912 legte beispielsweise den Verkehr von Schwerfuhrwerken fest. Schwerfuhrwerke wurden im Allgemeinen mehrspännig (bis zu 6 Pferde waren üblich) gefahren. Die Beherrschung innerhalb der Städte war eine Kunst und die Fahrt nicht ganz ungefährlich.



Bemerkung:

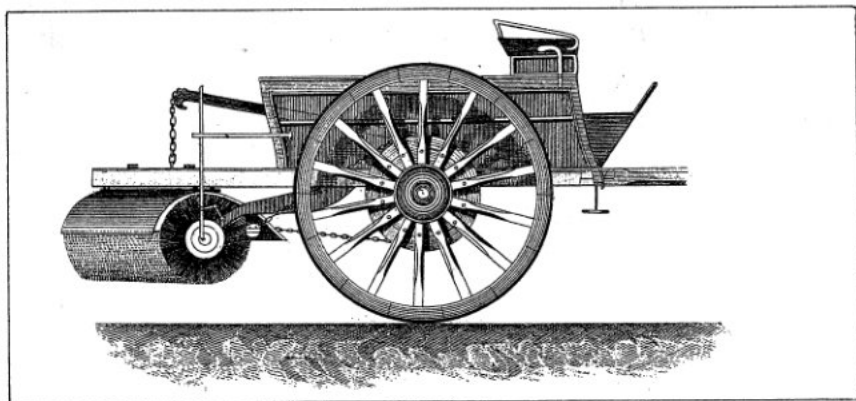
Welchen Schwierigkeiten und Widerständen die Bemühungen zur Verbesserung der Straßenverhältnisse, der allgemeinen städtischen Hygiene, und der Kanalisation gegenüber standen wird wiederum am Beispiel Berlins deutlich. Ärzte, Biologen und Sozialhygieniker hatten seit der Mitte des 19. Jahrhunderts erkannt, dass die Ursachen der verheerenden Epidemien in den Elendsquartieren und den „thurmhohen, kasernenhaft gebauten Häusern“ mit ihrer extremen „Belegungsdichte“ sowie den mit Unrat überhäufteten Straßen lagen. Die Entwicklung der „Belegungsdichte“ ist dabei ein markantes Beispiel. Legt man als Vergleichsgröße die „Personenzahl pro Grundstück“ zugrunde, so zeigt sich folgende Entwicklung:

1709	-	ca. 16 Personen
1809	-	15 bis 16 Personen
1850	-	56 Personen
1890	-	76 Personen.

Die begrenzten innerstädtischen Flächen und die privatwirtschaftlichen Verhältnisse beim Grundeigentum führten zu explodierenden Mieten. Die Spekulation mit Grundeigentum und Mietwohnungen versprach extreme Renditen. Je mehr Menschen je Quadratmeter Bauland untergebracht werden konnten, umso höher der Gewinn. Und so sahen die Wohnquartiere der einfachen Leute auch aus: eng, vielgeschossig, dunkel, laut, ohne ausreichende hygienische Einrichtungen. Es gab Häuser in denen mehr als 250 Familien auf engstem Raum wohnten. Es gab Wohnungen, in denen Menschen mit geringem Einkommen in „Wechselschicht“ schliefen.

Bakterien und alle Arten von Krankheitskeimen fanden unter diesen Bedingungen ein ideales Ausbreitungsklima. Noch 1872 schrieb ein Chronist: „Berlin gilt durch seine mangelhaften städte-hygienischen Einrichtungen unter den Hauptstädten der zivilisierten Welt als die schmutzigste und pestatmendste auch überlichendste. Woanders könne man die, die aus Berlin kämen, an dem Geruche ihrer Kleider erkennen“. 1873 begann man unter Führung von Virchow das Kanalisations- und Abwasserbeseitigungsproblem grundsätzlich anzugehen. Die großen Mengen an Abwasser sollten in den Randgebieten der Stadt auf den Feldern verteilt werden (Rieselfelder). Das Vorgehen rief den erbitterten Widerstand der Hausbesitzer hervor, die an den Kosten der Maßnahmen beteiligt werden sollten und um ihrer Renditen fürchteten. Sie veröffentlichten 1873 in den Berliner Zeitungen Aufrufe, um die Öffentlichkeit gegen diese Pläne zu mobilisieren. Eine Anzeige hatte folgenden Text: „Die Haupt- und Residenzstadt soll mit Peströhren durchzogen werden, deren werthlosen aber pestartigen Inhalt man auf Eure Felder ausbreiten will ... Verkauft nicht. Denn Ihr müsst schliesslich Euer Geburtsdorf verlassen, weil die Canalpest Euch verdrängt“.

Im 17. Jahrhundert war es üblich, nur die hoch belasteten Kreuzungen zu pflastern. Im 18. Jahrhundert ging man zur Pflasterung von Hauptverkehrswegen über. Vor 1838 oblag die Anlage von Fahrwegen dem Staat, danach der Kommune. Das Pflastern der Gehwege musste von den Hauseigentümern vorgenommen werden. Deren Neigung war verständlicherweise gering. Die Belastung der Anwohner durch Staub und Dreck war so groß, dass die Hauseigentümer 1805 von der Stadtverwaltung aufgefordert wurden, die Gehwege täglich und die anteiligen Fahrwege drei Mal pro Woche zu fegen. Ab 1848 übernahm diese Aufgabe die Stadt, einige Jahre später die Feuerwehr. Für diese Arbeiten standen einige einfache Maschinen (Kehmaschinen, Sprengwagen) zur Verfügung.



Straßenkehrmaschine für Gespannzug (um 1860)

Bemerkung:

Das Anlegen eines Kanalisationssystems war nur erfolgversprechend, wenn die Straßenfläche beispielsweise durch eine geschlossene Pflasterung versiegelt war. Das Oberflächenwasser, sowohl das Regen- als auch ein Teil des anfallenden Abwassers, durfte nicht unkontrolliert versickern oder sich in kleinen Tümpeln sammeln, es musste so geführt werden, dass ein kontrolliertes Abfließen in die Kanalisation erreicht wurde. Tiefe Rinnen und Rinnsteine, die sehr oft durch Unrat verstopft waren und mehr stehenden Kloaken als Abflussgräben glichen, galt es zu beseitigen. Ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurden die notwendigen Kanalisations- und Straßenbauarbeiten intensiviert. Die Fahrwege wurden meist mit würfelförmigen Granitsteinen gepflastert. Die Unterbettung richtete sich nach den Bodenverhältnissen. Die Fugen wurden teilweise mit Zement oder Pech ausgegossen. Ab 1869 wurde auch gestampfter Asphalt eingesetzt. Der gesamte Straßenaufbau orientierte sich natürlich an der Beanspruchung durch Pferdefuhrwerke. Zur Gehwegpflasterung setzte man großflächige Granitplatten ein. Das durch die Kanalisation abgeführte Oberflächenwasser wurde gesammelt und auf Feldern vor der Stadt verrieselt. Ende des Jahrhunderts waren die Verhältnisse im Vergleich zu anderen europäischen Zentren so weit verbessert, dass von einem Rückstand weder in den hygienischen Verhältnissen noch bei der Benutzung der Fahrwege gesprochen werden konnte.

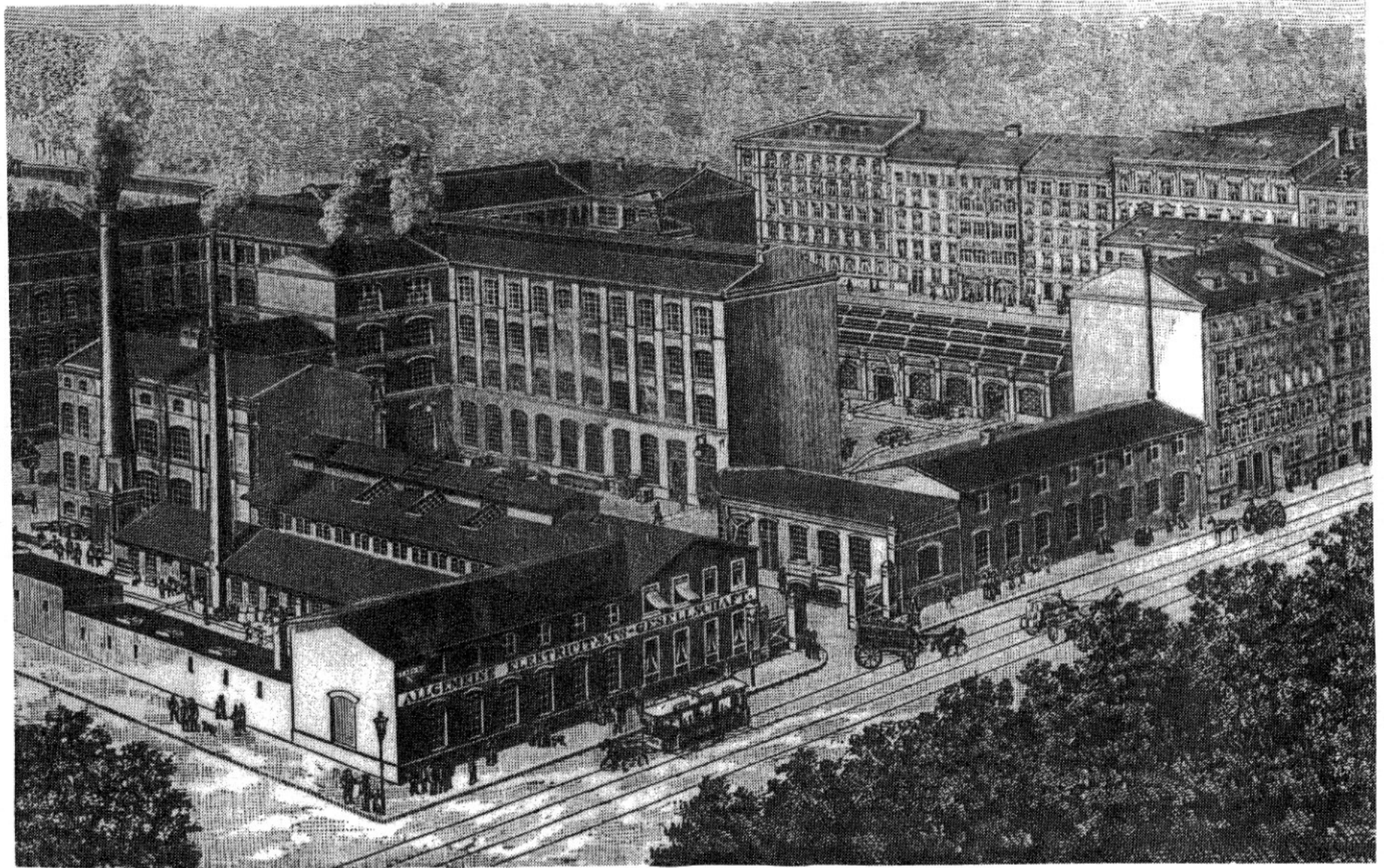
Das Problem der schlechten Wohnverhältnisse konnte bei dem begrenzten Stadtraum in den Zentren unter den gegebenen politischen Verhältnissen nicht gelöst werden. Es ist bezeichnend, dass viele Initiativen zur Verbesserung der Wohnsituation der Arbeiter und Angestellten von den jungen Industrien ausgingen. Sicherlich nicht aus rein humanen Gesichtspunkten. Große Industriebetriebe ließen ganze Stadtteile an den Rändern der Städte in der Nähe ihrer Fabriken errichten. Die Wohnverhältnisse waren dort erheblich besser und die Mieten erschwinglich. Als Nebeneffekt erhoffte man sich einen dämpfenden Einfluss auf die Mieten in den städtischen Zentren.

Da die wichtigsten staatlichen Stellen, die öffentlichen Verwaltungen, Ämter, Banken, fast alle kulturellen Einrichtungen, Weiterbildungseinrichtungen u. s. w. aber konzentriert in den Zentren zusammengefasst waren konnte die Rechnung nur aufgehen, wenn es gelang, die relativ großen Entfernungen mit einem billigen, schnellen und zuverlässigem Verkehrsmittel ausreichender Kapazität anzubinden. Alle Verkehrsmittel mit dem Pferd als Zugtier schieden aus. Es mussten Systeme mit Maschinenkraft entwickelt werden.

Bemerkung:

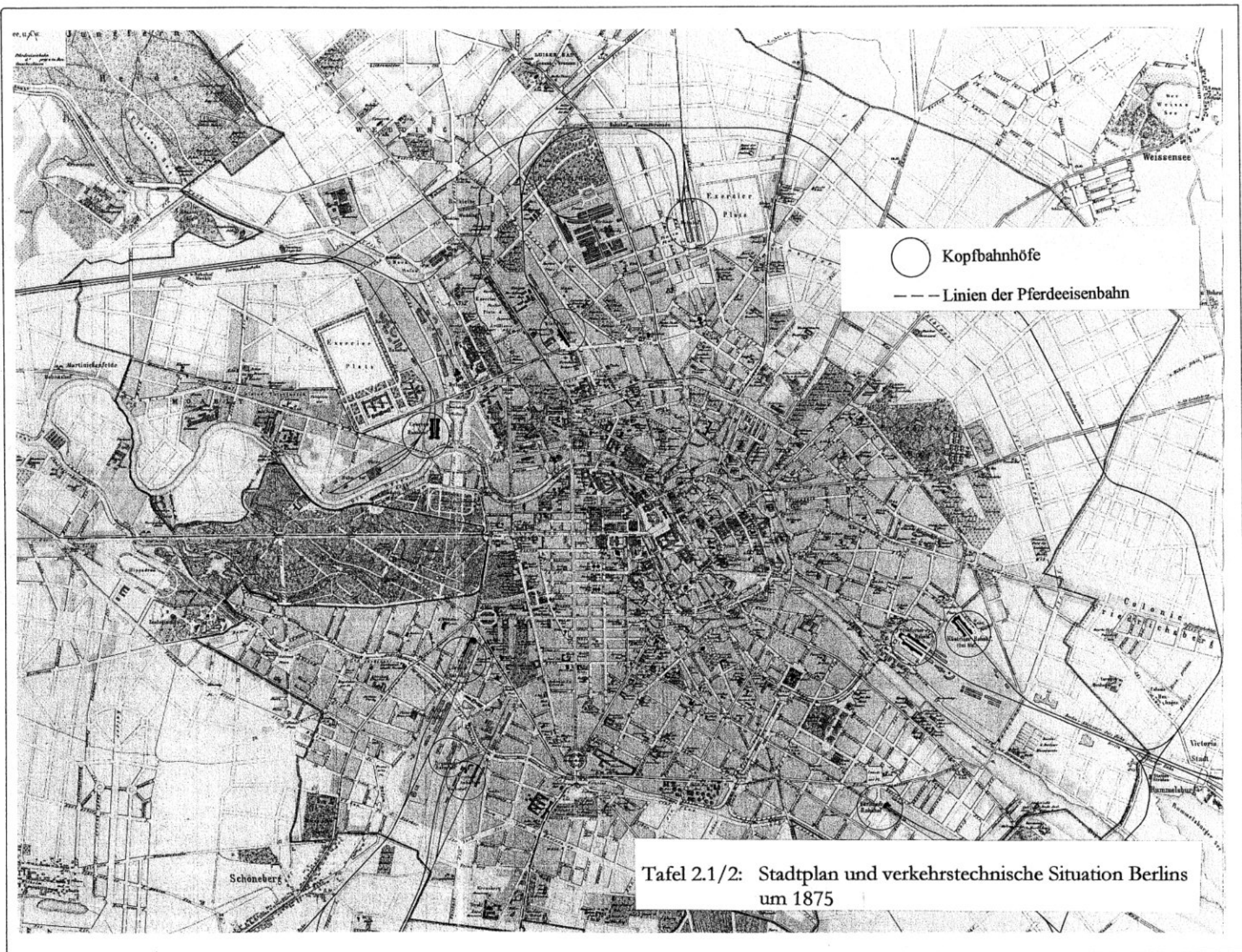
Die Veränderung im Verkehrsgeschehen der größeren Städte soll wieder am Beispiel von Berlin gezeigt werden. In der Tafel 2.1/2 ist der Stadtplan (Ausschnitt) von Berlin aus dem Jahre 1875 wiedergegeben. Durch die starke Verkleinerung sind Details nicht mehr zu erkennen. Aber zur Erläuterung der prinzipiellen räumlichen Verkehrsstruktur reicht das Bild aus. Die Notwendigkeit, die großen Ströme des Personenverkehrs effektiv organisieren zu müssen, führte seitens der städtischen Behörden zu einem beispiellosen Ausbau der innerstädtischen Personenverkehrssysteme. Dieser Ausbau veränderte nach und nach das Stadtbild vollkommen. Die großen überregionalen Verkehrsströme von der Stadt weg und in die Stadt hinein endeten in einem System von Kopfbahnhöfen. 1867 hatte die Görlitzer Eisenbahn den Betrieb aufgenommen. Die Linie endete in Berlin im Görlitzer Bahnhof. 1871 wurde der Lehrter Bahnhof eröffnet. Hier endete der westliche Fernverkehr. Es gab ferner den Stettiner Bahnhof, den Frankfurter Bahnhof, den Küstriner Bahnhof u.s.w. Der Ausbau der Eisenbahnverbindungen war 1875 noch nicht abgeschlossen. Die Kopfbahnhöfe waren um den historischen Stadtkern verteilt. Eine Ringbahn gab es noch nicht.

