

**Zeitschrift:** Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG

**Herausgeber:** Eisenbibliothek

**Band:** 66 (1994)

**Artikel:** Zur Bedeutung der Weltausstellungen für die technische Entwicklung im 19. Jahrhundert

**Autor:** Lackner, Helmut

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-378291>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Zur Bedeutung der Weltausstellungen für die technische Entwicklung im 19. Jahrhundert

«Weltausstellungen sind die Wallfahrtsstätten zum Fetisch Ware». So lautet die am häufigsten zitierte Beschreibung dieses Phänomens von Walter Benjamin<sup>1</sup>. Weltausstellungen würden den Tauschwert der Waren verklären und einen Rahmen schaffen, in dem der Gebrauchswert zurücktritt, schrieb Benjamin und – davon abgeleitet – weiters: «Weltausstellungen bauen das Universum der Waren auf».<sup>2</sup> Von Friedrich Naumann stammt die Charakterisierung der Weltausstellungen als «Schaufenster der industriellen Welt».<sup>3</sup> Das schillernde Phänomen der Weltausstellungen in einem Satz zu umschreiben ist kaum möglich, zu vielschichtig und komplex ist ihre Rolle in der bürgerlich-industriellen Gesellschaft der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Gegenüber den seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert veranstalteten regional und national beschränkten Gewerbeausstellungen ist es nicht nur ihr universaler Anspruch, sondern eben auch ihre mehrdeutige Funktionalisierung. Konnte die Bedeutung jener frühen Gewerbeausstellungen als «Wettkämpfe des Gewerbefleißes» (Ludwig Börne, 1823)<sup>4</sup> noch relativ konkret umrissen werden, so ist eine derartig eindeutige Definition der folgenden Weltausstellungen müßig.

## Der Bedeutungswandel der Weltausstellungen zwischen London 1851 und Paris 1900<sup>5</sup>

Die Idee einer Universalausstellung lag seit den zwanziger und dreissiger Jahren des 19. Jahrhunderts vor allem in Frankreich und in England mehr oder weniger in der Luft. Ökonomisch und politisch kam nach 1848, als die Vorbereitungen in ein konkretes Stadium traten, nur London als «Geburtsstätte dieser epochemachenden Erscheinung» in Betracht.<sup>6</sup> In seiner Eröffnungsansprache am 1. Mai 1851 umriss Prinz Albert als Protektor der Ausstellung den kühnen Anspruch: «Sie soll die Überzeu-



gung hervorrufen, dass diese Bestrebungen nur in dem Masse zur Verwirklichung gelangen können, wie wir uns gegenseitig Hülfe zu leisten bereit sind – also allein durch Frieden, Liebe und bereitwilligen Beistand, nicht allein unter den einzelnen Menschen, sondern unter den Nationen der Erde.»<sup>7</sup> Ganz generell tritt uns die Institution Weltausstellung als Spiegelbild des materiellen und zivilisatorischen Fortschritts,<sup>8</sup> als konkrete Ausformung des Leistungsbeweises bürgerlicher industrieller Entfaltung auf internationaler Ebene entgegen.<sup>9</sup> Insbesondere der Auftakt in London 1851 vermittelte den sechs Millionen Besuchern das Bild einer fortschreitenden Technisierung und Industrialisierung als Gradmesser auf dem Weg zu einer Wohlstandsgesellschaft mit dem Endziel einer einheitlichen Weltzivilisation,<sup>10</sup> symbolisiert nach aussen durch den Kristallpalast. Dieser ursprünglich mit der Idee der Weltausstellung verknüpfte hehre Anspruch tritt von Veranstaltung zu Veranstaltung unter dem Druck der politischen und ökonomischen Realität in den Hintergrund. Gegen Ende des Jahrhunderts greifen die Friedensbewegung, die im Jahre 1899 in Paris im Vorfeld der Weltausstellung den ersten Weltfriedenskongress veranstaltet, und die

**Dr. Helmut Lackner**  
Technisches Museum  
Wien  
Abbegasse/  
Braillegasse 35  
A-1140 Wien

Fig. 1: Inflation der Ausstellungsmedaillen. Prospekt der Gasmotoren-Fabrik Langen & Wolf in Wien anlässlich der Elektrizitätsausstellung in Paris im Jahre 1881.  
Bildquelle: Privat.

### Anmerkungen

- 1 Walter Benjamin: Das Passagen-Werk (Gesammelte Schriften V.1. Hg. von R. Tiedemann), Frankfurt/Main 1982, S. 50.
- 2 Benjamin (wie Anm. 1), S. 51.
- 3 Zitiert nach Ulrich Ott (Hg.): Literatur im Industriezeitalter 1. Eine Ausstellung des Deutschen Literaturarchivs im Schiller-Nationalmuseum Marbach am Neckar (Marbacher Kataloge 42/1), Marbach am Neckar 1987, S. 271.
- 4 Zitiert nach Helmut Gold: Wege zur Weltausstellung, in: H. Bausinger u.a. (Hg.): Reisekultur. Von der Pilgerfahrt zum modernen Tourismus, München 1991, S. 320.

- 5 Bereits Evelyn Kroker: Die Weltausstellungen im 19. Jahrhundert. Industrieller Leistungsnachweis, Konkurrenzverhalten und Kommunikationsfunktion unter Berücksichtigung der Montanindustrie des Ruhrgebietes zwischen 1851 und 1880, Göttingen 1975, S. 20, plädierte im Gegensatz von Einzeluntersuchungen jeder einzelnen Weltausstellung für eine vergleichende Betrachtung des sich wandelnden Phänomens.
- 6 Karl Karmarsch: Geschichte der Technologie seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts, München 1872, S. 173.
- 7 Wilhelm F. Exner: Der Aussteller und die Ausstellungen, Weimar 1873, S. 11.
- 8 Utz Haltern: Die «Welt als Schaustellung». Zur Funktion und Bedeutung der internationalen Industrieausstellung im 19. und 20. Jahrhundert, in: Vierteljahresschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte 60, 1973, S. 20.
- 9 Wolfhard Weber: Verkürzung von Zeit und Raum. Techniken ohne Balance zwischen 1840 und 1880, in: Wolfgang König, Wolfhard Weber: Netzwerke Stahl und Strom 1840 bis 1914 (Propylen Technikgeschichte), Berlin 1990, S. 247.
- 10 Utz Haltern: Die Londoner Weltausstellung von 1851. Ein Beitrag zur Geschichte der bürgerlich-industriellen Gesellschaft im 19. Jahrhundert, Münster 1971, S. 3.
- 11 Haltern (wie Anm. 8), S. 26 und ders. (wie Anm. 10), S. 9.
- 12 Dieter Gessner: Industrialisierung, staatliche Gewerbepolitik und die Anfänge und Entwicklung des industriellen Ausstellungswesens in Deutschland, in: E. Mai u.a. (Hg.): Kunstpolitik und Kunstförderung im Kaiserreich, Berlin 1982, S. 137.
- 13 David S. Landes: Der entfesselte Prometheus. Technologischer Wandel und industrielle Entwicklung in Westeuropa von 1750 bis zur Gegenwart, Köln 1973, S. 124.