Innerhalb des Stadtgebietes und zu den „Vororten“ übernahmen Pferdeomnibusse und die Pferdeeisenbahn den Großteil der öffentlichen Personenbeförderung. 1875 war der Ausbau des Schienennetzes der Pferdeeisenbahn in vollem Gange. In der Tafel 2.1/2 sind die wesentlichen bis dahin fertig gestellten Linien gestrichelt eingezeichnet. Das Netz der Pferdeomnibuslinien war natürlich noch sehr viel dichter. Im Plan der Stadt wird insbesondere beim Ausbau der Pferdebahnhöfen die starke Anbindung der nördlichen Industriestrukturen deutlich.



Tafel 2.1/1: Verkehrstechnische Anbindung einer Fabrik mit Hilfe die Pferdebahn (um 1890)

(Beispiel: Berliner Fabrik der AEG in der Ackerstraße)



○ Kopfbahnhofe
 --- Linien der Pferdeisenbahn

Tafel 2.1/2: Stadtplan und verkehrstechnische Situation Berlins um 1875

2.2 Öffentliche Personen-Fuhrwerke: die Grenzen des Systems Pferd und Wagen

Die „öffentlichen Fuhrwerke“ standen am Anfang der Entwicklung des Personenverkehrs in den Städten. Zu diesen Verkehrsmitteln zählten die Droschken (Mietkutschen, Mietwagen, Fiaker u.a.m.), die Langwagen, große, einfache Fuhrwerke meist ohne Wetterschutz, mit regional unterschiedlicher Nutzung (Torwagen, Zeiselwagen, u.a.m.) sowie ab den 20er Jahren die Pferdebusse. Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts waren diese Fahrzeuge die einzigen nennenswerten Verkehrsmittel im innerstädtischen öffentlichen Personenverkehr. Das Gros der Menschen ging allerdings zu Fuß. Wenn etwas transportiert werden musste nahm man Handkarren. Sie gab es für alle Zwecke und in allen Größen. Die besseren Kreise fuhren in eigenen Kutschen oder Lohnkutschen, die von Gastwirten und Handwerkern einschließlich Kutscher angeboten wurden.

Die Droschken

Zum Verständnis dieses Verkehrssystems ist ein Blick in die Vorgeschichte hilfreich. Schon im 17. Jahrhundert nahm in einigen europäischen Städten die Zahl der eingesetzten Kutschen stark zu und die Grenzen der Personenbeförderung mit diesen Pferdefuhrwerken in den dicht bebauten Zentren wurden sichtbar. Um 1625 kamen die ersten Mietkutschen in London in Gebrauch. Ihre Zahl stieg rasch. Zum Ende des Jahrhunderts waren über 700 Wagen, so genannte „Hackney Hell Cars“, im öffentlichen Einsatz. Das Chaos und der Schmutz waren unbeschreiblich. Per königlichem Erlass wurde die Anzahl begrenzt. In anderen Metropolen sah es nicht besser aus. In vielen Städten wurde die Droschkenzahl durch Vergabe von Lizenzen eingeschränkt.

Im Deutschland des 18. und 19. Jahrhunderts war die Situation kleinstaatlich unterschiedlich. Versuche mit Mietkutschen, zu Anfang recht schwere vierrädrige Wagen, waren Mitte des 18. Jahrhunderts nicht erfolgreich gewesen. Die Fahrpreise waren zu hoch und die Kutscher hatten bald den Ruf von trunksüchtigen und ungehobelten Leuten, vermutlich nicht ganz zu Unrecht. Die Droschken konnten selten mehr als vier Personen befördern. Gezogen wurden sie von zwei Pferden. Man fuhr meist von festen Sammelplätzen. Gezahlt wurde nach Zeit. Um einen guten Verdienst sicherzustellen fuhr der Kutscher erst ab, wenn der Wagen voll war. Unterwegs wurde auf Zuruf gehalten und aufgenommen, was noch irgendwie in den Wagen passte. Feste Routen gab es nicht. Der gesamte öffentliche Fahrbetrieb lief ungestimmt und unkoordiniert. Der Anteil der Wartezeiten und Leerfahrten war immens. Der Ruf dieses öffentlichen Verkehrsmittels war nicht zum Besten. Es gibt eine Vielzahl boshafter Anekdoten über die Erlebnisse der Fahrgäste mit diesen Kutschen (*Fahrgast zum Kutscher: Ein ander Mal spann' er die Uhr vor den Wagen und steck' das Pferd in die Tasche. ...*).

Der Bau und die Ausstattung der Wagen richteten sich nach dem Zeitgeist und dem Stand der Kunden. Droschken gab es in zwei Klassen. Luxuriöser ausgestattete Droschken in der 1. Klasse, etwas einfacher gehaltene in der 2. Klasse. Seit Anfang des 19. Jahrhunderts verbreitete sich im innerstädtischen Personenverkehr ein neuer Wagentyp, das Stadtcoupé, der „Brougham“. Er war kleiner, leichter und wendiger als die großen Droschken. Der coupéähnliche Kasten besaß eine Sitzreihe in Fahrtrichtung. Das Verdeck war häufig aus Stoff und beweglich. Es konnte für sommerliche Fahrten zurückgeklappt werden. Für die meisten Beförderungsfälle reichte die Kapazität dieses Fahrzeugs aus. Das besondere an dem Wagentyp war der in der Mitte stark abgesenkte Kasten. Ein einziger außenliegender Auftritt reichte zum Einsteigen. Bei den anderen Wagen waren schon etwas Kletterkünste beim Einsteigen erforderlich.

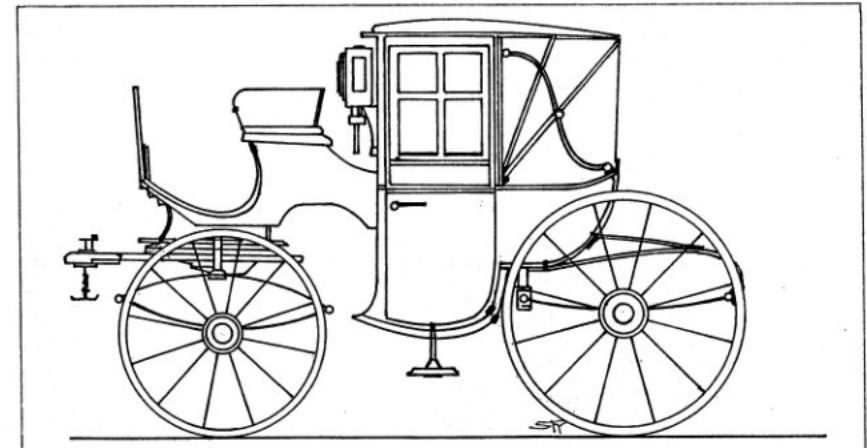


Bild 2.2/1: Typisches Stadtcoupé für zwei bis drei Personen um 1830

Die Mietkutschen erfuhren im Laufe der Zeit deutliche Veränderungen. Eine Entwicklung ging in Richtung leichter, beweglicher Fahrzeuge. Aus den recht schweren zweiachsigen Droschken wurden einachsige Kabrioletts. Sie wurden um 1830 in Frankreich entwickelt und verbreiteten sich rasch in den europäischen Zentren. Durch die Verwendung von nur zwei Rädern und deren starke Vergrößerung sank der Zugwiderstand, der Fahrkomfort war durch die elliptischen Blattfedern gut und ein meist halb geschlossenes Verdeck bot den nötigen Wetterschutz. Der Wagen war mit einer Gabeldeichsel ausgerüstet und konnten von einem Pferd gezogen werden. Der Kutscher saß (oder stand) im Allgemeinen hinter der Kabine. Die Kabrioletts waren in der Anschaffung und im Betrieb natürlich deutlich billiger als die Droschken.

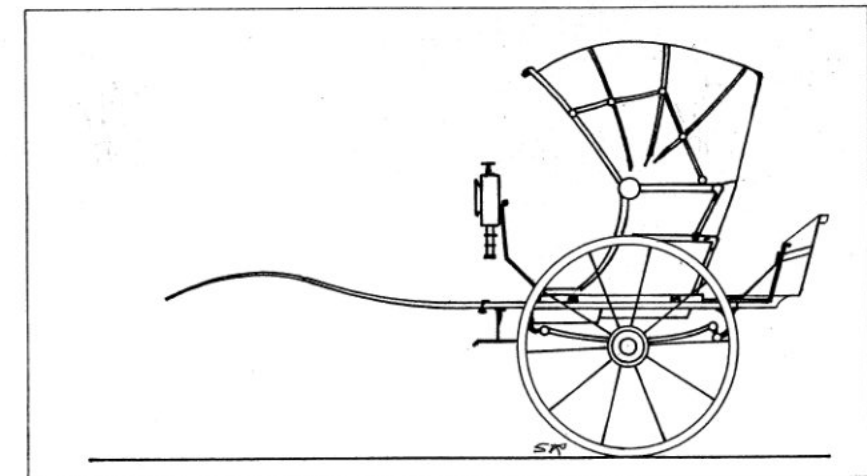


Bild 2.2/2: Leichtes Kabriolett zur öffentlichen Personenbeförderung (um 1849)

Eine kleine Anmerkung zu den *privaten* Kutschen sei noch ergänzt. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts dienten Kutschen nicht nur zur Beförderung, sondern ganz wesentlich auch zur Repräsentation. Je nach Stand und Status der hochherrschaftlichen Besitzer gab es eine grobe Zuordnung von Kutschenarten, deren Ausstattung und dem Einsatzzweck. Hochgestellte Personen besaßen, je nach Repräsentationsverpflichtung, mehrer Kutschen. Dieses starre Schema löste sich allmählich auf. In den vermögenden bürgerlichen Kreisen wurden Privatkutschen ab Mitte des 19. Jahrhunderts ein gebräuchliches Beförderungsmittel. Diese eleganten, leichten Fahrzeuge waren aber nicht nur Beförderungs- und Repräsentationsmittel, sie wurden zunehmend auch Gegenstand der Mode und Ausdruck für das Lebensgefühl jener Epoche. Ein typisches Beispiel für eines dieser Fahrzeuge ist der Phaeton. Ein leichter, offener Kutschwagen mit sehr eleganter Linienführung für Vergnügungsfahrten in der Stadt und im Umland. Er wurde in unzähligen Ausführungen gebaut. Es gab ihn auch als Selbstkutscher. Gefahren wurde meist zweispännig. Sogar kurz gebaute, mit sehr großen Rädern und guter Federung versehene „Spider-Phaetons“ für Fahrten in leichtem Gelände waren üblich.

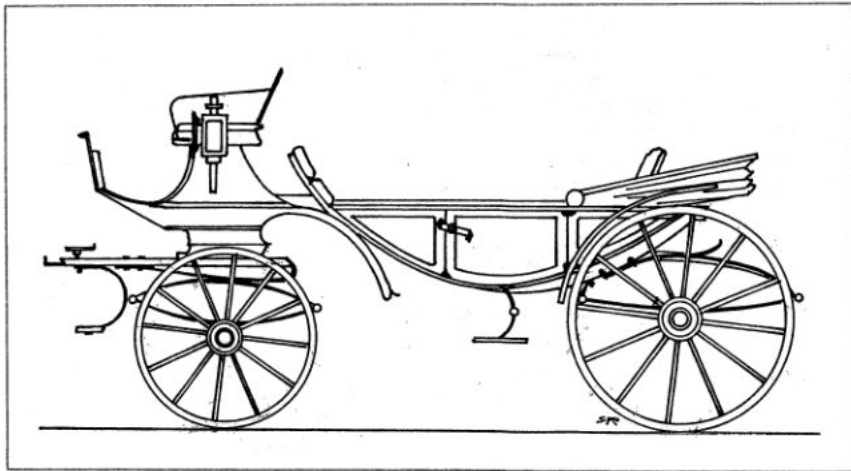


Bild 2.2/3: Phaeton (um 1860)

Die Langwagen (Torwagen, Zeiselwagen u.a.m.)

Diese öffentlichen Fuhrwerke stellen eine Vorform der Pferdeomnibusse dar. Langwagen gab es auch nicht in allen großen Städten. Ihre Form und Ausführung war regional sehr unterschiedlich. Sie verkehrten oft nur zu bestimmten Jahreszeiten oder zu bestimmten Ereignissen. Trotzdem besaßen sie einige Merkmale der späteren Pferdebusse. Durch das starke Anwachsen der Städte und die Eingliederung von Randgemeinden zu einem flächig geschlossenen Stadtgebiet war es dem Großteil der Stadtbevölkerung nicht mehr möglich, beispielsweise in adäquater Zeit ins Umland zu gelangen. Erholung von der Hektik, der schlechten Luft, dem Lärm und Gestank der Stadt war aber für viele nur im nahen Umland zu finden. Die „Landpartie“ war modern geworden. Diese Beförderungslücke (u.ä.) wurde von den Langwagen geschlossen. Die Bezeichnung Torwagen geht auf eine Besonderheit in den

Berliner Verhältnissen zurück. Die Wagen hatten polizeilich zugewiesene Halteplätze vor den historischen Stadttoren. Die Tore lagen allerdings schon im erweiterten Stadtgebiet. Die Wagen konnten von jedermann nach Entrichtung eines geringen Fahrgeldes benutzt werden. Angefahren wurden bekannte Ausflugsorte und auch schon stark frequentierte Strecken auf festen Routen. Es wurde nicht nach bekannt gemachten Plänen gefahren. Abgefahren wurde, wenn der Wagen voll war; und wann ein Wagen voll war bestimmte der Kutscher. Je voller der Wagen, umso größer der Verdienst. Auch der Ruf dieses Verkehrsmittels war nicht zum Besten.

Zur Art der eingesetzten Wagen lässt sich, bis auf die allen gemeinsame sehr einfache offene Ausführung, wenig Prinzipielles sagen. Von kleinen Korbwagen für 6 Personen, 8-sitzigen Jagdwagen bis zu großen, mit Strohsitzen versehenen Bauerwagen für bis zu 24 Personen war alles in Gebrauch. Viele Wagen waren nur wenig veränderte, ungefederte Rollwagen, die in gleicher Form auch für den Transport von Lasten verwendet wurden. Kleine Wagen fuhren zweispännig, große auch drei- und vierspännig. wurden. Die Bauern der Umgebung verdienten sich mit diesen Wagen ein kleines Zubrot. Diese öffentlichen Fuhrwerke waren in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sehr erfolgreich. Eine Fahrt war, dank des geringen Fahrpreises, für breite Bevölkerungskreise erschwinglich. Auf manchen Strecken war der Andrang so groß, dass erst durch behördliche Erlasse ein ordnungsgemäßer Betrieb möglich wurde. Eines dieser Ordnungsprinzipien war das System der „Reihenfahrt“. Damit versuchte man dem wüsten Gedränge bei der Abfahrt und den wilden Fahrmanövern auf den Strecken Einhalt zu gebieten.

Anfang des 19. Jahrhunderts, nach den Befreiungskriegen, führte Simon Kremser, ein unter Blücher dienender „Königlich preussischer Kriegskommissarius“, ein größeres Fuhrwerk zur Beförderung von bis zu 8 (später dann 12) Personen in Preußen ein. 1825 erhielt er eine Konzession für ein Fuhrunternehmen mit diesen Wagen in Berlin. Die ersten Wagen standen am 20. Mai 1825 am Brandenburger Tor zur Personenbeförderung bereit. Die Fahrzeuge nannte man „Kremser“. Sie waren gefedert, besser ausgestattet und speziell für die Beförderung von Personen ausgelegt. Einige Jahre später wurden sie mit einem festen Verdeck versehen. Das Unternehmen war längere Zeit erfolgreich. Aber nach etwa 20 Jahren wurde der Betrieb eingestellt. Die Konkurrenz durch die gut organisierten Pferdebuslinien wurde zu groß.

Der Übergang von den Langwagen zu den Pferdeomnibussen verlief fließend. Um 1850 gab es Langwagenstrecken, die von festen Abfahrtsorten zu festen Endpunkten fuhren, mit bekannten Abfahrtszeiten und festen Preisen. Zum Beförderungsmittel des Pferdebusse fehlten nur noch zwei Merkmale: ein einheitlichen und speziell auf die Personenbeförderung in den Städten zugeschnittenes Fahrzeug und, noch wichtiger, eine halbwegs abgestimmte und organisierte Routen- und Fahrtenplanung. Einfache Langwagen fuhren noch in den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts. Die aufkommenden Pferdebusse verdrängten sie ab den 50er Jahren nach und nach aus dem Stadtbild. Die letzten Torwagen fuhren beispielsweise in der Umgebung Berlins 1886. Der Ausbau des Eisenbahnnetzes auf den Nebenstrecken und die neuen Beförderungsmittel des innerstädtischen Personenverkehrs taten ein Übriges.

Bemerkung:

Ein Zeitgenosse schildert eine Fahrt mit dem Torwagen vermutlich sehr treffend (v. Schaden: Berlins Licht- und Schattenseiten. 1822): ... „Die Erbärmlichkeit dieser Mietwagen und die freche Arroganz ihrer Lenker übersteigt jede Vorstellung; zwar bezahlt man ein ungemein geringes Fuhrlohn, nämlich ein paar Groschen, allein, wenn sich Fahrlustige finden, wird der Wagen so sehr überladen, daß er brechen möchte, und oft sah ich es mir an, daß solche Fahrzeuge in dem tiefen Sande stecken blieben und die Passagiere absteigen und zu Fuß gehen mussten. Mit Ungestüm laden jene Mietkutscher ein, ihre Wagen zu besteigen, indem sie hoch und teuer versprechen, auf der Stelle abzufahren; allein ist man leichtgläubig und tut dem Burschen nach seinem Willen, so muß man oft eine halbe Stunde und noch länger harren; denn ehe das Fuhrwerk besetzt ist, geht es nicht aus der Stelle. Die Mietkutscher unter sich leben in steter Feindschaft, ihr Brotneid ist grenzenlos. ...“

Der Pferdeomnibus

Größere Personenzahlen konnten mit dem Systemen Mietdroschke und Langwagen nicht bewegt werden. Das änderte sich als man zuerst in Frankreich begann, den Einsatz mit verbesserten Wagen zu organisieren. Schon 1662 richtete der französische Philosoph *Blaise Pascal* (1623 – 1662), nach einer Idee von *Charles de Givry*, in Paris ein Beförderungssystem mit Pferdedroschken ein, welches folgende wegweisende Merkmale besaß:

- Befahren fester Routen (Routenplan),
- Beförderung möglichst vieler Personen,
- Fahren nach Plan zu bekannt gegebenen Zeiten (Fahrplan),
- Einsatz speziell für diesen Zweck entwickelter Wagen (große, zu Anfang achtsitzige, einfach und zweckmäßig gebaute Fahrzeuge mit vollständiger Überdachung),
- Bekannte, feste Fahrpreise, auch für Teilstrecken (Fahrtkostenplan).

Am 18. März 1662 nahmen die ersten 7 Wagen den Dienst auf einer Linie in Paris auf. Weitere Linien folgten im gleichen Jahr. Gefahren wurde zu Anfang noch ohne feste Haltepunkte. Dieses neue Beförderungssystem wurde, dank der erschwinglichen Fahrpreise, von der Bevölkerung gut angenommen. Ein königlicher Erlass schränkte nach einiger Zeit aber den Nutzerkreis ein. Danach rentierte sich der Betrieb immer weniger. Nach knapp 20 Jahren kam dann das Aus. Die Bezeichnung „Omnibus“ für dieses Verkehrsmittel wurde vermutlich um 1820 zuerst in Nantes eingeführt. Sie wird noch heute für große Personenbeförderungsfahrzeuge verwendet. Sieht man in den zeitnahen Quellen nach, was einen Omnibus damals ausmachte, so hilft beispielsweise ein Blick in den großen „Brockhaus“ weiter. Mit etwas zeitlichem Abstand ist dort in der Ausgabe von 1885 unter dem Stichwort „Omnibus“ vermerkt:

„ ... Omnibus nennt man ein geräumiges, oft auch mit unbedeckten Obersitzen versehenes Fuhrwerk, welches für ein niedriges Fahrgeld in größeren Städten neben den Fiakern den Personenverkehr vermittelt. Die Idee dieser Art von regelmäßiger Personenbeförderung ist nicht neu. Infolge eines Edikts Ludwig XIV, trat 18. März 1662 in Paris das Institut der sogenannten *‘Carosses á cinq sous’* ins Leben (ein jeder Wagen zu acht Personen), welche zu bestimmten Zeiten bestimmte Linien befahren. Dies Unternehmen konnte sich jedoch nur kurze Zeit aufrecht erhalten. Die Anfänge des modernen Omnibuswesens wurden 1823 – 27 abermals zu Paris gemacht, von wo aus sich die Einrichtung mit ihrem damals aufgekommenen Namen allmählich überallhin verbreitete. In London errichtete ein gewisser *Shillibeer* (nach welchem die O. auch eine Zeit lang benannt wurden) am 4. Juli 1829 die ersten Omnibuslinien. Alle größeren Städte folgten bald nach. ...“

Ergänzend ist dazu zu sagen, dass die Bezeichnung „*Carosses á cinq sous*“ auf den Fahrpreis von fünf „Groschen“ zurückzuführen ist. Zum begrenzten Erfolg ist nachzutragen, dass durch den oben erwähnten Erlass nur „bürgerliche und angesehene“ Personen befördert werden durften, also keine Pagen, Soldaten, Lakaien, Arbeiter, Tagelöhner u.s.w., kurz: das gewöhnliche Volk war ausgeschlossen. Der Nachfrage war dementsprechend nicht sehr groß, da die „besseren“ Kreise zumeist eigene Kutschen besaßen. Es gab offensichtlich seitens der Obrigkeit kein großes Interesse daran, dass die „Massen“ mobiler wurden. Die Situation änderte sich unter Napoleon. In Bordeaux wurde 1812 erstmals ein Verkehrssystem mit geschlossenen Pferdewagen eingerichtet, das der Öffentlichkeit ohne Ansehen des Standes allgemein zugänglich war. Es war dauerhaft erfolgreich. Zur großen Verbreitung des Systems „Pferdebus“ kam es dann ab 1823 in Paris durch die großflächige Erschließung der Stadt mit Pferdebusen.

Um 1835 tauchten die ersten Vorläufer der Pferdeomnibusse in Deutschland auf. In Hamburg ließ beispielsweise der Betreiber eines Lokals in Lokstedt dreimal täglich einen Wagen zu festen Zeiten zum Gänsemarkt fahren. Der offizielle Einsatz von Pferdeomnibussen in Deutschland begann in Ende der 30er Jahre. 1838 wurden die ersten Linien in Dresden eröffnet, 1839 in Hamburg, 1847 folgte Berlin, 1861 München. In Berlin wurde in den behördlichen Konzessionen erstmals 1850 die Bezeichnung „Omnibus“ für den planmäßigen Betrieb mit einem öffentlichen Personen-Fuhrwerk verwendet, uns zwar für Fuhrwerke auf der Linie Spandau – Berlin. Im Laufe der Zeit entwickelte sich eine typische Grundform bei den Pferdebusen. Der Einstieg in die überdachte Kabine war, wie bei den alten Langwagen, hinten. Die Sitzreihen waren ebenfalls längs angeordnet. Der Kabinenboden lag über den Achsen und war durchgehend. Mit dieser Anordnung konnte man auf kleinster Fläche die größte Anzahl an Personen unterbringen. Größere Pferdebusse konnten durchaus 12 Personen befördern. Die Wagen besaßen sehr große Hinterräder und etwas kleinere Räder an der Vorderachse. Durch möglichst große Räder versuchte man die Auswirkungen der schlechten Straßenverhältnisse zu vermindern und einen erträglichen Fahrkomfort zu erreichen. Trotz der kleineren Vorderräder und der unten eingezogenen Wagenkästen war die Manövrierfähigkeit begrenzt. Einen weiteren Entwicklungsschritt stellten die Doppelstockwagen dar. Die Länge der Wagen, einschließlich der Zugtiere, konnte im innerstädtischen Verkehr und den gegebenen Straßenführungen nicht mehr gesteigert werden. Auch mit der Wagenbreite war man an die Grenze des möglichen gegangen. Wenn mehr Personen mit einem Fahrzeug befördert werden sollten blieb nur die Vergrößerung der Wagenhöhe. Die ersten Wagen mit offenen Sitzplätzen auf dem Dach entstanden um 1840. Die Doppelstockwagen konnten bis zu 24 Personen befördern. Kleine Pferdebusse fuhren einspännig, größere Doppelstockwagen auch zweispännig. Gefahren wurden sie mit zwei Bedienungspersonen, dem Kutscher und dem Condukteur. Seine Aufgaben waren mit denen eines heutigen Schaffners vergleichbar. Das Anhalten auf Zuruf wurde bald aufgegeben. Es bürgerten sich feste Haltepunkte ein.

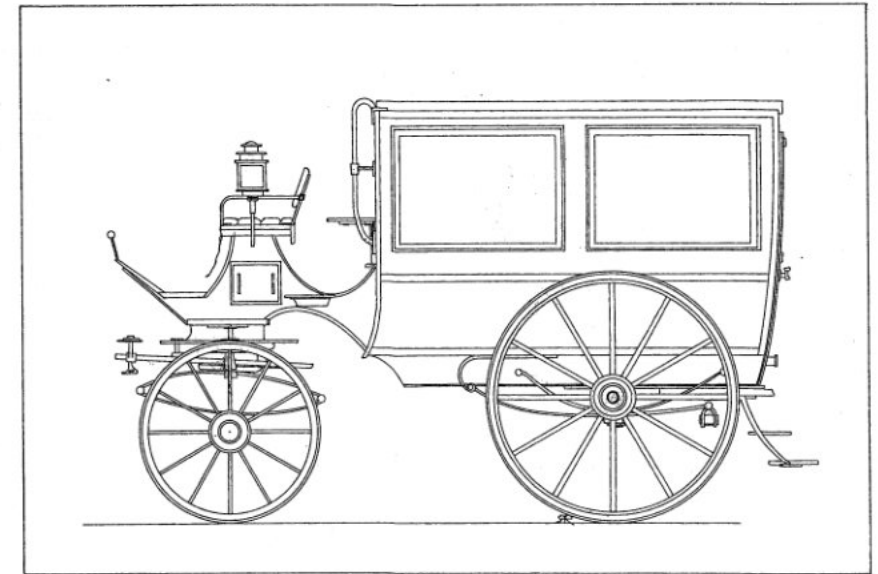


Bild 2.2/4: Typischer Pferdeomnibus (um 1830)

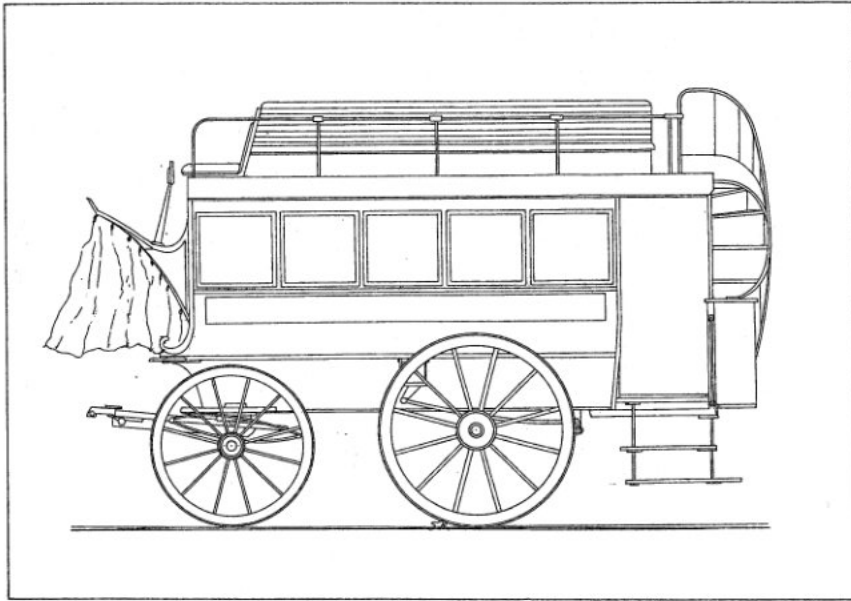


Bild 2.2/5: Pferdeomnibus, doppelstockig mit Längssitzen auf dem Dach (London 1846)

Trotz aller Verbesserungen kam das System der öffentlichen Personen-Fuhrwerke ab der Mitte des 19. Jahrhunderts in den großen Städten erneut an seine Grenzen. Die Beförderungskapazitäten konnten nicht mehr gesteigert werden. Eine breite Nutzung war auf Grund des Fahrtpreises für die meisten Menschen immer noch ausgeschlossen. In London kostete eine Fahrt vom Stadtrand in die City 1829 etwas weniger als 1% des Jahreslohns eines gut verdienenden Arbeiters. Genutzt wurde das Verkehrsmittel nur im Bedarfsfall für einzelne Fahrten. Eine regelmäßige Nutzung für das Gros der arbeitenden Menschen, beispielsweise als Beförderungsmittel zur Arbeitsstelle, war ausgeschlossen. Ein anderes Problem war die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit. Die Straßen waren durch die vielen Pferdewagen, den Unrat, Pannen, Unfälle, zusammengebrochene Pferde, etc. so verstopft, dass man in vielen Fällen schneller zu Fuß sein Ziel erreichte.

Zur Bewältigung nur des nötigsten Verkehrs waren extrem viele Zugtiere erforderlich. Man rechnete für den planmäßigen Pferdeomnibusbetrieb mit kleineren Wagen pro 5 km mit zwei Pferden. Bei den Droschken war das Verhältnis noch ungünstiger. Jedes Pferd braucht einige Tonnen Futter im Jahr. Die Versorgung der Tiere wurde zum Problem. Die landwirtschaftlichen Betriebe konnten den Bedarf nicht mehr decken. Das, was an die Pferde verfüttert wurde, lag später als Pferdemist neben dem sonstigen Unrat in den Straßen. Die viel befahrenen Hauptverkehrswege versanken im Schmutz. Die Entsorgung des Abfalls, das Wegräumen liegen gebliebener Fahrzeuge, das Wegschaffen der verendeten Tiere u.s.w. geschah wiederum mit Pferden. Das ganze Verkehrssystem erfüllte seine Funktion nicht mehr. Für die Bevölkerung wurde es zunehmend unerträglich. Zu dem Dreck und Gestank kam noch der Lärm der eisenbeschlagenen Hufe und Räder. Besorgniserregend waren die hygienischen Verhältnisse. Epidemien brachen aus und erfassten Menschen und Tiere.

Anfang der 80er Jahre verendeten in New York beispielsweise bei einer einzigen Epidemie fast 20 000 Pferde. Das System Pferd und Wagen kam auch bei der erreichten Verkehrsdichte sicherheitstechnisch an seine Grenzen. Die Anzahl der von den Pferdewagen verursachten Unfälle hatte zum Ende des 19. Jahrhunderts bedenkliche Ausmaße angenommen. Eine normale Droschke fuhr in diesen Jahren im Stadtverkehr höchstens 400 Kilometer unfallfrei. Neue, leistungsfähigere und sicherere Verkehrssysteme mussten entwickelt werden.

Bemerkung:

Als offizieller Termin für die Aufnahme eines Omnibusbetriebes mit Pferdefuhrwerken in Berlin wird in vielen Quellen der 30.10.1846 angegeben. An diesem Tage nahm die „Concessionierte Berliner Omnibus Compagnie“ den Verkehr zwischen dem Schlossplatz in Berlin und Charlottenburg auf. Die Linie diente vornehmlich dem Ausflugsverkehr. Ein geregelter, fahrplanmäßiger Ablauf soll nach zeitgenössischen Angaben aber erst 1847 erreicht worden sein.

Bemerkung:

Die Entwicklung der Wagen der Pferdeomnibusse vollzog sich seit dem Ende des 18. Jahrhunderts in einzelnen, deutlich unterscheidbaren Schritten. Diese Abfolge soll hier nur an zwei Entwicklungsbeispielen dargestellt werden.

Das Problem, möglichst viele Passagiere in einem Wagen befördern zu können, lösten die Wagenbauer dazumal einfach dadurch, dass mehrere Kutschenkästen hintereinander auf einem verlängerten Fahrgestell untergebracht wurden. Ein gesonderter Kabinenaufbau wurde gespart. Man bediente sich in den Wagenbau-Manufakturen aus dem „Baukasten“ vorhandener Wagenkästen. Die Sitzanordnung, Ausstattung und Komfort war für lange Reisen ausgelegt. Auch die frühen englischen Dampfbusse der 20er und 30er Jahre des 19. Jahrhunderts besaßen häufig mehrfach hintereinander gebaute Kutschenkästen als Passagierkabine. Die Kästen waren einzeln zugänglich.

In der Tafel 2.2/1 ist ein alter Stich eines Wagens dargestellt, der einen Zwischenstand in der Entwicklung zum Omnibus zeigt. Die Grundform der Kutschenkästen ist noch deutlich erkennbar, aber sie sind innen verbunden. Der Einstieg ist nicht mehr seitlich separat für jede Kabine, sondern nach hinten gelegt worden.