Institution der ab 1896 im Vierjahresrhythmus stattfindenden Olympischen Spiele den Anspruch nach einer weltumspannenden friedlichen Entwicklung wieder auf.<sup>11</sup>

Eingebettet in ein liberal-kapitalistisches Umfeld basierte der eigentliche Erfolg der Weltausstellung des Jahres 1851 und der unmittelbar folgenden Ausstellungen in Paris 1855 und London 1862 auf der attraktiven und populären Bestandsaufnahme der beschleunigten Akkumulation von Produktionsmitteln, vor allem der entwickelten Maschinenindustrie. Der von den Gründern intendierte friedliche Wettbewerb zur Steigerung des Absatzes und des internationalen Handelsverkehrs trat aber bereits 1851 in London gegenüber der national vorgetragenen industriellen Stärke in den Hintergrund. Da gegenüber den früheren Gewerbeausstellungen die Rolle des Staates – allein schon wegen der Finanzierung – bei der Organisation der Weltausstellungen eine ungleich dominantere war,<sup>12</sup> trug dieser mehr oder weniger immer auch den nationalen Geltungsanspruch offen zur Schau. Zumeist tat sich die veranstaltende Nation, die in der Regel durch ein Drittel bis die Hälfte der Aussteller quantitativ dominierte, besonders hervor. In London fielen nun nationaler Ehrgeiz und Geltungsdrang mit dem augenscheinlichen technischen Vorsprung Englands als «Werkstätte der Welt»<sup>13</sup> in einem fulminanten «Fest des Fortschritts»<sup>14</sup> zusammen. Immerhin nahmen bereits 28 Nationen an der Londoner Weltausstellung teil, doch handelte es sich im Kern noch um ein westeuropäisches beziehungsweise abendländisches Phänomen, das neben England in den folgenden Jahrzehnten noch Frankreich und das Deutsche Reich sowie die USA mitgestalteten. Die Londoner Weltausstellung präsentierte so erstmals die «Einheit der abendländisch-nordamerikanischen Wirtschaftskultur», wie der Historiker Franz Schnabel notierte.<sup>15</sup> Die europäisch-amerikanische Nabelschau wurde erstmals konsequent 1867 in Paris durch die Einbeziehung asiatischer Länder abgelöst; eine Reaktion auf den Kolonialwettbewerb mit England. Ihnen stand das als bizarre ethnographische Miniatursammlung gestaltete Parkgelände am Marsfeld zur Verfügung. In Wien zählte die Zurschaustellung orientalischer Kultur zu den Haupt-Attraktionen.

Sie mündete in die Gründung eines orientalischen Museums.

Bis London 1862 stand auch die vom Staat als Gegenleistung der staatlichen Förderung erwartete patriotische Pflichterfüllung zum Wohle des Ganzen der nationalen Würde mit dem unternehmerischen Ziel nach Absatzförderung und Markterschließung in Einklang.<sup>16</sup> Trotz der oft immens hohen Teilnahmekosten akzeptierten vor allem die potenten grösseren Unternehmen das Medium Weltausstellung als neuartigen Werbeträger.<sup>17</sup> Der Bochumer Verein, aber allen voran Krupp, erwiesen sich als erfolgreiche Protagonisten in diesem doppelten Sinn. Wenn Krupp neben Kanonen bei den Weltausstellungen von London 1851 bis Wien 1873 mit immer grösseren und schwereren Gussstahlblöcken vertreten war, dokumentierte er damit nicht nur die Leistungsfähigkeit seines Unternehmens, sondern darüber hinaus die industrielle Potenz der deutschen Schwerindustrie insgesamt.<sup>18</sup> Vergleichbares gilt für die demonstrative Aufstellung eines 100-Tonnen-Dampfhammers der französischen Waffenschmiede Schneider & Co. in Le Creuzot in Paris 1878. Nach der Weltausstellung in Philadelphia, wo die chauvinistische und anmassende Machtdemonstration des «Kanonenkönigs» auf die bissige Kritik Franz Reuleaux's stiess,<sup>19</sup> hatte sich für Krupp – und viele andere – die offensichtlich einmal gegebene Rentabilität der Beteiligung parallel zum Charakter der internationalen Veranstaltungen gewandelt. Der «Kanonenkönig» beteiligte sich auf Intervention des Kaisers erst wieder in Chicago 1893, mokierte aber voller Skepsis, dass «der Aufwand an Zeit, Arbeit und Geld ausser Verhältnis zu den Nutzen der Beteiligung» stehe.<sup>20</sup>

Die an und für sich seit 1834 im Zollverein ökonomisch geeinten deutschen Staaten gerieten erstmals in Paris 1855 unter politischen Druck. Die französische kaiserliche Ausstellungskommission anerkannte den deutschen Zollverein nicht als «einheitliches Produktionsgebiet» und zwang die Teilnehmer der deutschen Bundesstaaten zu jeweils eigenen Länderausstellungen;<sup>21</sup> ein gegenüber den einheitlichen nationalen Präsentationen von England und Frankreich gravierender Nachteil. Den universalen Anspruch torpedierte ebenfalls in Paris

erstmalig die politische Realität, als Russland wegen des Krimkrieges der Weltausstellung fernblieb. In Paris 1878 blieb das Deutsche Reich der als «Fest der Republik» deklarierten Weltausstellung aus politischen Gründen fern<sup>22</sup> und schliesslich boykottierten die drei Monarchien Russland, Österreich-Ungarn und Deutschland die zum 100-Jahr-Jubiläum der französischen Revolution in Paris 1889 organisierte Weltausstellung. Die von Prinz Albert im Jahre 1851 ausgesprochene Hoffnung auf eine durch Wirtschaft und Industrie vorangetriebene «Vereinigung des Menschengeschlechts» hatte man inzwischen längst zu Grabe getragen.<sup>23</sup>

In Paris betrat man im Jahre 1855 auch insofern Neuland, als mit der Berücksichtigung einer 31. Klasse für Gegenstände des Hausbedarfs der arbeitenden Klasse eine erste Erweiterung über die industrielle Produktion hinaus erfolgte. Dieser Trend zur Aufnahme von Gegenständen zum Wohle des Arbeiters setzte sich unter dem Direktor der Ausstellungskommission Le Play in Paris 1867 fort. Die bürgerlichen Harmonisierungsversuche zur Überwindung der Klassengegensätze fanden dann in Wien ihren Niederschlag in der Gruppe «Erziehungs-, Unterrichts- und Bildungswesen».<sup>24</sup> Wien fügte dem offiziellen Teil auch ein Rahmenprogramm mit «additionellen Ausstellungen» bei, das theoretische, volkswirtschaftliche und technologische Themen in ihren historischen Zusammenhängen behandeln sollte. Wilhelm Exner, der österreichische Ausstellungs- und Museumsexperte, lieferte dafür die Begründung: «Es dürfte als Aufgabe einer Weltausstellung zu betrachten sein, nicht nur das zur Geltung zu bringen, was die unmittelbare Gegenwart uns bietet, sondern auch der hinter uns liegenden Zeit gerecht zu werden und an die Männer wenigstens zu erinnern, deren Anstrengung wir unsere Leistungsfähigkeit danken.»<sup>25</sup> Historische museale Dokumentationen früherer Entwicklungsstadien waren für die Zeitgenossen von Exner ein Mittel, den vermeintlichen technischen Fortschritt deutlich sichtbar und nachvollziehbar zu vermitteln.<sup>26</sup> Die Präsentation des Marcus-Wagens aus dem Jahre 1888 neben dem neuen Lohner-Porsche mit elektrischen Radnabenmotoren auf der Pariser Weltausstellung des Jahres 1900 durch Österreich ist dafür ein typisches

Beispiel.<sup>27</sup> Das waren dann auch wesentliche Motive bei der Gründung technischer Museen.

Einen Neubeginn mit Folgewirkung bedeutete in Paris 1855 die Berücksichtigung der bildenden Kunst;<sup>28</sup> die kunstgewerbliche Produktion war seit Beginn ein integrierender Faktor gewesen. Technik und Wissenschaft, Bildung und Kunst gingen in der Folge eine vielschichtige Symbiose ein, die aus der Industrieausstellung erst die Weltausstellung mit überwiegend kulturellem Charakter schuf.<sup>29</sup> Diese Entwicklung kulminierte in den Ausstellungen Paris 1867, Wien 1873, Paris 1899 und Paris 1900, die den Ehrgeiz von «Gesamtkunstwerken» verfolgten,<sup>30</sup> oder, wie andere Autoren meinen, den Reigen der «Monster-Ausstellungen» eröffneten.<sup>31</sup> Zum Teil aus diesem Wandel erklärbar findet sich bereits anlässlich der dritten Weltausstellung in London 1862 im amtlichen Bericht der Kommission der deutschen Zollvereinsregierungen ein erstes Anzeichen von Ausstellungsmüdigkeit: «Allerdings sind, wie bei der Kürze des Zeitraums seit der Pariser Ausstellung (1855) nicht anders zu erwarten stand, neue epochemachende Erfindungen der Welt nicht vorgeführt worden.»<sup>32</sup> Die rasche, inflationäre Folge von internationalen Ausstellungen in relativ kurzen Abständen, zumindest bis Paris 1878, war einer der Kritikpunkte. Zum Hauptangriffspunkt der Veranstaltungen wurde jedoch ihr enzyklopädischer Anspruch, die ganze Welt wie unter einem Brennglas als Mikrokosmos in eine Ausstellung zu zwingen. Karl Karmarsch bezweifelte folglich schon nach Paris 1867, ob überhaupt eine Weiterentwicklung des Weltausstellungsgedanken möglich sei: «Zugleich gab man dem verfolgten Plane rücksichtlich der aufzunehmenden Gegenstände die äusserste mögliche Ausdehnung, so dass nichts von allem dem ausgeschlossen blieb, was menschliche Tätigkeit irgend hervorbringen kann, diene es nun zum physischen Gebrauche, zu geistiger Nahrung oder selbst nur zum oberflächlichen Vergnügen. Hierdurch rechtfertigt sich vollkommen der Ausspruch, dass in dem Bestreben, alles bisher im Ausstellungswesen zu überbieten eine weitere Steigerung unmöglich sei, und die internationalen Industrie-Ausstellungen künftig einen Rückgang darbieten werden, wenn sie nicht eine neue Bahn einschlagen.»<sup>33</sup>