Einen großen Entwicklungsschritt weiter ist das in der Tafel 2.2/2 dargestellte Fahrzeug. Es handelt sich dabei um einen französischen Pferdeomnibus aus dem Jahr 1828 zum Einsatz außerhalb von Städten. Für den innerstädtischen Betrieb waren die Wagen wesentlich kürzer (später dann als Doppelstockwagen, auch höher) gebaut. Alle typischen Merkmale der Wagenkategorie „Omnibus“ sind schon deutlich ausgeprägt. Der Wagenboden liegt über der Achse und ist durchgehend. Der Einstieg ist hinten. Die Sitze sind, um möglichst viele Personen unterzubringen, längs angeordnet. Der Wagen ist zweckmäßig, aber einfach aufgebaut. Selbst an eine aufklappbare Dachentlüftung ist vorhanden. Der Omnibus weist eine untypische Besonderheit auf: er ist dreirädrig. Das kleine Vorderrad ist in einem Drehkranz befestigt. Der Schwenkbereich beträgt in jeder Richtung fast 90°. Der Wagen war äußerst wendig, aber nicht sehr kippsicher. Bewährt haben sich bei Omnibussen übliche, vierrädrige Fahrgestelle. Der prinzipielle Aufbau der vierrädrigen Wagen war aber dem in der Tafel 2.2/2 dargestellten ähnlich.

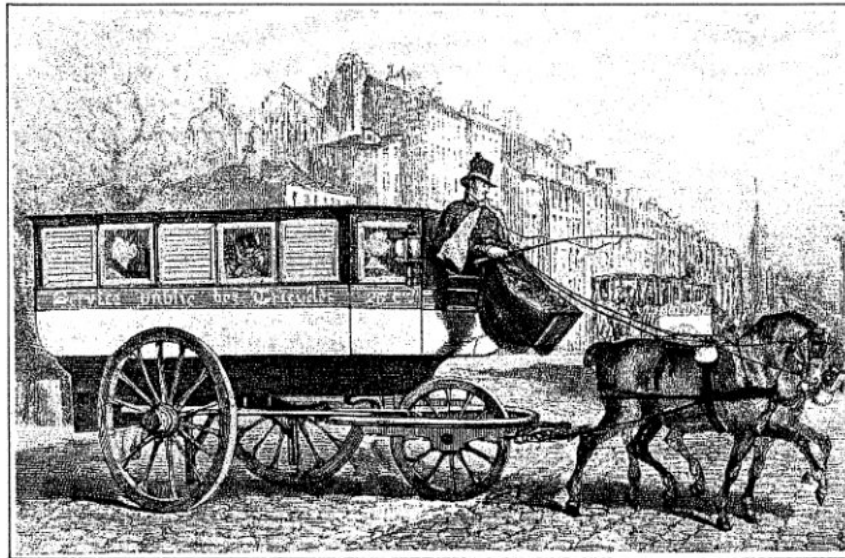


Bild 2.2/6: Dreirädriger Pferdeomnibus in einer zeitgenössischen französischen Darstellung

Im Bild 2.2/6.1 ist der Entwicklungsstand bei den Pferdeomnibussen (Pferdetrambahnen) in der Mitte des 19. Jahrhunderts dargestellt. Die Abbildung zeigt einen modernen Doppelstockwagen von Loubats, Paris. Durch den äußerst geringen Achsabstand war das Fahrzeug, trotz seiner Größe, im innerstädtischen Verkehr sehr beweglich. Die Sitzbänke waren längs angeordnet. Dadurch konnten die Räder unterhalb der Sitzflächen angeordnet werden. Sie waren gleich groß, mussten bei dieser Konstruktion aber relativ klein gehalten werden. Der Wagen hatte 34 Sitzplätze. Gefahren wurde zweiseitig.

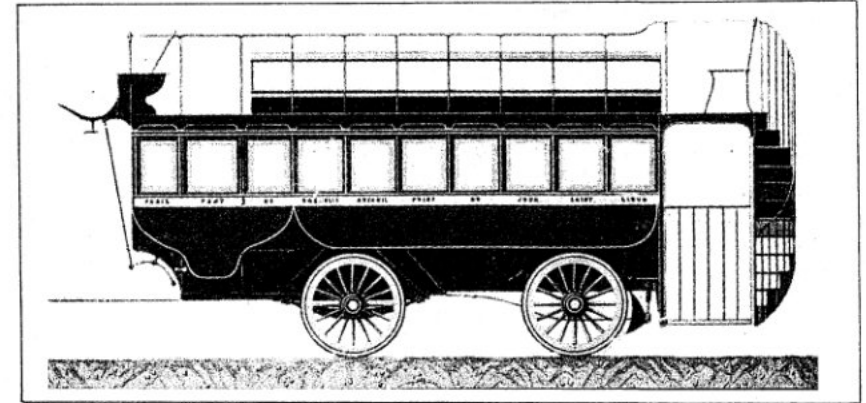


Bild 2.2/6.1: Wagen eines Pferdeomnibusses aus Paris (1853)

Bemerkung:

Wie sehr die üblichen Kunststraßen (Chausseen) unter der Beanspruchung durch den Hufschlag der Pferde und vor allem den Druck der eisenarmierten Räder der Fuhrwerke litten geht aus den Bemühungen hervor, die zur grundlegenden Verbesserung der Situation unternommen worden sind. Es galt nicht nur die verkehrstechnischen Schwierigkeiten durch die eingefahrenen Spurrillen zu beseitigen, sondern vor allem die immensen Kosten für den Unterhalt der Kunststraßen zu reduzieren. Auf sehr stark befahrenen Partien unternahm man ab 1895 Versuche mit in die Steinbahnen eingelegten eisernen Schienen. Die ersten Versuche mit Straßenschienen für Fuhrwerke wurden in Gardelegen (in der Nähe Bochums) durchgeführt. Ein Hauptproblem war die Festlegung der Schienenbreite, da beispielsweise in Preußen die Spurweiten der Fuhrwerke nicht ganz einheitlich waren. Ein weiteres Problem war die Auswahl der seitlichen Führungshöhe. Die Schienen sollten gut führen, aber auch ein problemloses Verlassen erlauben. Nach jahrelangen Versuchen stellte sich das nachfolgend dargestellte Straßenschienenprofil als am besten geeignet heraus. Die Probleme der starken Abnutzung der Kunststraßen traten im Laufe der folgenden Jahre immer stärker in den Hintergrund. Bei den motorisierten Wagen kamen Hartgummiauflagen (und später der Luftreifen) in Gebrauch. Auch der Bau der Kunststraßen machte große Fortschritte. Nach 1900 verbreiteten sich asphaltierte Kunststraßen rasch, zuerst in den Städten, dann auch bei Überlandstraßen.

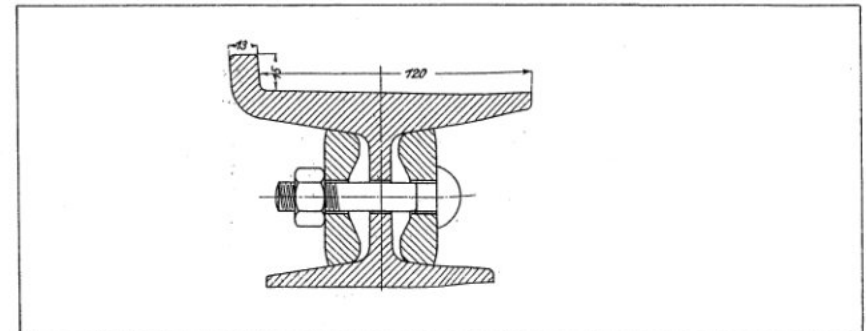
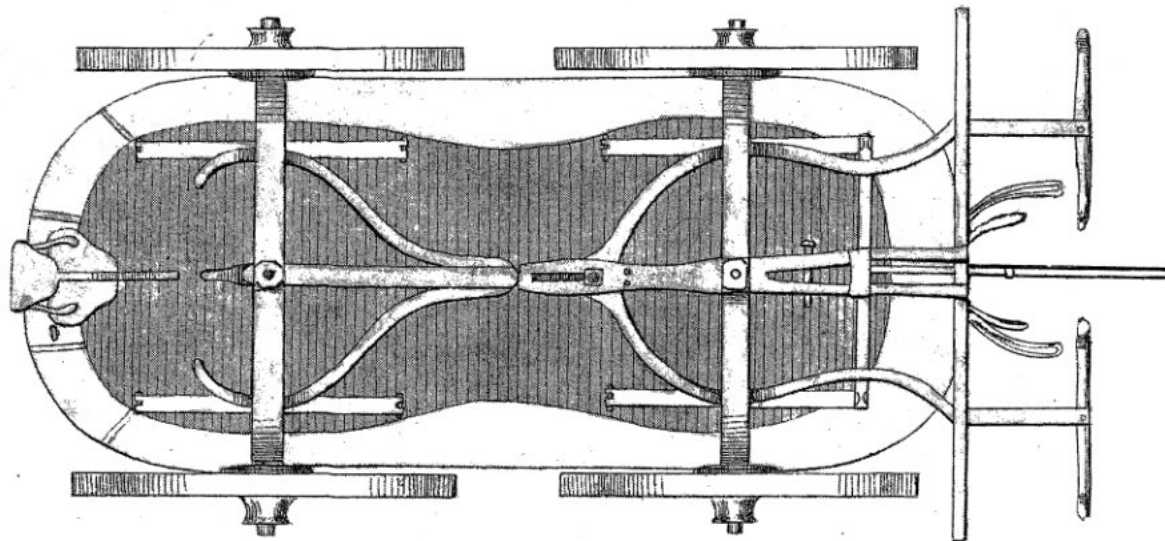
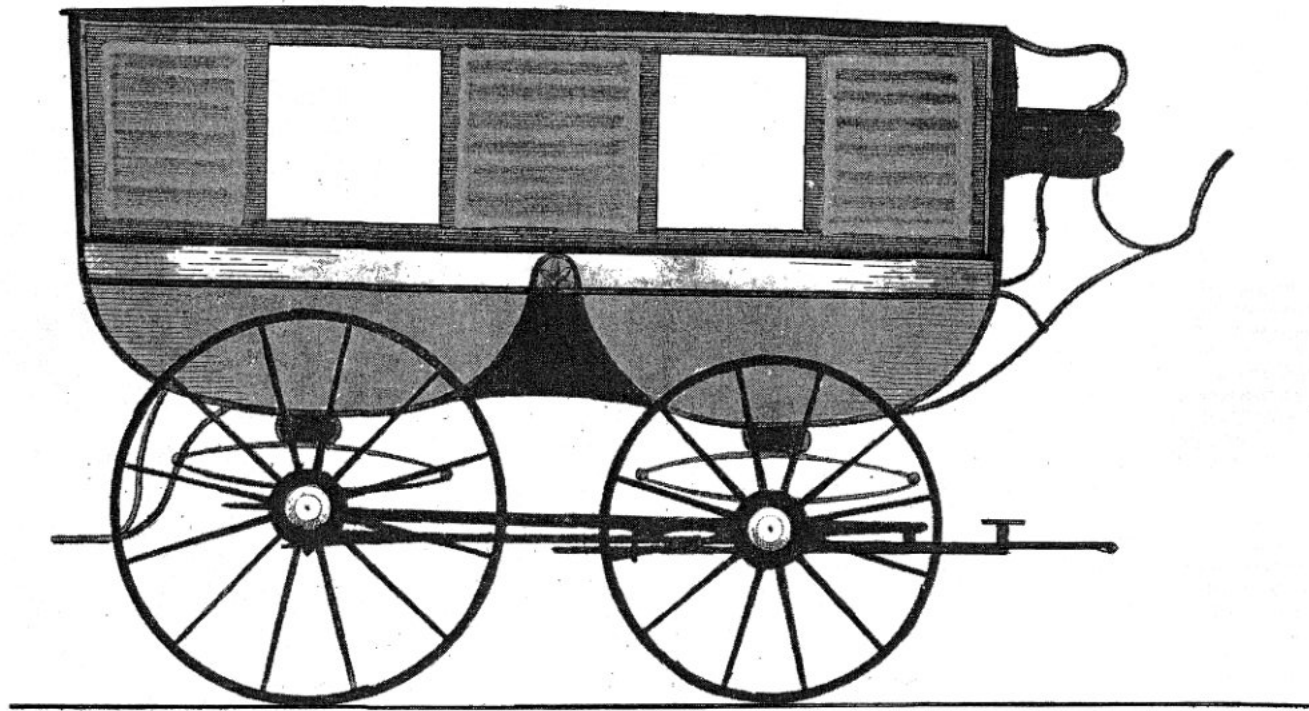
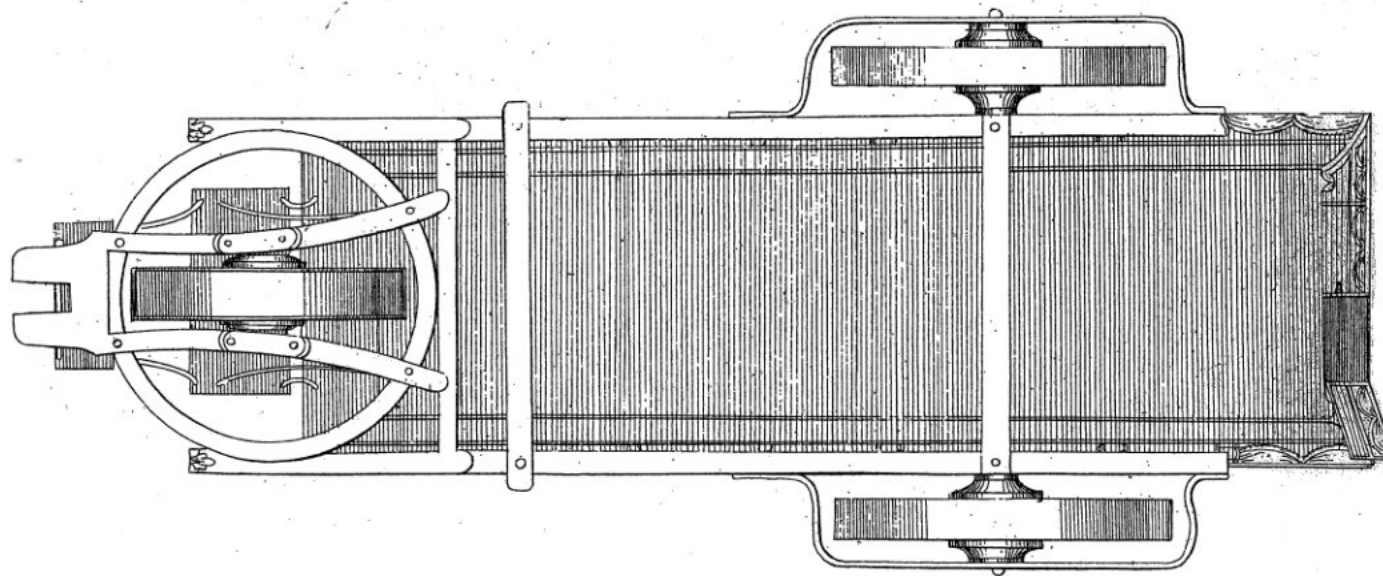
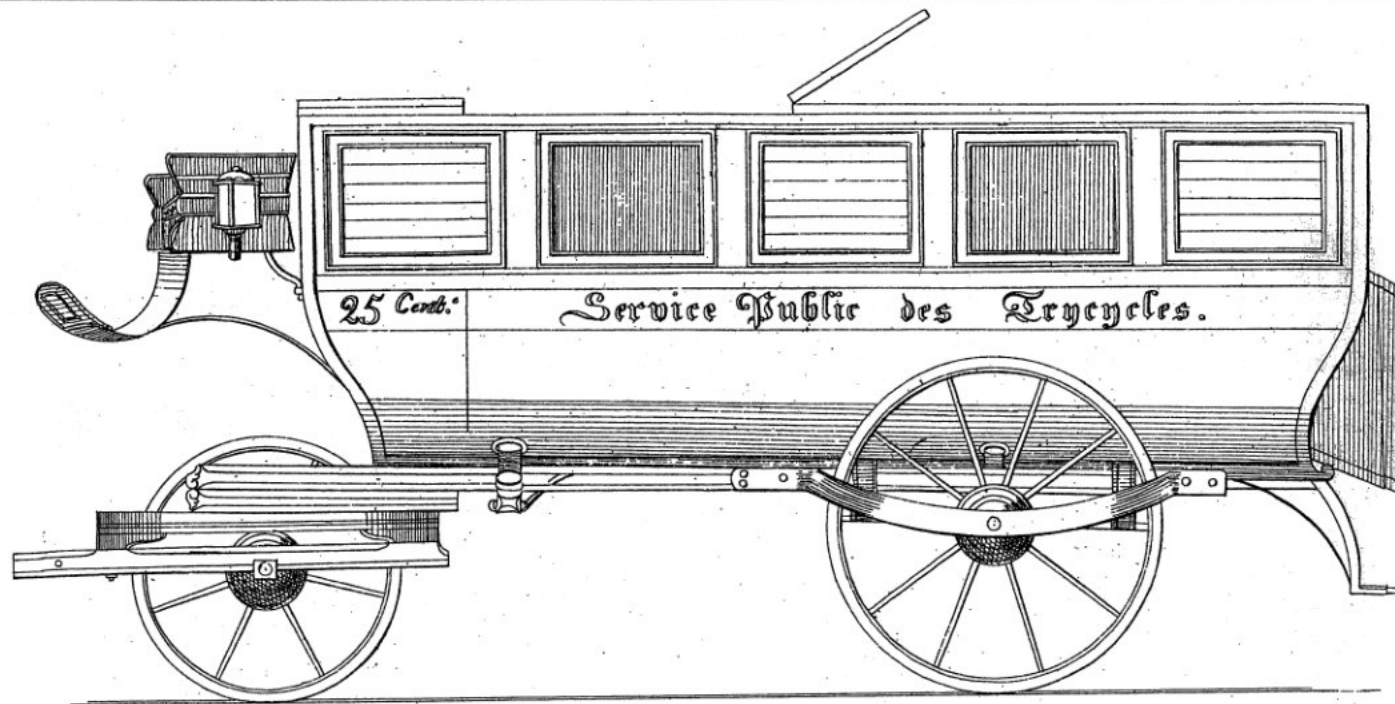


Bild 2.2/6.2: Profil einer Straßenschiene in Preußen (1902)



Tafel 2.2/1: Vorform des Pferdeomnibusses (Kutsche mit zwei verbundenen Wagenkästen)



Tafel 2.2/2:

Großer Pferdeomnibus

(Frankreich 1828)

Bemerkung:

Die „Verkehrsnetze“ der Pferdebuslinien wurden in allen großen Zentren Europas, die dieses Personenbeförderungssystem einsetzten, sehr schnell dichter. Das lässt sich am Einfachsten an der Anzahl der eingesetzten Wagen zeigen. Zu Beginn befanden sich beispielsweise in Berlin im Jahre 1847 nur 20 Wagen im Einsatz. 1865 waren es schon 394, Tendenz weiter steigend.