- 14 Günter Metken: Fest des Fortschritts, in: Christa Beutler: Weltausstellungen im 19. Jahrhundert, München 1973, S. XI-XVI
- 15 Franz Schnabel: Deutsche Geschichte im neunzehnten Jahrhundert. Bd. 3: Erfahrungswissenschaften und Technik, Freiburg im Breisgau 1934, S. 439 f.
- 16 Kroker (wie Anm. 5), S. 200.
- 17 Uwe Beckmann: Weltausstellungen 1851–1876. Die Beteiligung von metallverarbeitenden Unternehmen des bergischen und märkischen Raumes, in: «Mein Feld ist die Welt». Musterbücher und Kataloge 1784–1914, Dortmund 1984, S. 179.
- 18 Haltern (wie Anm. 8), S. 18: Krupp stellte in London 1851 einen 4,3 Tonnen schweren Gusstahlblock, in Paris 1855 einen mit 5 Tonnen, in London 1862 einen mit 20 Tonnen, in Paris 1867 einen mit 40 Tonnen und in Wien 1873 einen solchen mit 52 Tonnen aus.
- 19 Beutler (wie Anm. 14), S. XX.
- 20 Gessner (wie Anm. 12), S. 142.
- 21 Gessner (wie Anm. 12), S. 138.
- 22 Weber (wie Anm. 9), S. 240.
- 23 Ott (wie Anm. 3), S. 272
- 24 Karlheinz Roschitz: Wiener Weltausstellung 1873, Wien 1989; Jutta Pemsel: Die Wiener Weltausstellung von 1873. Das gründerzeitliche Wien am Wendepunkt, Wien-Köln 1989 und Ulrike Weber-Felber: Manifeste des Fortschritts – Feste der Klassen? Assoziationen zum Thema Weltausstellung, in: Beiträge zur historischen Sozialkunde 17, 1984, Nr. 4, S. 107–102
- 25 Exner (wie Anm. 7), S. 69.
- 26 Uwe Beckmann: Gewerbeausstellungen in Westeuropa vor 1851 (Studien zur Technik-, Wirtschafts- und Sozialgeschichte 3), Frankfurt/Main-Bern-New York-Paris 1991, S. 147
- 27 Die Pariser Weltausstellung in Wort und Bild. Redigiert von Georg Malkowsky, Berlin 1900, S. 431 f.

- 28 Karmarsch (wie Anm. 6), S. 174.
- 29 Willi Schmidt: Die frühen Weltausstellungen und ihre Bedeutung für die Entwicklung der Technik, in: Technikgeschichte 34, 1976, S. 168.
- 30 Ott (wie Anm. 3), S. 272.
- 31 Gessner (wie Anm. 12), S. 139.
- 32 Schmidt (wie Anm. 29), S. 172
- 33 Karmarsch (wie Anm. 6), S. 175.
- 34 Alois Riedler: Ein Rückblick auf die Weltausstellung in Chicago. Vortrag gehalten im Verein zur Beförderung des Gerbefleißes (Volkswirtschaftliche Zeitfragen 117), Berlin 1894.
- 35 Egon Friedell: Kulturgeschichte der Neuzeit. Die Krisis der europäischen Seele von der schwarzen Pest bis zum Ersten Weltkrieg, München 1931, S. 1304.
- 36 Daniel Spitzer: Wiener Spaziergänge. Band 1, Wien o.J., S. 145 f. Ich bedanke mich bei meinem Kollegen Günther Luxbacher für diesen Hinweis.
- 37 Ott (wie Anm. 3), S. 274
- 38 Kroker (wie Anm. 5), S. 202.
- 39 Wilhelm Treue: Dinglers polytechnisches Journal – eine historische Zeitschrift, in: Technikgeschichte 37, 1970, S. 1–12.
- 40 Amtlicher Bericht über die Weltausstellung in Chicago 1893 erstattet vom Reichskommissar. Band II, Berlin 1894, S. 1222.
- 41 Haltern (wie Anm. 8), S. 17.
- 42 J.v.Falke: Die Pariser Weltausstellung. Zwei Vorträge, gehalten im k.k.österr. Museum für Kunst und Industrie, Wien 1889, S. 1.
- 43 Officieller Bericht der k.k.Österr. Central-Commission für die Weltausstellung in Chicago im Jahre 1893. Erster Band, Wien 1894, S.1.
- 44 Schmidt (wie Anm. 29), S. 169.

Die Kritik kam vorrangig von Ingenieuren und Technikern, die ihre Anliegen immer weniger auf Weltausstellungen vertreten fanden. Alois Riedler, wie sein Gegenspieler Franz Reuleaux einer der aufmerksamsten Beobachter der Weltausstellungen, vor allem jener in Philadelphia 1876 und Chicago 1893, stellte 1894 zurückgekehrt aus den USA resignierend zur Entwicklung nach Wien 1873 fest: «Von da ab wurden die Ausstellungen an Inhalt immer dürftiger, nach aussen immer glänzender.»<sup>34</sup> Diesen Widerspruch zwischen Sein und Schein bezog Riedler insbesondere auf die Weltausstellung in Paris 1889. Die verwirrende Vielfalt, oder wie es Egon Friedell nannte, die «erdrückende Massenwirkung durch Zusammenschleppen aller erreichbaren Raritäten»<sup>35</sup> wurde aber auch zur Zielscheibe journalistischer Satire, wie sie wohl nur in Wien formuliert werden kann. Ein Musterbeispiel dafür lieferte Daniel Spitzer in seinen «Wiener Spaziergängen» anlässlich eines Besuches der Praterausstellung des Jahres 1866:<sup>36</sup>

«Ich flüchte in den hölzernen Industriepalast, ich gehe auf und ab, rechts und links, ich versuche es, stehen zu bleiben, aber wenn mein Auge auch wirklich auf einem Gegenstande haften bleibt, irrt meine Nase in die Ferne, und unstät und flüchtig wandere ich, das Kainszeichen des Laien auf der Stirne, von der «Imperial-Zuckerrübe mit rothem Anfluge» zu den «ungewaschenen Wollmustern», von dem «Hirsch von Wölfen verfolgt» zu den «weissen Fisolen»; von den «Theezwiebacken» zu dem «Timotheus-Grasamen»; von em «k.k.pr.regulirbaren Maschinen-Selbstschmierer ohne Docht» zu der «verbesserten Neu-England-Handmaschine mit Stepp- und Kettenstich»; von «Gemperle's Feigenkaffee» zu den «Bauchbinden»; von der «Coiffir-Maschine» zu der «Tätowirzange für Schafe». Da lacht mich die Idylle einer Aprikose freundlich an, o weh, es ist eine Rasierseife, und diese Gurke dort, die so heuchlerisch lockt, ist eine Waschseife für Damen. Sonderbar, wie es hier riecht, gib deiner Nase keine unmöglichen Räthsel zu lösen, rechts liegt Groyerkäse, links Wagenschmiere, und aus der Ferne winkt eine «Collection von Düngstoffen.»»