Bemerkung:

Als anschauliches Bild von der Ausführung eines Wagens einer Pferdeomnibuslinie am Ende der Entwicklung dieses Verkehrssystems soll wieder ein Beispiel aus Berlin dienen. Im Bild 2.2/7 ist ein Wagen aus dem Jahr 1909 wiedergegeben. Die Wagen hatten einen Perron, der Einstieg erfolgte von hinten und war so tief wie möglich gelegt, der durchgehende Kabinenboden war etwas erhöht, die Sitzreihen waren nach wie vor längs angeordnet, gefahren wurde zweispännig, der erhöhte Sitzplatz für den Kutscher lag im Freien. Der Wagen war außerordentlich kompakt gebaut und sehr wendig. Besonderen Wert hatte man auf eine gute Beschriftung gelegt. Von allen Seiten war erkennbar, welche Linie gefahren wurde und wohin der Wagen fuhr.

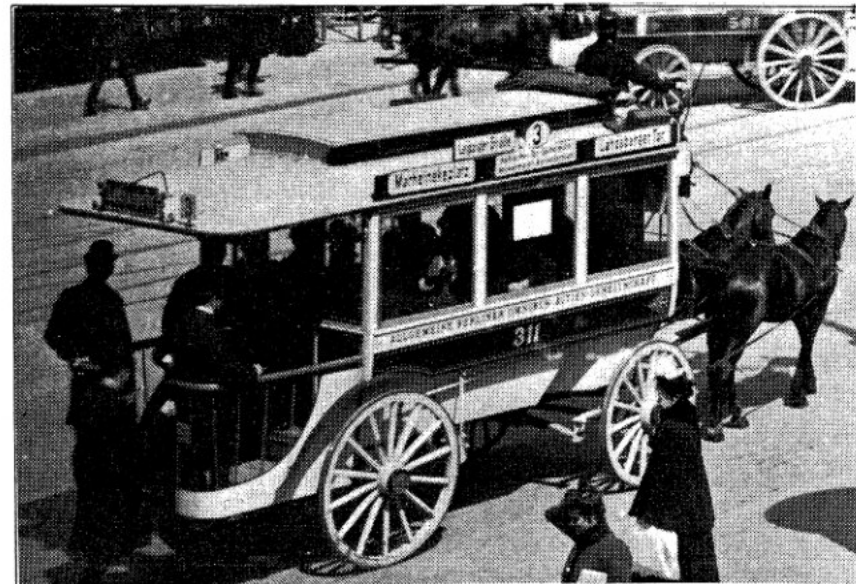


Bild 2.2/7: Ausführung eines Pferdeomnibusses im Jahr 1909

2.3 Der Pferdebus wird auf Schienen gesetzt: Die Pferdeeisenbahn

Die großen Vorteile des Systems Rad – Schiene, der im Vergleich zum Landverkehr um den Faktor 10 und mehr niedrigere Rollwiderstand, die Unabhängigkeit vom Untergrund und die hohe Belastbarkeit waren aus der Technikgeschichte und im 19. Jahrhundert von den „Dampfwagen auf eisernen Bahnen“, bekannt. Der größte Nachteil auch: das fest verlegte, teure und unflexible Schienensystem. Es musste zur Nutzung der „eisernen Bahnen“ für den öffentlichen Personenverkehr in den Städten ein Weg gefunden werden, der die großen Vorteile beibehielt, die Nachteile minimierte und in das städtische Verkehrsgeschehen integriert werden konnte. Auch das System der Pferdeeisenbahn hatte viele Väter, nicht nur die mit Lokomotiven betriebene Bahn, die seit den 20er Jahren des 19. Jahrhunderts ihren Siegeszug angetreten hatte. Separate Fahrspuren für die Räder von Wagen auf Straßen und Wegen waren seit langem bekannt. Schon in einigen Passagen des römischen Fernstraßennetzes waren die Spurrillen für die Wagenräder nicht, wie man lange Zeit glaubte, durch lange Benutzung eingefahren worden, sondern sie wurden vorher eingemeißelt. Aus Holz findet man Spurführungen für Räder schon im Kohlebergbau des 12. Jahrhunderts. Der bayrische Oberst-Berggrath und Maschinendirektor Joseph Ritter von Baader hatte 1822 in seiner Veröffentlichung „Neues System der fortschaffenden Mechanik“ in *ganzes Landverkehr-System* auf der Grundlage unterschiedlichster eiserner Schienensysteme vorgeschlagen. Gusseiserne Schienen mit flachem Profil kamen dann Mitte des 18. Jahrhunderts in England in Gebrauch. Um eine geeignete Profilform der Schienen zu finden, wurde lange Zeit experimentiert. Von den anfänglich flachen Platten über offene U- und L-Profile bis zum bekannten Kopfprofil war es ein weiter Weg.

1794 wurde die erste öffentliche Pferdeeisenbahn zur Personenbeförderung in England in Betrieb genommen. Zwischen den Städten Cardiff und Merthyr Tydill wurde im Pendelverkehr auf einfachen, flachen Gusschienen gefahren. Die erste Pferdebahn auf eisernen Profilschienen fuhr in England Anfang des 19. Jahrhundert. Allerdings nicht in Städten, sondern als Überlandverbindungen. Die Schienen waren über dem Geländeniveau auf hölzernen Schwellen verlegt und daher völlig unabhängig vom Zustand der Umgebung und von der Witterung. Der Ansatz war ohne Änderung für den öffentlichen Verkehr in den Städten nicht brauchbar. Straßen und Wege waren dort vorhanden, zusätzliche Trassen hätte man durch Abriss von Gebäuden schaffen müssen. Ein unmögliches Unterfangen.

1825 baute der oben erwähnte Ritter von Baader in Nymphenburg die erste öffentliche Pferdeeisenbahn in Deutschland. Auf einer Versuchsstrecke wurden Demonstrationsfahrten durchgeführt. Die Leistungsfähigkeit eiserner Bahnen mit Pferdeantrieb sollte gezeigt werden. Einen längeren Betrieb gab es allerdings nicht.

Innerhalb einer Stadt fuhr die erste Pferdeeisenbahn im Linienbetrieb im Jahre 1832. In New York hatte man den Betrieb in der Fourth Avenue aufgenommen. Die Wagen waren denen üblicher Postkutschen ähnlich. Das Problem der Radführung auf der „eisernen Bahn“ hatte man auf sehr einfache Weise gelöst. Die relativ flachen, U-förmigen Schienen waren direkt auf der Straßendecke befestigt. Das war zwar für die Pferdebahn brauchbar, aber die Nachteile für die übrigen Verkehrsteilnehmer sind wohl vorstellbar. Öffentliche Proteste führten dazu, dass das System nach kurzem Betrieb wieder aufgegeben wurde. Gut 20 Jahre später, im Jahr 1853, startete ein neuer Versuch, Fuhrwerke auf eisernen Bahnen auf einer städtischen Straße zu betreiben, ebenfalls in New York. Nach einer Idee des Franzosen *Loubat* waren jetzt die Profilschienen tiefer in die Fahrbahn gelegt. Der Schienenkopf lag bündig auf dem Niveau der Straßendecke und störte die anderen Verkehrsteilnehmer nur unwesentlich. Auch die Grundform der heutigen Schienen mit Spurrille und Radführung durch Spurrillen, die „Flachrillenschiene“, ist damals entwickelt worden. Was heute so selbstverständlich erscheint hatte noch mal zwei Jahrzehnte in Anspruch genommen. Auch

die Entwicklung hoch belastbarer Schienen dauerte seine Zeit. Mit in der Straßendecke verlegten, dauerhaft haltbaren Schienen hatten die „Fuhrwerke auf eisernen Bahnen“ den Personenverkehr in den Städten der Welt erobert. Die Pferdeeisenbahn hatte dabei Pionierfunktion.

Auf dem europäischen Festland fuhr die erste Pferdeeisenbahn für den Güter- und Personentransport im Jahr 1832 zwischen den Städten Linz und Budweis. Ein erstes Teilstück war schon im Herbst 1825 zwischen Budweis und Práhmöf eröffnet worden. 1831 konnte die Strecke bis Oberndorf befahren werden. Am 1. Juli 1832 fuhren Kaiser Franz und die Kaiserin Karoline Augusta die Teilstrecke von Magdalena nach Anhof. Am 1. August 1832 wurde nach behördlicher Inspektion der Betrieb auf der gesamten Strecke freigegeben.

Als innerstädtisches Beförderungsmittel wurde erstmals 1855 in Paris eine Linie befahren. In England wurde die erste Linie 1860 in Betrieb genommen, 1862 folgte eine Linie in der Schweiz, 1863 Kopenhagen, 1864 Den Haag u.s.w. Nicht alle Linien waren am Anfang erfolgreich. Aber der immer stärker anwachsende Personenverkehr in den Metropolen Europas konnte durch die traditionellen Verkehrsmittel nicht mehr bewältigt werden.

Im Deutschen Reich nahmen die ersten Pferdebahnen zur regelmäßigen Beförderung von Personen in den 60er Jahren den Betrieb auf. In Berlin erhielt beispielsweise 1864 die „Berliner Pferdeeisenbahn-Gesellschaft E. Besckow“ eine Konzession für die Strecke Berlin - Charlottenburg. Der Bau begann im Januar 1865. Am 22. Juni konnte die erste Teilstrecke über 6,3 km in Betrieb genommen werden. Die Doppelstockfahrzeuge mit offenem Oberdeck stammten von dem bekannten Wagenbauer Lauenstein aus Hamburg. Noch im gleichen Jahr folgte – preußisch korrekt – eine polizeiliche Verordnung für den „Betrieb von Pferde-Eisenbahnen“, in der u.a. das Alter des Betriebspersonals, die Kleidung, die Beschriftung der Wagen und das Halten an festen Punkten geregelt war. Damen durften nach der Verordnung bei zweigeschossigen Wagen nicht auf dem Oberdeck fahren, es soll zu gefährlich gewesen sein und man fürchtete für die Moral durch zu tiefe Einblicke beim Besteigen der engen Treppen.

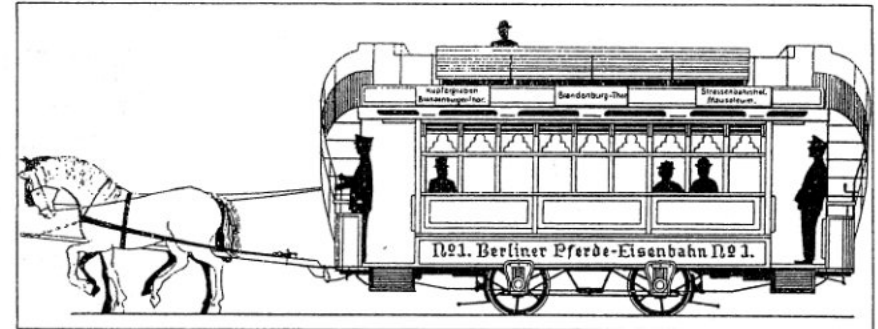


Bild 2.3/1: Berliner „Pferde-Eisenbahn No. 1“, Berlin – Charlottenburg (1865)

Die Pferdebahn fand eine schnelle Verbreitung. 1866 wurde in Hamburg die erste Pferdebahnlinie dem Verkehr übergeben, 1868 folgte die erste Linie in Stuttgart, u.s.w. Ein technisches Problem stellte die Trassierung dar. Zweigleisige Strecken waren teuer. Sie rentierten sich nur bei hohem Verkehrsaufkommen. Eine eingeleisige Strecke erforderte die Lösung des „Begegnungsproblems“, wenn zwei Wagen auf einem Gleis in entgegengesetzter Richtung unterwegs waren. Man baute in solchen Fällen beispielsweise an einigen Stellen feste Ausweichstrecken ein. Eine andere Lösung waren Wagen, die auf den Schienen fahren

konnten, aber auch kurze Strecken auf befestigten Straßen. Sie konnten mit Hilfe spezieller Fahrgestelle aus dem Gleisbett herausgefahren werden (z.B. die Perambulatorwagen).

Die Pferdeisenbahnbahn war bei den Passagieren ein sehr beliebtes Beförderungsmittel und bis zum ersten Weltkrieg außerordentlich erfolgreich. Verglichen mit der Fahrt im Pferdeomnibus war eine Fahrt mit der Pferdeisenbahn schon fast komfortabel. Sie war leise, der Fahrkomfort durch die straßenunabhängigen Schienen um ein Vielfaches besser, es war mehr Platz vorhanden und sie war erheblich schneller als der Pferdeomnibus. Bis zu 10 km/h Durchschnittsgeschwindigkeit in der Stadt konnten erreicht werden. Des Weiteren war sie auch noch deutlich preiswerter. Die Pferdeisenbahn war das erste öffentliche Beförderungsmittel, das auch für größere Bevölkerungskreise erschwinglich war. Die Kapazität der Wagen lag weit über denen der Pferdeomnibusse. 50 Personen und bei einigen Wagen darüber hinaus, konnten mit den großen Doppelstockwagen befördert werden. Ihre Bauweise und Hauptabmessungen waren weitgehend einheitlich. Kleinere Wagen (Bild 2.3/2) besaßen zwei längs angeordnete Sitzreihen in einem geschlossenen Wagenkasten. Der Einstieg war bequem von beiden Seiten, von vorne und hinten möglich. Gefahren wurde zumeist einspännig. Die Gesamtlänge der Wagen lag bei 4,5 bis 6 Metern, je nach Kapazität.

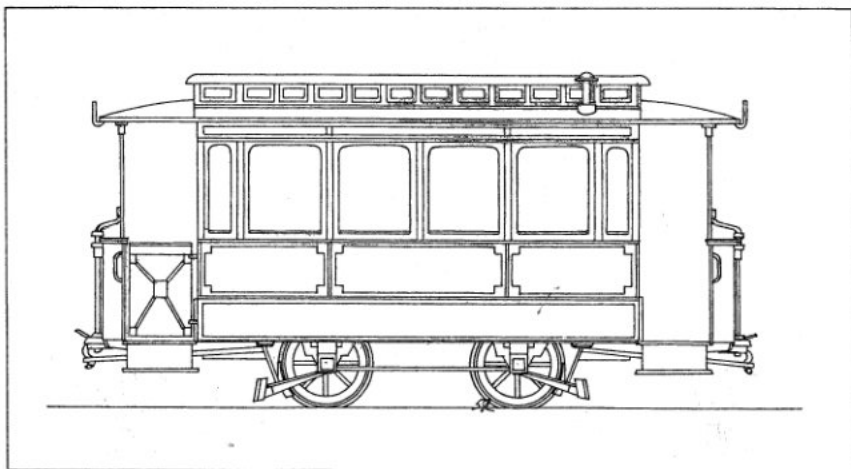


Bild 2.3/2: Einspänniger Wagen einer Pferdeisenbahn um 1878
(Hersteller: Noellsche Waggonfabrik, Würzburg)

Die größeren Wagen, so genannte Decksitzwagen oder Doppelstockwagen, hatten auf dem geschlossenen Wagenkasten noch einen halboffenen oder ganz offenen Sitzbereich mit längs angeordneten Sitzreihen dos á dos oder vis á vis. Um enge Schienenradien befahren zu können, wurde auch bei den großen Pferdeisenbahnwagen der Achsabstand relativ klein gehalten. Die Überhänge der Wagenaufbauten waren dadurch sehr groß. Die Wagen wurden zweiseitig gefahren. Der Zugang zu den oberen Sitzreihen war über Treppen von vorne und hinten möglich. Fast alle Wagen hatten einen symmetrischen Aufbau. Die Zugpferde wurden am Ende der Linien einfach umgespannt. Die Gesamtlänge lag bei über 7 Metern. Beiwagen waren bei den Pferdeisenbahnen nicht üblich.

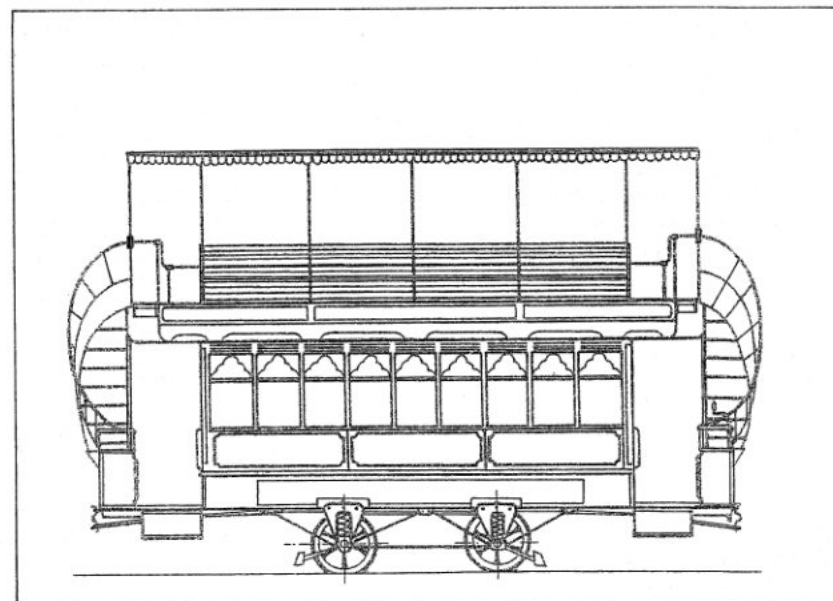


Bild 2.3/3: Halboffener Decksitzwagen für 36 Personen einer Pferdeisenbahn von 1865 (Hersteller: Wagenfabrik Lauenstein, Hamburg)

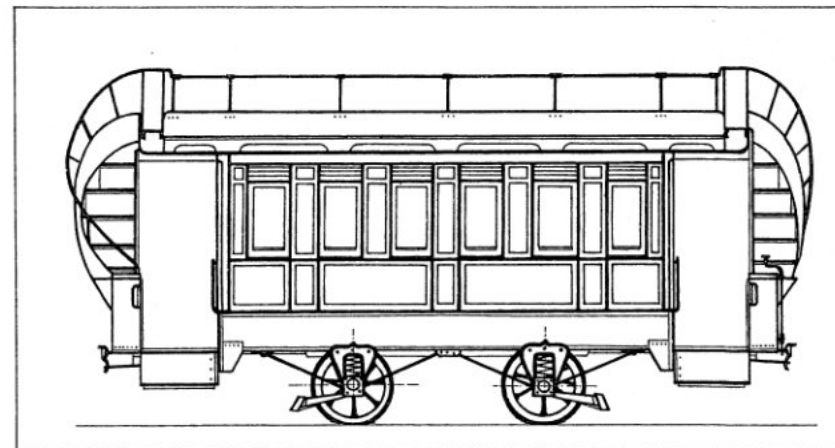


Bild 2.3/4: Offener Decksitzwagen für 44 Personen einer Pferdeisenbahn von 1873.
(Hersteller: Wagenfabrik Grums, Hamburg)

Die Spurweite der deutschen Pferdebahnen betrug bis in die 70er Jahre des 19. Jahrhunderts 1435 mm. Sie war von der Eisenbahn übernommen worden. Es gab zu dieser Zeit nur wenige Städte mit geringerer Spurweite. Eine technische Notwendigkeit für diese Übernahme der Eisenbahnspurweite bestand nicht. Weder die Schienen noch das fahrende Material konnten zwischen beiden Verkehrssystemen in irgendeiner Weise getauscht werden. Im Gegenteil, die große Spurweite war in den Städten beispielsweise bei der Gleisführung sogar von Nachteil. Ab 1879 begann man Pferdebahnen mit wesentlich geringerer Spurweite anzulegen. Üblich waren Spurweiten von 1000 aber auch 1100 mm. Deutlich geringere Spurweiten waren die Ausnahme. Die Pferdebahn in Chemnitz hatte beispielsweise nur 915 (925) mm Spurweite. Die Pferdeisenbahn beherrschte bis in die 90er Jahre des 19. Jahrhunderts den öffentlichen Personenverkehr in den großen Zentren. Der größte Teil des täglich zu bewältigenden Personenverkehrs wurde mit ihr durchgeführt. Sie hat das Bild der Städte und die verkehrstechnische Entwicklung entscheidend mit geprägt.

Die letzte Pferdeisenbahn fuhr in Europa im Jahr 1929 in Budapest.

Es wäre erstaunlich, wenn beim System „Pferdeisenbahn“ im technisch so innovativen 19. Jahrhundert nicht auch andere Lösungen als der Betrieb im „direkten Zug“ versucht worden wären. Und so war es auch. Bei den Pferdebahnen wurde, wie bei allen anderen Systemen zur Personenbeförderung, alles versucht, was technisch machbar war und einen wirtschaftlichen Erfolg versprach. Es gab z. B. Systeme mit „indirektem Zug“ über von Pferdegepöln angetriebenen Winden, deren Zugmittel die Wagen auf den Schienen fortbewegten und es gab Systeme mit „innerem Antrieb“ durch Pferde. Das was heute etwas kurios anmutet war dazumal eine übliche und vielfach bewährte Technik. Sie war von den stationären Laufgöpeln übernommen worden. Das Bild 2.3/5 zeigt beispielhaft einen einfachen englischen Antriebswagen mit innerem Pferdeantrieb. Die Idee stammt aus dem Jahr 1829 von dem Engländer Brandreth. Die Bewegung des Laufbandes wurde ohne Zwischengetriebe auf die beiden Achsen übertragen.

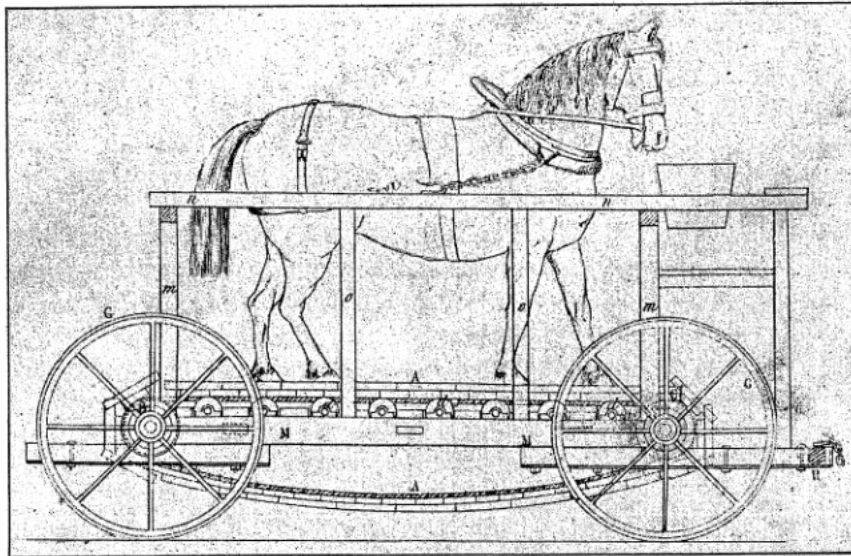


Bild 2.3/5: Pferdebahn mit „innerem Antrieb“ durch Laufgöpel (Brandreth 1829)

Ein weiteres Beispiel einer Wagenkonstruktion mit „innerem Pferdeantrieb“ ist im Bild 2.3/6 dargestellt. Der große Wagen wurde von vier Pferden auf einem Laufgöpel betrieben. Das Laufband war leicht aufwärts gerichtet, eine Lösung, die bei stationären Laufgöpelantrieben im Handwerk und in Manufakturen üblich war. Das erleichterte zwar den Betrieb, war aber für die Tiere äußerst belastend. Sie gingen quasi ständig berghoch. Die Laufbandbewegung wurde bei dem Zugwagen über ein Zahnradgetriebe und einen Kettentrieb auf die Antriebsachse übertragen. Die Konstruktion stammt von C. A. Steinheil in Berlin. Sie wurde 1853 kurze Zeit erprobt. Die Leistung und Wirtschaftlichkeit entsprachen allerdings nicht den Erwartungen.

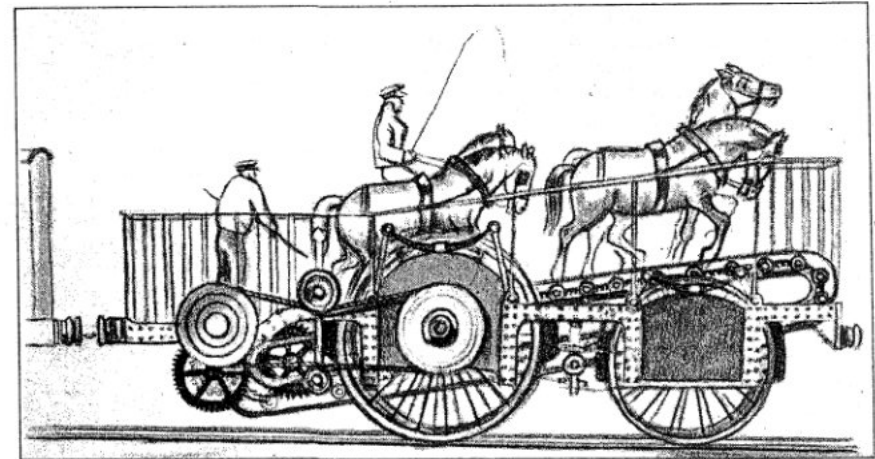


Bild 2.3/6: „Pferdelokomotive“ einer Pferdebahn mit „innerem Antrieb“ durch Laufgöpel (C. A. Steinheil, 1853)

Bemerkung:

Einige technische Einzelheiten der Pferdebahnen sollen an dieser Stelle ergänzt werden (siehe z.B.: Hütte; Des Ingenieurs Taschenbuch. Abt. II; Berlin 1902, S.642 ff.).

Spurweiten: Sie entsprachen der Eisenbahn-Vollspur (1,435m) oder häufiger der Eisenbahn-Schmalspur (1,00m; 0,75m, 0,60m). Es gab regional aber größere Abweichungen von diesen Standardwerten.

Oberbau: Auf Landstraßen: Vignoles-Schienen auf hölzernen oder eisernen Quer- oder Längsschwellen; innerstädtisch: allg. patentierte Phönix-Schienen (Vignoles-Schiene mit eingewalzter Spurrille); 75 verschiedene Profile, je nach Betriebsbelastung und Wagenkonstruktion. Kleinste Kurvenradien je nach Spurweite und Radstand der Wagen (z.B. bei Vollspur und 1,8m Radstand: $R=15m$).

Gleisanlage der Pferdebahnen: Die Gleisanlage war von der größten Breite der Wagen und der größten Breite der Straßenfahrwerke abhängig. Bei Pferdebahnen lag die größte Breite meist bei 2m, die größte Breite der Fahrwerke betrug etwa 3m. Bei vollspurigen eingleisigen Bahnen in Straßen mit einer Fahrbahnbreite $B=5,25$ bis 8,0m legte man bei 2m breiten Wagen die Bahnachse einseitig in mindestens 1,25m Abstand von der Kante des Bürgersteiges; von $B=8,0m$ ab konnte die Bahnachse mit der Straßenmitte zusammenfallen. Bei vollspurigen zweigleisigen Bahnen und $B=8,0$ bis 10,5m war die Bahnachse ebenfalls einseitig, so dass die Mitte des einen Gleises mindestens 1,25m von der Bürgersteigkante entfernt lag; von $B=10,5m$ ab konnte die Bahnachse in Straßenmitte liegen. Für eingleisige Bahnen war B_{min} ca. 5,1m; für zweigleisige ca. 7,75m. Der Gleismittenabstand lag bei etwa 2,3m (ggf. mehr).

Betrieb der Pferdebahnen: Vorteil – geringe Anlagekosten. Nachteile – Die Betriebskraft konnte den wechselnden Beanspruchungen der Bahn nicht genügend angepasst werden. Die zu beschaffende Pferdezahl, die dem größten Verkehr entsprechen musste, verursachte auch in Ruhezeiten fast die gleichen Kosten wie bei der Benutzung. Die Pferde wurden durch das vielfache Anziehen der Wagen überanstrengt und mussten schon nach 4 bis 6 Jahren ausgewechselt werden. Bei Schneewetter, also bei gesteigertem Verkehr, war der Betrieb äußerst erschwert oder sogar unmöglich (Pferde rutschten und stürzten). Die tägliche Leistung eines Pferdes betrug 25 bis 27km in 3 bis 3,5 Dienststunden. Man rechnete im Durchschnitt für einspännige Pferdebahnwagen 4 bis 5 Pferde; für zweispannige 8 Pferde; zusätzlich 10% für Ersatz und Erkrankung.

Bemerkung:

Schon die erste Linie einer Pferdeeisenbahn in Berlin war ein großer Erfolg. Im ersten vollständigen Betriebsjahr 1866 wurden über 960000 Personen befördert. In Stoßzeiten verkehrten die Wagen alle 10 Minuten.

Die Pferdeeisenbahnen waren von Anfang an auf den Geschäfts- und Arbeitsverkehr ausgelegt. Entsprechend waren die Linienführungen, die Zeiten des Betriebsbeginns und des Betriebsendes (oft von 6.00 Uhr morgens bis 22.00 Uhr abends), die Fahrplangestaltung und der Fahrpreis.

Die Pferdeeisenbahnen wurden im Allgemeinen von privaten Gesellschaften betrieben, die in einem heftigen Wettbewerb lagen. Insbesondere hochfrequentierte Hauptlinien mit ihren guten Renditen waren stark umworben. Alle Linien wurden ja nur eine befristete Zeit von den Behörden vergeben. Im Laufe der Zeit kam es zu Unternehmenskonzentrationen. Nur wenige große Gesellschaften blieben übrig. Das große Problem der Integration eines schienenengebundenen Verkehrssystems in die historisch entstandenen Strukturen des innerstädtischen Straßensystems konnte allerdings nicht gelöst werden. Viele Pferdebahnlinien endeten vor den eng bebauten Zentren. Die Auswirkungen waren aber vertretbar, da diese Areale auch bei großen Städten recht klein waren. Es dauerte einige Jahre, bis sich die Pferdeeisenbahn auch diese Areale erschloss. Trotz einiger verkehrstechnischer Nachteile wurde die Pferdeeisenbahn nach einiger Zeit auch von den anderen „nicht schienenengebundenen“ Verkehrsteilnehmern akzeptiert. Die Pferdeeisenbahn leistete wesentliche Pionierdienste für die motorgetriebenen Straßenbahnen.

Da die privaten Gesellschaften ihr Hauptaugenmerk auf möglichst lukrative Strecken richteten, waren weniger wirtschaftliche Linien kaum zu vergeben. Einige Vorortgemeinden gingen daher dazu über, eigene Bahngesellschaften zu gründen und eigene Bahnen zu betreiben.

Bemerkung:

Für das Bereitmachen der Pferdebahnwagen zur Rückfahrt am Ende einer Linie gab es verschiedene Möglichkeiten. Bei einem symmetrischem Aufbau der Wagen konnte einfach umgespannt werden. Bei nicht symmetrischem Wagen wurden häufig an den Enden der Linie Drehscheiben eingesetzt. Im Bild 2.3/7 ist dieser Vorgang am Beispiel einer französischen Pferdebahn dargestellt.