Einen völlig neuen Aspekt, der bis zur Jahrhundertwende den Weltausstellungen

tatsächlich den ersten Rang in bezug auf die Präsentation technischer Entwicklungen abließ, sprach der Schriftsteller-Ingenieur Max Eyth in einem Brief aus Paris im Jahre 1878 an seine Eltern an: «Die erste Klage ist, dass nichts neues zu finden, die zweite, dass es <zu viel> sei. Beides ist wahr. In Spezialitäten kann die Ausstellung nichts Neues bringen. Mit unsern gesteigerten Verbindungsmitteln, mit Telegraphen, Eisenbahnen und der Presse sind wir uns alle so nahe gerückt, dass nichts von Bedeutung auch nur wochenlang auf dem ganzen Erdkreis für den verborgen bleibt, der sich speziell dafür interessiert...» Mit der Weiterentwicklung der Kommunikationstechnik überlebte sich der Neuigkeitswert der Weltausstellungen. Bis zur Jahrhundertwende schwand ihre Rolle als Plattform und Umschlagzentrale technischer Neuerungen, hingegen wuchs ihre Bedeutung für die Diffusion und Akzeptanz neuer Techniken.<sup>38</sup> Eine Erklärung dafür könnte auch sein, dass mit zunehmender Technisierung die Abfolge zwischen Invention, Innovation und Diffusion immer kürzer wurden, ebenso die Lebensdauer von Produktzyklen. Dass die Pariser Weltausstellung des Jahres 1900 mit der Vorstellung des Schnelldrehstahles eine Ausnahme dieses Trends darstellt, wird uns später noch beschäftigen. Für Spezialisten hatten schon längst einschlägige Fachzeitschriften die Funktion der schnellen Wissensübermittlung übernommen. Im deutschsprachigen Raum ist an erster Stelle wohl das seit 1820 in drei Bänden jährlich erscheinende «Dinglers polytechnische Journal» zu nennen.<sup>39</sup> An Schnelligkeit des Informationsaustausches wurde es seit 1857 noch von der wöchentlich erscheinenden «Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure» sowie – um nur zwei Beispiele zu nennen – von der «Elektrotechnischen Zeitschrift» und von «Stahl und Eisen» (ab 1880) übertroffen. Eine weitere Konkurrenz erwuchs den Weltausstellungen gegen Ende des 19. Jahrhunderts mit dem Medium der Spezialausstellungen, die in Phasen der Innovation neuer Techniken in kürzeren Abständen ihre Konjunktur erlebten. Die entstehende elektrotechnische Industrie erlebte ihre entscheidenden Auftritte etwa anlässlich der Spezialausstellungen in Paris 1881, München 1882, Wien 1883, Turin und Steyr 1884, Philadelphia 1888 und Frankfurt/Main 1891. Zum Teil trifft das auch für die Werk-

zeugmaschinenindustrie zu, die ihre neuesten Entwicklungen auf Ausstellungen in Hamburg-Altona, in Erfurt und schliesslich 1884 in Wien präsentierte. Eine anderer Zugang war die Exkursion zu den Stätten der Entwicklung, was zum Beispiel der deutsche Bericht anlässlich der Weltausstellung in Chicago in bezug auf die Elektrotechnik empfahl: «Um sich ein Bild von der amerikanischen Elektrotechnik zu verschaffen, musste man im Lande selbst die einzelnen Anlagen und Fabriken aufsuchen und besichtigen.»<sup>40</sup> In diesem Zusammenhang sind daher m. E. die in verschiedenen Kategorien zu Tausenden vergebenen Weltausstellungs-Medaillen weniger als wirkliches Qualitätsmerkmal technischer Leistung, sondern vielleicht eher als allgemeine Werbeträger für potentielle Kunden auf Briefköpfen und Katalogen zu werten.<sup>41</sup> (Fig. 1)

Als nach 1878 eine Pause von über einem Jahrzehnt eintrat, «glaubte man die Epoche der grossen Weltausstellungen abgeschlossen, abgelöst durch eine Aera der Landes- und Specialausstellungen.» Der Gedanke einer Universalausstellung erschien «discreditirt».<sup>42</sup> Und als Amerika im Jahre 1893 zum zweitenmal die Einladung zu einer Weltausstellung aussprach, war, wie erwähnt, nicht nur der grosse Krupp skeptisch. Der «Offizielle Bericht» der österreichischen Kommission spricht auf Seite eins deutlich aus, was damals wohl viele dachten: «Ausstellungsmüde, apathisch und was Amerika betrifft, hinweisend auf die jeden weiteren Export nach den Vereinigten Staaten und somit jedes praktische Interesse an einer dortigen Ausstellung ausschliessende Mac Kinley-Bill, standen die österreichischen Industriellen dem von der Wiener Handels- und Gewerbekammer über Auftrag der k.k.Regierung versendeten ersten Circulare gegenüber.»<sup>43</sup>

Die im magischen Jahr der Jahrhundertwende wiederum nach Paris einberufene Weltausstellung markiert schliesslich endgültig die Wende von der einst technikbestimmten Industrieausstellung zur allgemeinen Weltausstellung, von der Öffentlichkeit als grosses Volksfest wahrgenommen,<sup>44</sup> wie überhaupt der ursprüngliche Glanz mit dem Ersten Weltkrieg verblasste.

## Die Weltausstellungen als Spiegelbild der industriellen und technischen Entwicklung

England galt seit dem Ende des 18. Jahrhunderts für mehrere Jahrzehnte unangefochten als Vorbild, das als erstes Land in den Prozess der Technisierung und Industrialisierung eingetreten war und dem es nachzueifern galt, wollte man nicht ökonomisch den Anschluss verlieren. Mit der ersten Weltausstellung in London im Jahre 1851 und mit deren Wiederholung im Jahre 1862 konnte diese Position, die sich wesentlich auf den Bergbau, die Eisen- und Stahlindustrie sowie den dadurch geweckten Bedarf im Dampfmaschinenbau stützte, eindrucksvoll nach aussen dokumentiert werden. Henry Maudsley und seine Schüler gaben im Europa der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts den Ton im Werkzeugmaschinenbau an. Ein Beispiel für die englische Vorherrschaft ist die Präsentation des Bessemervfahrens in London 1862. Zwar hatte Henry Bessemer sein Stahlerzeugungsverfahren bereits 1855 patentieren lassen, doch nach einigen Anlaufschwierigkeiten brachte die Vorstellung auf der Weltausstellung den endgültigen internationalen Durchbruch: «Durch die sehr schöne Ausstellung der Producte seines Processes hat Herr H. Bessemer gewiss viel beigetragen, seiner Sache mehr Freunde zu gewinnen.»<sup>45</sup> Obwohl in Wien in der Werkstätte der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft konstruiert, ist die Vorführung der ersten hydraulischen Schmiedepresse von John Haswell ebenfalls 1862, wohl auch dem überlegenden englischen Know-how auf diesem Gebiet des schweren Maschinenbaues zuzurechnen. Sie galt als erste praktische Lösung des Problems «durch hydraulischen Druck zu schmieden», womit es möglich wurde, «das glühende Eisen viel schneller in die gewünschte Form zu bringen, als durch eine Reihenfolge von Schlägen». Die Haswell'sche Schmiedepresse wurde als Ereignis bewertet, «das auf die Eisenindustrie der Zukunft einen nicht zu unterschätzenden Einfluss üben wird.»<sup>46</sup>

Als einziger ernsthafter Konkurrent trat bald Frankreich auf den Plan, das im Jahre 1855 die zweite Weltausstellung in Paris organisierte. Allerdings weniger auf dem Gebiet der Schwerindustrie,

45 Bericht von Peter Tunner in: Österreichischer Bericht über die internationale Ausstellung in London 1862. Im Auftrage des k.k. Ministeriums für Handel und Volkswirtschaft. Herausgegeben unter der Leitung von Joseph Arenstein, Wien 1863, S. 44.

46 Österreichischer Bericht 1862 (wie Anm. 46), S. 245 f. Sie steht heute im Technischen Museum Wien.

47 Bericht über die allgemeine Agricultur- und Industrie-Ausstellung zu Paris im Jahre 1855. Nach den Arbeiten und Materialien der österreichischen Berichterstatter und Jury-Mitglieder im Auftrage des k.k. Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten I. Band. Hg. von Eberhard A. Jonák: Wien 1857/58. In London 1862 erhielt die Wiener Fa. Voigtländer & Sohn hingegen «für grosse Vorzüglichkeit der photographischen Linsen» eine Medaille. Vgl. Österreichischer Bericht 1862 (wie Anm. 46), S. 416–421.

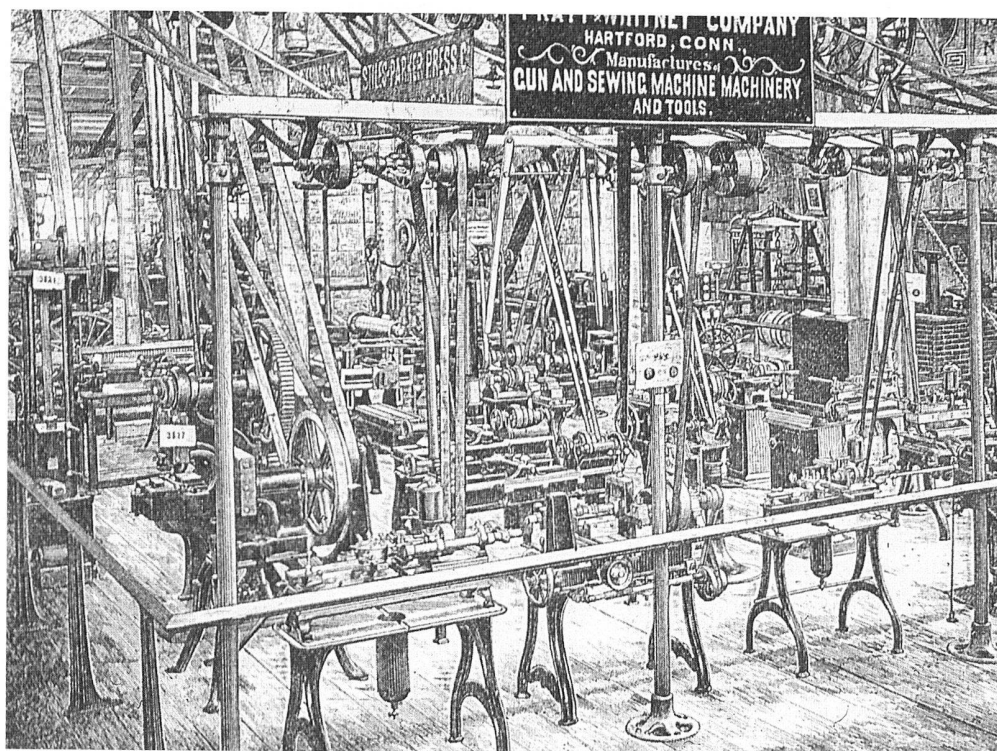
48 Österreichischer Bericht 1862 (wie Anm. 46), S. 82

49 Bericht über die Weltausstellung zu Paris im Jahre 1867. Herausgegeben durch das k.k. österreichische Central-Comité. Erster Band, Wien 1869, S. 157–160.

50 Bericht über die Weltausstellung 1867 (wie Anm. 50), Zweiter Band, S. 146–149.

Fig. 2 und 3: Die überfüllten Abteilungen der beiden amerikanischen Werkzeugmaschinen-Fabriken Pratt & Withney und Brown & Sharpe auf der Weltausstellung in Wien 1873.

Bildquelle: Reports of the Commissioners of the United States to the International Exhibition held at Vienna, 1873. Edited by Robert H. Thurston. Volume III. Engineering. Washington 1876, Fig. 82 und 101.