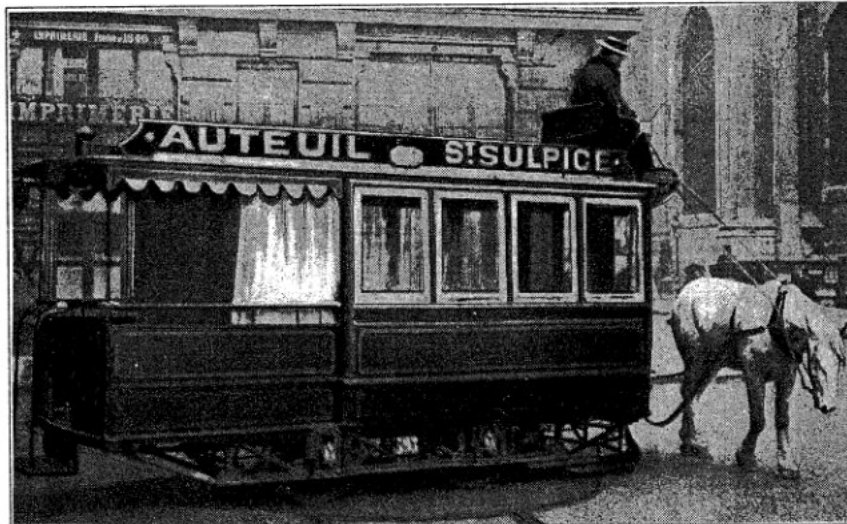


Bild 2.3/7: Drehen einer Pferdeeisenbahn (Trambahn) auf einer Drehscheibe

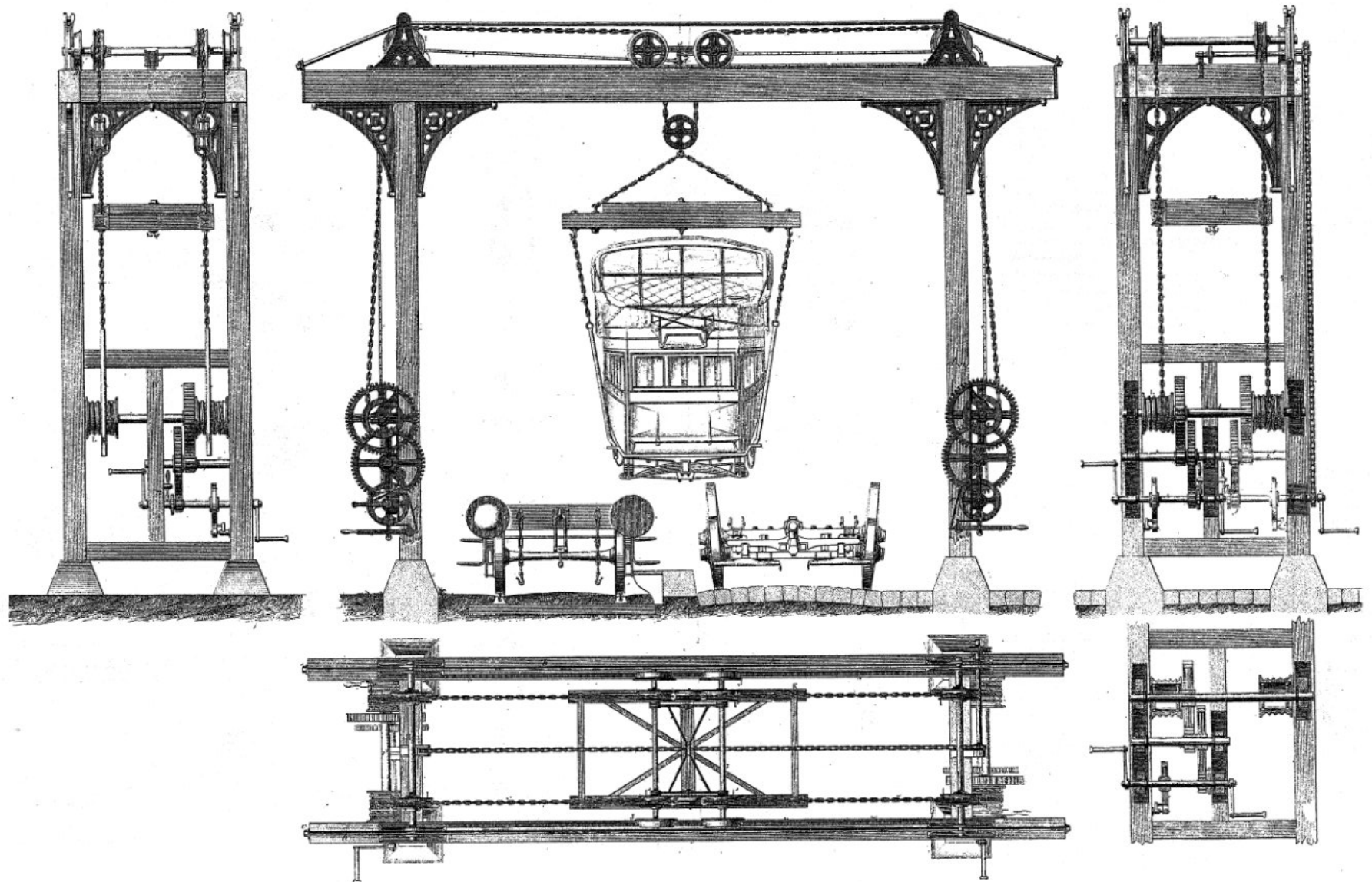
Es gab auch Wagenkonstruktionen, bei denen der gesamte Wagenkasten auf dem Untergestell gedreht werden konnte (Bild 2.3/8).



Bild 2.3/8: Drehung eines Wagenkastens auf dem Untergestell bei einer Pferdeeisenbahn.

Bemerkung:

Auch die Idee der „wechselnden Aufbauten“ bei Transporten aller Art wurde schon um 1840 entwickelt. Damit ist gemeint, dass nicht Waren in einzelnen Stücken von einem Transportsystem auf ein anderes umgeladen werden, sondern nur ganze Behältnisse oder komplette Aufbauten. 100 Jahre später fanden diese Aufbauten beim Transport von Gütern als Container eine sehr große Verbreitung. Die Idee der „Wechselaufbauten“ konnte man auch im Personenverkehr nutzen. Bei der aus Frankreich stammenden Idee versuchte man mit auswechselbaren Passagierkabinen den Personenverkehr der Eisenbahnen mit dem der Landstraße zu verbinden. Der Personenverkehr sollte mit dieser Technik bequemer, preiswerter und schneller werden. Für den Personenverkehr über lange Strecken war die Eisenbahn vorgesehen. Die Passagiere waren in großen, komfortablen Wagenkästen untergebracht, die lösbar auf einem Eisenbahnwagen befestigt waren. Der Eisenbahnwagen war ein einfacher Plattformwagen mit Befestigungsmöglichkeiten für den Wagenkasten. Beim Übergang auf den Straßenverkehr wurde der Wagenkasten gelöst und auf einen entsprechenden Fuhrwerkswagen gesetzt. Das geschah mit Hilfe eines besonderen Brückenkrans. Der Fuhrwerkswagen besaß die gleichen Aufnahmen für den Wagenkasten wie der Eisenbahnwagen. Der Personenverkehr über kurze Entfernungen wurde vom Fuhrwerk übernommen. In der Tafel 2.3/0 ist das System dargestellt.



Tafel 2.3/0: Personenverkehr mit Wechselaufbauten (um 1840)
 Wechsel von der Schiene zur Straße (oder umgekehrt)

Bemerkung:

Es wurde schon erwähnt, dass die erste Pferdeisenbahn dem europäischen Kontinent 1832 zwischen Linz und Budweis in Betrieb genommen worden ist. Es ist ein Glücksfall, dass ein Personenwagen dieser Bahn im Originalzustand erhalten geblieben ist. Zu bestaunen ist er im Technischen Museum in Wien. Auf einer Hinweistafel zu diesem Fahrzeug steht:

„Am 7. September 1824 erhielt Franz Anton Ritter von Gerstner von Kaiser Franz I. das Privilegium zum Bau einer „Holz- und Eisenbahn“ von Mauthausen (später von Linz) nach Budweis. Damit begann in der Habsburgermonarchie die Epoche der Eisenbahn, die das 19. Jahrhundert entscheidend prägte.

Die Pferdeisenbahn Linz-Budweis ging am 1. August 1832 als erste öffentliche Eisenbahn des europäischen Festlands in Betrieb. Sie war ursprünglich nicht für den Personenverkehr vorgesehen, doch entwickelte sich ab Sommer 1833 ein reger Ausflugsverkehr von Linz in das Mühlviertler Hügelland bei St. Magdalena. Dies bewog die „k.k. privilegierte erste Eisenbahngesellschaft“, den Personenverkehr in den Fahrplan aufzunehmen.

Die ersten Personenwagen der noch jungen Bahnen wiesen deutliche Ähnlichkeiten mit den Straßenkutschen auf. Erst allmählich entwickelten sich die typischen Wagenformen der Eisenbahn. Den frühen Eisenbahnfahrzeugen gab man Namen, die häufig auf topografische Begriffe oder auf die Antike Bezug nehmen.“

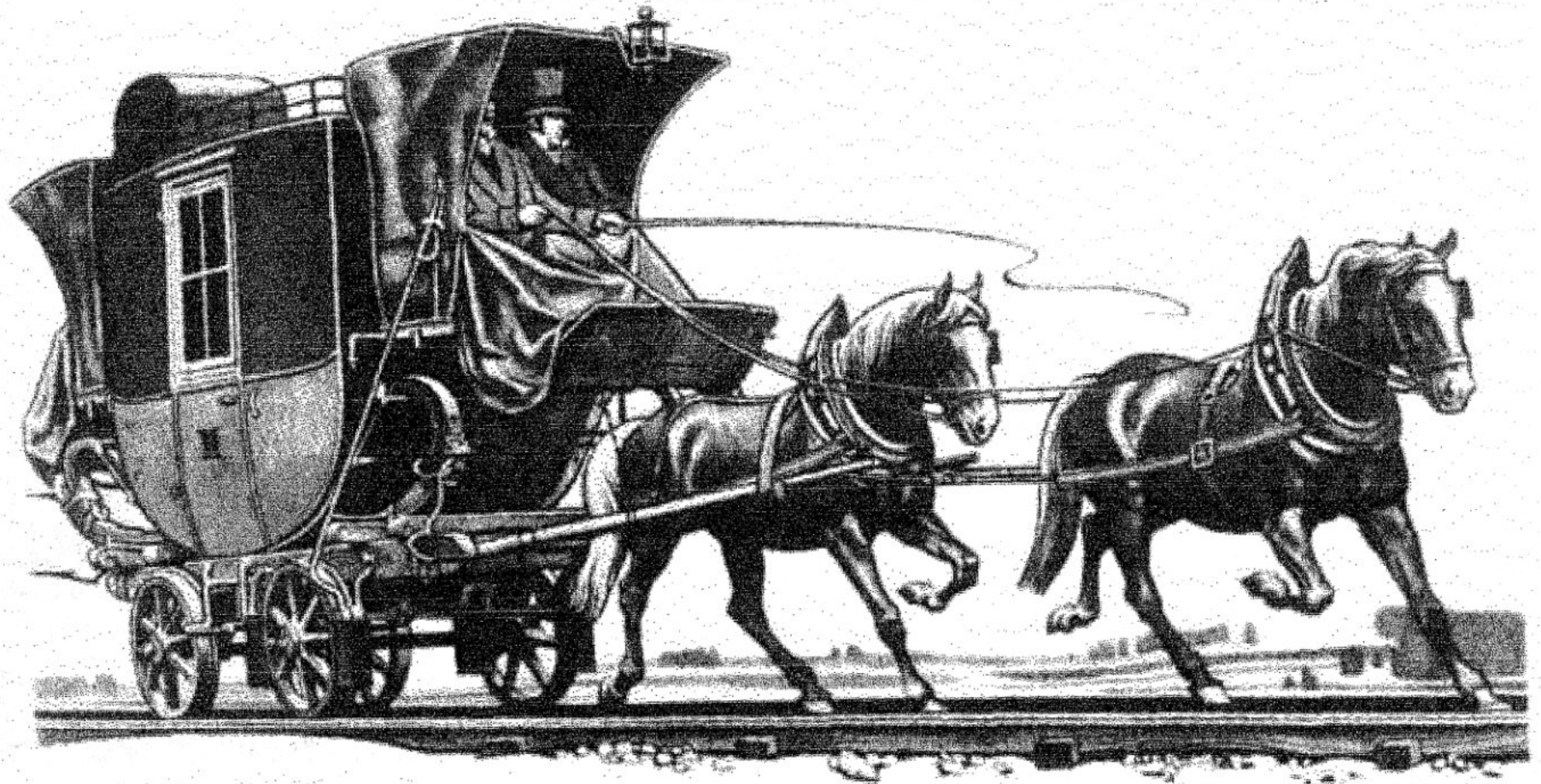
Zum Wagen selbst ist vermerkt:

„Der Personenwagen I. (später II.) Klasse „Hannibal“ der Pferdeisenbahn Linz-Budweis wurde 1841 gebaut und war bis 1872 auf der Nordstrecke im Einsatz. Er hat je vier Innen- und Außensitze, einen davon für den Kutscher (mit seitlichem Bremsgestänge). Anders als bei Straßenkutschen ist die Deichsel aufgrund der Entgleisungsgefahr nicht am vorderen Radsatz angelenkt. Eine technische Besonderheit stellt der Lenkmechanismus dar, durch den die drehbar gelagerten Achsen bei Kurvenfahrt in radiale Stellung gebracht werden.

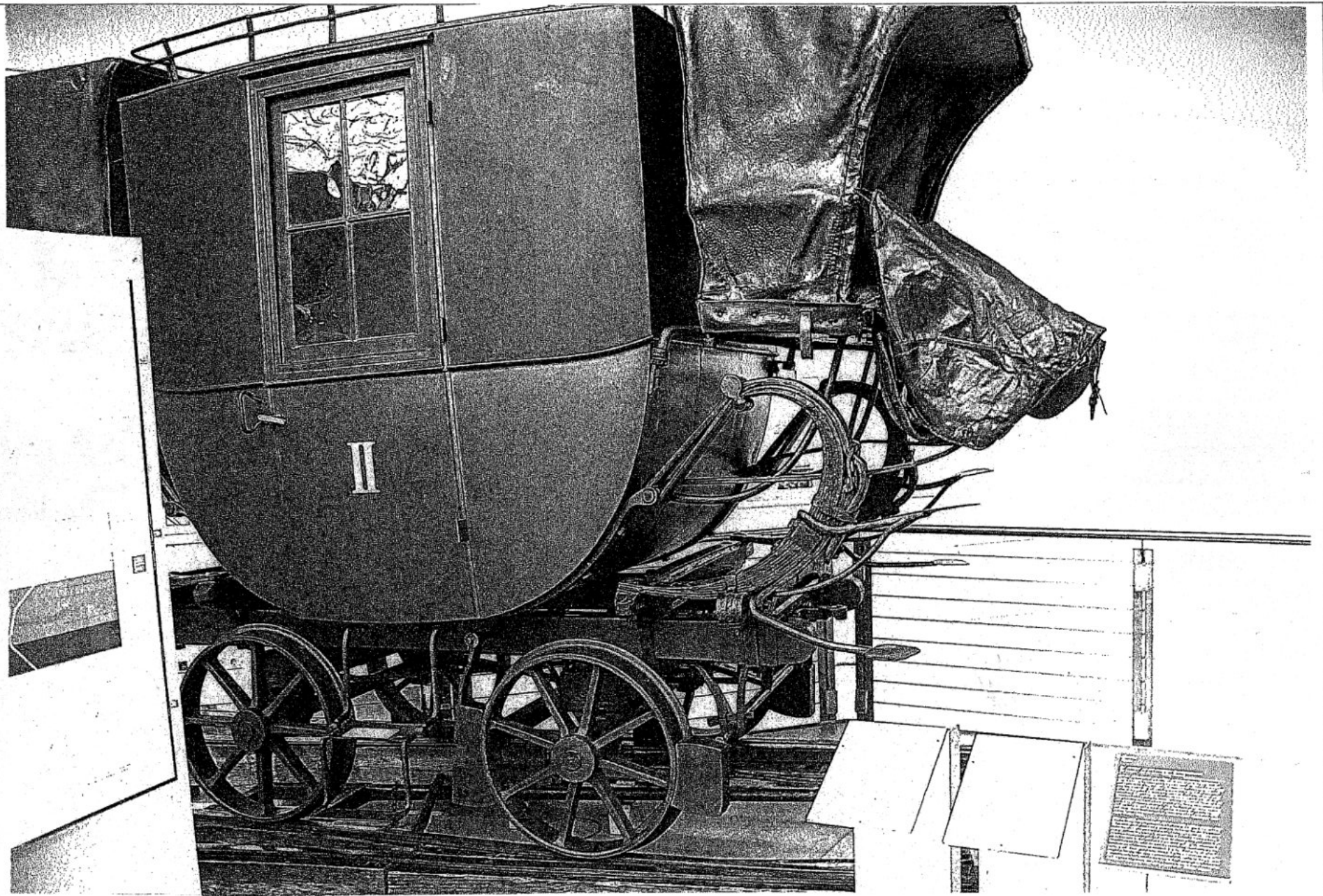
Der Wagen, ein weltweites Unikat, steht auf einem originalen Flachschieneroberbau.“

Der Wagen mit einigen technischen Details ist in den Tafeln 2.3/2 und 3 dargestellt.