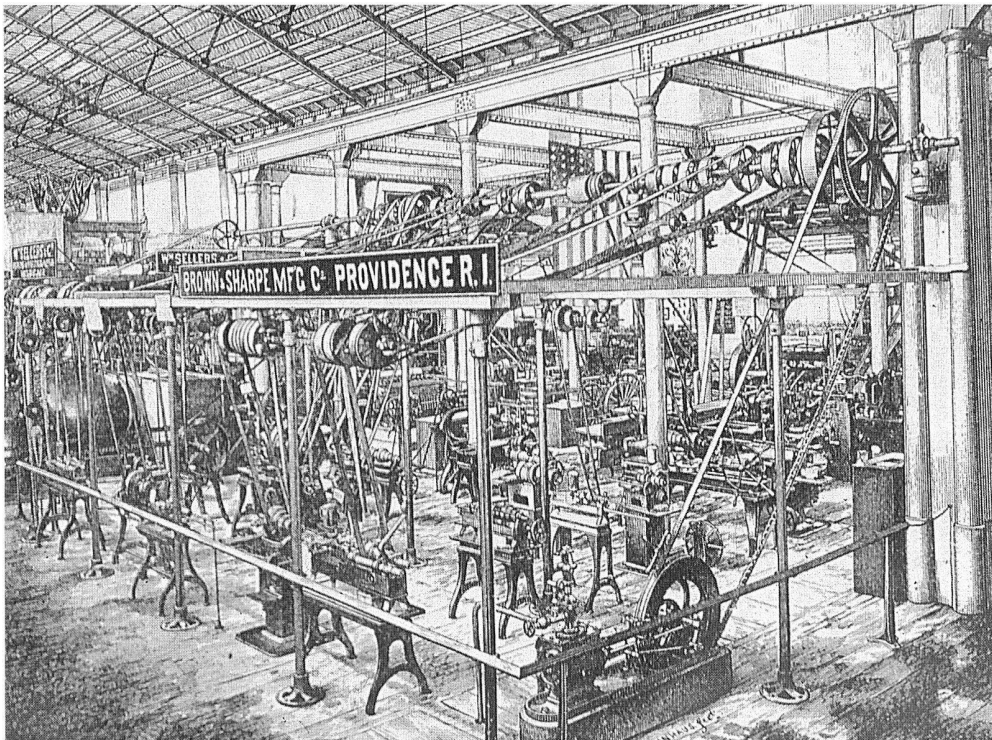


- 51 Für Franz Anton von Gerstner: Berichte aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika über Eisenbahnen, Dampfschiffahrten, Banken und andere öffentliche Unternehmungen, Leipzig 1839, der 1838 mit der Great Western übersetzte, war die USA ein «merkwürdiges Land».
- 52 Eugene Ferguson: Expositions of Technology, 1851–1900, in: Kranzberg, Pursell (ed.): Technology in Western Civilization, 1967, S. 711.
- 53 Österreichischer Bericht 1862 (wie Anm. 46), S. 252–259.
- 54 Weber (wie Anm. 9), S. 237.
- 55 Bertold Buxbaum: Der amerikanische Werkzeugmaschinen- und Werkzeugbau im 18. und 19. Jahrhundert, in: Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie 10, 1920, S. 135
- 56 Eine erste missglückte internationale Ausstellung hatte bereits im Jahre 1853 in New York stattgefunden. Ferguson (wie Anm. 53), S. 714–716.

sondern – basierend auf seiner Tradition der Pflege der Naturwissenschaften – im Instrumenten- und Kleinmotorenbau bzw. in der aufkommenden chemischen Industrie. Die Weltausstellung von 1855 machte erstmals eine grössere Öffentlichkeit mit dem neuen Medium der «Photographie und Daguerreotypie» in einer Sonderschau bekannt, die ausschliesslich von französischen Ausstellern besetzt war. Der österreichische Bericht bedauerte deshalb, «dass, was photographische Apparate anbelangt, Deutschland gar nicht vertreten war, dass namentlich die, wie allseitig bekannt, ausgezeichneten Apparate dieser Art aus Voigtländer's jun. Werkstätte in Wien und Braunschweig mit den von Prof. Petzval berechneten Objectiven auf der Ausstellung nicht repräsentirt waren.»<sup>47</sup> Im Jahre 1862 erregte die französische Industrie mit dem Lenoir-Motor und als bedeutender Produzent der noch jungen Anilinfarben Aufsehen.<sup>48</sup> Wenige Jahre später waren in Paris 1867 nicht mehr nur wenige Proben, «sondern alle Farbentöne des Sonnenspectrums in der prächtigsten Scala zu sehen und durch eine aus anilingefärbten Seidensträhnen dargestellte Imitation des Regenbogens, welche die grosse französische Gesellschaft La Fuchsin geschickt angeordnet hatte, für jeden Besucher deutlich illustriert.»<sup>49</sup>

Die deutsche Industrie beeindruckte seit London 1851 vor allem durch die patriotisch machtvolle Demonstration der Schwerindustrie des Ruhrgebiets. Abgesehen davon «erregte die allgemeine Aufmerksamkeit des sachverständigen Publikums in hohem Grad» der im Jahre 1867 in Paris ausgestellte Gasmotor von Otto & Langen in Köln. Gegenüber der Lenoir-Maschine bestand sein grösster Vorzug «im ausserordentlich geringen Gasverbrauch».<sup>50</sup>

Amerika als vierter Mitspieler im Kampf um die industrielle Hegemonität, hatte zwar bereits 1851 die Weltausstellungsbühne betreten, musste in der Folge wegen des Sezessionskrieges den europäischen Schauplatz aber den Konkurrenten überlassen. Überdies war die amerikanische Industrie vor der Jahrhundertmitte eine noch weitgehend unbekannt Grösse<sup>51</sup> und die vorrangige Präsentation von landwirtschaftlichen Maschinen durch Mc-Cormick in London hinterliess nur einen reduzierten Eindruck.<sup>52</sup> Amerikas Stärke, auf unermesslichem Rohstoffreichtum und dem grossen Inlandmarkt beruhend, lag in Zukunft auf normierter Massenproduktion, entwickelt im Austauschbau bei der Revolver-, Schreibmaschinen- und Nähmaschinenherzeugung. Trotz der Kriegereignisse waren 1862 in London – zum Teil über englische Vertretungen – die