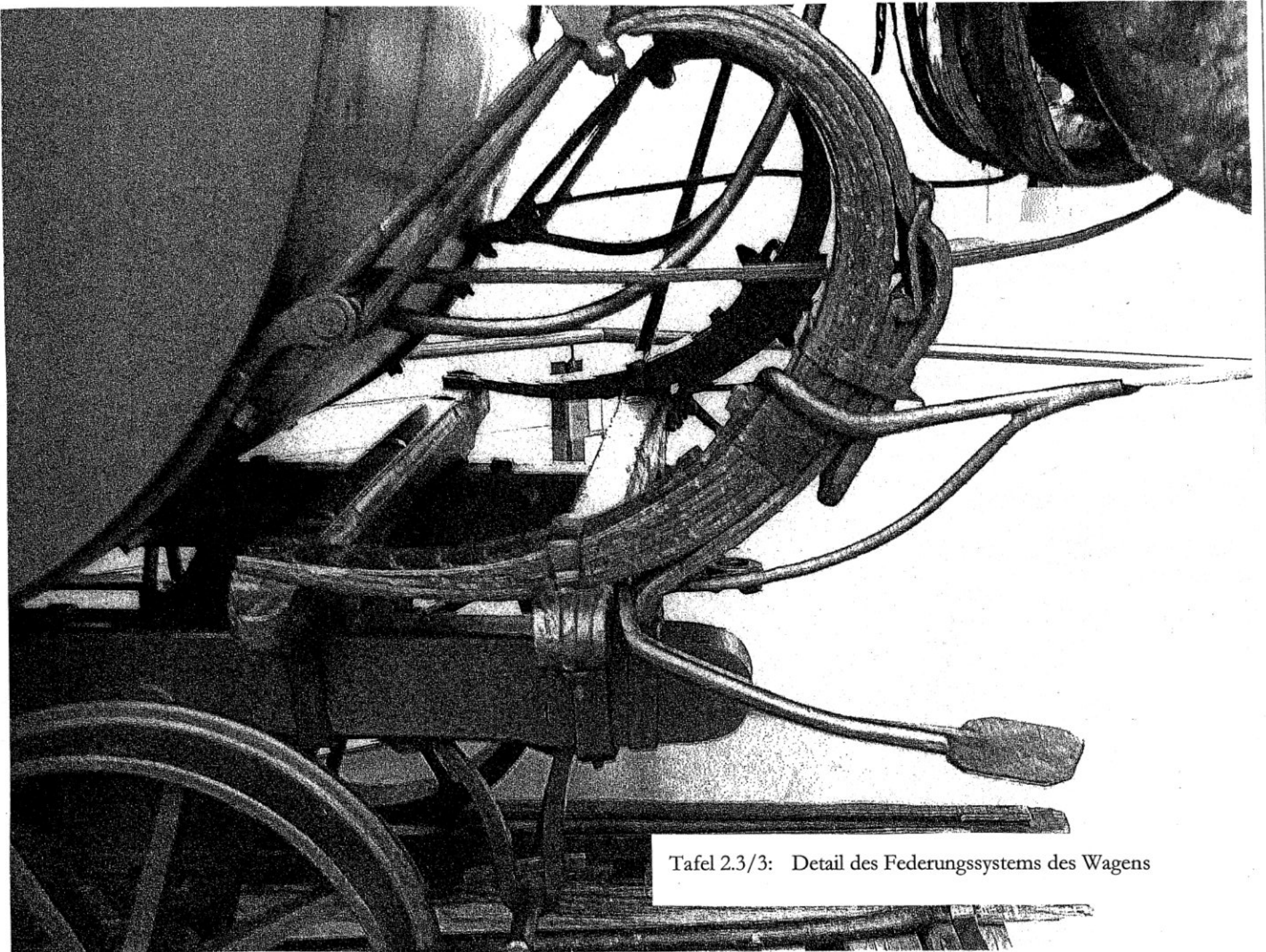
Nachzutragen bleibt noch, dass viele Angehörige der Familie von Gerstner zu den technischen Pionieren der k.k. Monarchie gehörten. Ihr Einfluss auf die Entwicklung der Maschinenwissenschaften im deutschsprachigen Raum und die Verbreitung der neuen Techniken, nicht nur der Eisenbahnen, waren enorm. Neben Franz Anton Ritter von Gerstner (geb. 1796 in Prag, gest. 1840 in Philadelphia), der 1837 auch die erste russische Eisenbahn baute, ist insbesondere Franz Josef Ritter von Gerstner zu nennen, der sich entscheidend um die Verbreitung des technischen Wissens seiner Zeit verdient gemacht hat. Er war u.a. Direktor des technischen Instituts in Prag und Professor für Mechanik und höhere Mathematik in Wien. Er verfasste eine Reihe bekannter Lehrbücher (u.a. das „Handbuch der Mechanik“, Wien 1834, mit umfangreichen Tafelbänden).



Tafel 2.3/1: Separatwagen der Linz-Budweise-Pferdeisenbahn
(Motiv der Österreichischen Sonderbriefmarke aus dem Jahr
1982 zum 150-Jahre-Jubiläum der Streckeneröffnung)



Tafel 2.3/2: Personenwagen der ersten Pferdeeisenbahn auf dem europäischen Kontinent (1841)



Tafel 2.3/3: Detail des Federungssystems des Wagens

2.4 Die Pferdeisenbahn wird motorisiert: Die Straßenbahn

2.4.1 Bemerkung

Der Schwerpunkt dieses Buches ist die Darstellung des innerstädtischen Personenverkehrs mit Selbstfahrern. Schon die Pferdebahnen im Abschnitt 2.3 waren, als schienengebundene Fahrzeuge, keine „Selbstfahrer“. Für die motorisierten Pferdebahnen gilt das ebenfalls. Trotzdem ist eine etwas genauere Betrachtung dieser öffentlichen Verkehrsmittel im Zusammenhang mit dem Selbstfahrerwesen notwendig, weil die Antriebskonzepte beim Schienenverkehr und beim Landverkehr vieles gemeinsam hatten. Es gab eine sehr intensive Befruchtung zwischen beiden Verkehrssystemen. Viele bekannte Hersteller jener Zeit stellten parallel Schienen- und Straßenfahrzeuge her, mit allen bekannten Antriebsarten. Der Auftraggeber konnte wählen, welchen Antrieb er einsetzen wollte.

Versuche, die dominierende Pferdekraft im öffentlichen Personenverkehr in den Städten durch Maschinenkraft zu ersetzen sind seit Beginn des 19. Jahrhunderts in reichlicher Zahl unternommen worden. Auch die frühen Dampfbusse, die im ersten Drittel des Jahrhunderts in England im Einsatz waren, verfolgten diesen Ansatz. Bei der Pferdeisenbahn nahm die Motorisierung den für dieses Jahrhundert typischen „breiten“ Entwicklungsweg. Es wurde alles gebaut und erprobt, was ein halbwegs sicheres Fortkommen auf Schienen mit Maschinenkraft versprach. Dabei versuchte man nicht nur Antriebe mit „inneren Kräften“, also den Eigenantrieb, sondern auch den mit „äußeren Kräften“. Interessant ist, dass auch einige Ideen aus der Anfangszeit des Betriebes mit eisernen Bahnen über 50 Jahre später wieder aufgegriffen wurden. Erinnert sei an dieser Stelle an die Systematik der Schienensysteme in den Arbeiten des Joseph Ritter von Baader aus dem Jahr 1822. Einige Hersteller von „Straßenbahnen“ begannen, die grundlegenden Merkmale des Rad-Schiene-Systems zu verändern. So wurde beispielsweise die Anordnung der Schienen variiert. Letztendlich durchgesetzt haben sich parallele, ebenerdige Schienensysteme mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen. Die Versorgung der Antriebe mit elektrischer Energie erfolgte durch einen mitgeführten Energiespeicher (Akkumulator) oder durch eine Energiezufuhr von außen über Schienensysteme oder Oberleitungen.

Ende der 70er Jahre begannen die ersten Gesellschaften ihre Pferdebahnen auf Dampftrieb umzustellen. Zuerst wurden stark frequentierte Vorortlinien mit Straßenbahnzügen bedient. Eine kleine, meist koksgefeuete Lokomotive zog mehrere Straßenbahnwagen. Straßenbahnwagen mit integriertem Dampftrieb folgten dann auf den innerstädtischen Linien. Dann folgte die elektrische Bahn. Straßenbahnen mit Explosionsmotoren waren wenig verbreitet.

Die Literatur zu den gängigen Straßenbahnbauarten ist, wie im Eisenbahnwesen üblich, sehr reichhaltig. Die bekannten Konstruktionen brauchen an dieser Stelle nicht detailliert vorgestellt werden. Wichtiger ist die Breite der Entwicklung, die Entwicklungslinien aufzuzeigen. Auch wenn viele dieser Ansätze nicht erfolgreich waren und heute teilweise seltsam anmuten, so sind doch der Mut und Erfindungsreichtum der Ingenieure und Hersteller wert, erwähnt zu werden.

Wenn man Entwicklungslinien in der Vielfalt der Technik dieses Verkehrssystems erkennen will, muss man eine Ordnung in die unterschiedlichen Konzepte des öffentlichen schienengebundenen Verkehrs mit Motorkraft bringen. Es ergibt sich dabei, nach einer Recherche in den historischen Quellen, nachfolgende Struktur. Ein Anspruch auf letzte Vollständigkeit wird im Rahmen dieses Buches nicht angestrebt und ist auch nicht notwendig.

1. Öffentlicher Personenverkehr mit Fahrzeugen für herkömmliche Schienensysteme

1.1 Schienenfahrzeuge mit „innerem“ Antrieb

- 1.1.1 Dampftrieb
 - 1.1.1.1 Dampfmaschine und Dampfkessel erzeugen die gesamte Antriebsleistung
 - 1.1.1.2 Dampfmaschine und Dampfkessel erzeugen einen Teil der Antriebsenergie, der andere Teil wird in einem Dampfspeicher mitgeführt, der periodisch aufgefüllt werden muss.
 - 1.1.1.3 Die Dampfmaschine wird vollständig von einem Dampfspeicher versorgt (feuerloser Antrieb), der Dampfspeicher wird periodisch aufgefüllt.
 - 1.1.1.4 Die Dampfmaschine wird mit Dampf gespeist, der durch chemische Reaktionen von Stoffen mit thermischer Wirkung erzeugt wird, z. B. beim Honigmann'schen Natronverfahren (feuerloser Betrieb).
- 1.1.2 Druckluftantrieb
 - Der Antriebsmotor wird vollständig von einem im Fahrzeug befindlichen Druckbehälter versorgt. Der Druckbehälter muss periodisch gefüllt werden.
- 1.1.3 Elektrischer Antrieb
 - 1.1.3.1 Der Antriebsmotor wird von einem mitgeführten Akkumulator versorgt. Der Akkumulator muss periodisch gewechselt oder aufgeladen werden.
 - 1.1.3.2 Der Elektromotor wird von außen mit elektrischer Energie versorgt. Die Versorgung geschieht über
 - ein Schienensystem mit Abnehmer im Boden oder in Bodennähe
 - ein Leitungssystem über dem Fahrzeug mit Abnehmer
 - 1.1.3.3 Kombinierte elektrische Antriebe (Akkumulatorbetrieb und Betrieb mit äußerer Energieversorgung)
- 1.1.4 Antrieb mit Explosionsmotor
- 1.1.5 Antrieb mit Explosionsmotor und Generator, Antrieb der Räder durch elektrische Motoren
- 1.1.6 Sonstige

1.2 Schienenfahrzeuge mit äußerem Antrieb

- 1.2.1 Zugmittel-Antrieb mit endlichem Zugmittel (z.B. Drahtseile mit Windstationen)
- 1.2.2 Zugmittel-Antrieb mit unendlichem Zugmittel (z.B. Seiltriebssysteme)
- 1.2.3 Sonstige

1.3 Mischsysteme

- 1.3.1 Schienenfahrzeuge mit äußerem Antrieb und inneren Hilfsantrieb
- 1.3.2 Schienenfahrzeuge mit innerem Antrieb und äußerem Hilfsantrieb

2. Öffentlicher Personenverkehr mit Fahrzeugen für Sonderformen der Schienenanordnung

2.1 Einschienensysteme (Einspur-Straßenbahnen)

- 2.1.1 Einschienensysteme mit Verlegung der Schienen unterhalb der Straßendecke
 - 2.1.1.1 Dampftrieb
 - 2.1.1.2 Elektrischer Antrieb
 - 2.1.1.3 Sonstige Antriebe

- 2.1.2 Einschienensysteme mit Verlegung der Schienen oberhalb der Straßendecke
 - 2.1.2.1 Dampftrieb
 - 2.1.2.2 Elektrischer Antrieb
 - 2.1.2.3 Sonstige Antriebe
- 2.2 Zweischienensysteme
 - 2.2.1 Schienenanordnung übereinander
 - 2.2.1.1 Tragschiene auf oder in der Straßendecke, Stüttschiene hochgelegt
 - 2.2.1.2 Tragschiene hochgelegt, Stüttschiene unten
 - 2.2.2 Tragschiene auf oder in der Straßendecke, Stüttschiene in beliebiger Lage
- 3. Öffentlicher Personenverkehr mit „fahrzeuglosen“ Systemen
 - 3.1 Bewegte Plattformen auf Bodenniveau (z.B. Stufenbahn)
 - 3.2 Bewegte Sitze (Sitzbahnen)

Die Schienenfahrzeuge mit „innerem“ Antrieb dominieren diese Kategorie der innerstädtischen Verkehrsmittel. Einige der oben aufgeführten Systeme sind zu der Zeit, in der sie entwickelt worden sind, über den Probebetrieb oder den Einsatz auf Weltausstellungen und sonstigen Großereignissen nicht hinaus gekommen. Dem aufmerksamen Leser wird vermutlich auffallen, das in der heutigen Zeit einige Lösungen aus der oben aufgeführten, historischen Systematik zu einer alltäglichen Selbstverständlichkeit geworden sind (Rolltreppen, ebene Förderbänder für Personen, Hängebahnen u.s.w.).

Die erste Dampfstraßenbahn fuhr in Deutschland im Jahr 1877. Mit englischen Wagen wurde der Betrieb einer Linie in Kassel aufgenommen. 1879 wurde in Hamburg damit begonnen, Pferdebahnlagen auf Dampftrieb umzustellen. Andere Städte folgten. Dampfstraßenbahnen haben aber in keiner Stadt die alten Pferdeisenbahnen vollständig ersetzen können.

Im Folgenden werden nur einige der oben genannten Konzepte und Bauarten etwas näher beschrieben. Es soll nur ein grober Überblick vermittelt werden. Zu weiterführenden Informationen sei auf die Quellen zu diesem Kapitel im Literaturverzeichnis verwiesen.

Bemerkung:

Das oben aufgeführte Ordnungsschema unterscheidet sich, insbesondere bei den Bahnen mit elektrischem Antrieb, etwas von dem zum Ende des 19. Jahrhunderts in der zeitgenössischen technischen Literatur üblichen. Bei den elektrischen Betriebsarten verwendete man um 1900 folgende Einteilung:

1. Oberleitungsbetrieb

Die elektrische Energie (im Allgemeinen Gleichstrom) wird von der Arbeitsleitung (Fahrdrabt) über Rollen- oder Bügel-Stromabnehmer zu den Antriebsmotoren geführt. Stromrückleitung über die Schienen.

2. Unterleitungsbetrieb

Die Versorgungsleitungen liegen unterirdisch in einem Kanal entweder in der Gleismitte oder unter einer Gleisschiene. Ein Kontaktarm stellt die Verbindung mit dem Antriebsmotor her.

3. Akkumulatorbetrieb

4. Gemischter Akkumulator- und Oberleitungsbetrieb

5. Gemischter Ober- und Unterleitungsbetrieb



Bild 2.4.1/1: Idee einer „Straßenbahn“ als Stufenbahn (um 1890)
Vorgesehen als Hochbahn mit drei „Förderbahnen“ (links und rechts vor den Gebäuden laufend) zur Personenbeförderung in großen Städten.

Bemerkung:

Das in diesem Abschnitt verwendete Ordnungssystem der Konzepte des öffentlichen, schienengebundenen Personenverkehrs ist im Rückblick, aus der Sicht des 21. Jahrhunderts, entwickelt worden. Die um 1880 verwendete technische Gliederung dieses Verkehrsegmentes sah folgendermaßen aus:

1. Gleiseisenbahnen
2. Stufenbahnen
3. Zahnradbahnen
4. Einschienige Hochbahnen
5. Mehrschienige Hochbahnen
6. Einschienige Landbahnen
7. Mehrschienige Landbahnen
8. Schwebbahnen
9. Seilhängebahnen
10. Seilstraßenbahnen
11. Untergrundbahnen.

Diese Struktur findet man (in Teilen) in vielen zeitgenössischen Lehrbüchern. Diese Struktur ist beispielsweise auch die Basis der Patentklassen jener Zeit für „Schienen“-Fahrzeuge aller Art.