führenden amerikanischen Nähmaschinenproduzenten Singer & Comp., Wheeler & Wilson und Wilcox & Gibbs<sup>53</sup> sowie William Sellers & Co. mit seiner Schraubenschneidemaschine vertreten. Auffallend stark beschickten die Amerikaner dann die Weltausstellung 1867 in Paris,<sup>54</sup> wobei ihre für die Massenproduktion entwickelten Werkzeugmaschinen für die Metall- und Holzbearbeitung nachhaltige Eindrücke hinterließen, an denen sich im Anschluss daran eine jahrzehntelange Diskussion über amerikanische und europäische, insbesondere deutsche Qualitätsstandards entfachte. Pratt & Whitney und Brown & Sharpe, letztere mit ihrer Universal-Fräsmaschine, «die durch ihre Zweckmäßigkeit und hohe Genauigkeit mehr für die Einführung der amerikanischen Maschinen in Europa getan hat als irgendeine andere Maschine» (Fig. 2 und 3), dokumentierten stellvertretend überzeugend die inzwischen erreichte Führung vor England.<sup>55</sup> Wie bereits im Jahre 1851 in London symbolisierte nunmehr im Jahre 1876 die Weltausstellung in Philadelphia 100 Jahre nach der Unabhängigkeitserklärung effektiv den Eintritt der USA in den industriellen Wettkampf<sup>56</sup> (Fig. 4). Demonstrativ eröffnete der amerikanische Präsident Grant die Ausstellung mit der Inbetriebnahme der 2.500 PS starken Corliss-Dampfmaschine. Wesentlicher war jedoch die anhaltende Über-

legenheit des amerikanischen Universal-Werkzeugmaschinenbaus, ebenso jener der Näh-, Schreib- und Rechenmaschinenindustrie. Das von Graham Bell ausgestellte Telephon blieb hingegen fast unbemerkt.

Wie hatte sich inzwischen das Bild der deutschen Industrie auf den Weltausstellungen gewandelt? Mit seinen «Briefen aus Philadelphia», als Quintessenz das oft zitierte Urteil «Deutschlands Industrie hat das Grundprinzip «billig und schlecht» enthaltend, kratzte der angesehene Franz Reuleaux für Jahrzehnte das Image der deutschen Technik empfindlich an.<sup>57</sup> Sein vernichtendes Urteil war umso nachhaltiger, als seine Technikkritik nicht mehr nur die kleine Randgruppe der Ingenieure betraf, sondern das Selbstverständnis der Gesellschaft insgesamt erschütterte.<sup>58</sup> Allerdings blieb Reuleaux nicht unwidersprochen. Das Urteil war in dieser verkürzten Form insgesamt nicht zutreffend und allzusehr auf die zum Teil mangelhafte Präsentation auf der Weltausstellung bezogen. Was die Werkzeugmaschinenindustrie betraf, um die sich die Diskussion im Kern drehte, hatten schon in London 1862 Richard Hartmann und Johann Zimmermann aus Chemnitz die erreichte deutsche Qualität vorgeführt. Bis um 1870 hatten auf diesem Gebiet die USA und Deutschland das ursprüngliche Vorbild England bereits überholt.<sup>59</sup>

57 Hans Joachim Braun: Franz Reuleaux und der Technologietransfer zwischen Deutschland und Nordamerika am Ausgang des 19. Jahrhunderts, in: Technikgeschichte 48, 1981, S. 112–130. Vgl. Werner Plum: Weltausstellungen im 19. Jahrhundert: Schauspiele des soziokulturellen Wandels, Bonn-Bad Godesberg 1975, S. 122.

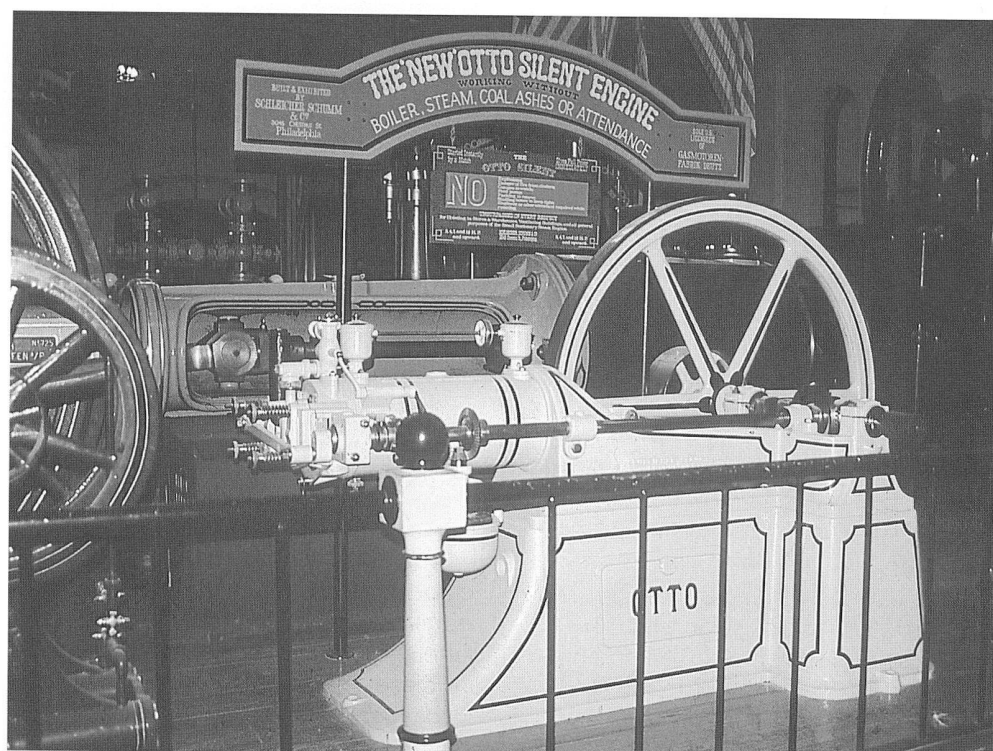
58 Weber (wie Anm. 9), S. 244

59 Arthur Shadwell: England, Deutschland und Amerika. Eine vergleichende Studie ihrer industriellen Leistungsfähigkeit (Industrial efficiency), Berlin 1908, 598 f und E.E. Williams: «Made in Germany». Der Konkurrenzkampf der deutschen Industrie gegen die englische, autorisierte Übersetzung von C. Willmann, Dresden-Leipzig 1896. Williams verweist im Abschnitt über «Maschinen und Apparate» (S. 84) auf die deutschen Zentren der Werkzeugmaschinenindustrie in Chemnitz, Berlin und den Rheinlanden.

60 Ein früher Bericht über «Amerikanische Werkzeugmaschinen» in: Der Metallarbeiter IV, 1878, Nr. 2, S. 9f. Eine der bedeutendsten Amerika-Exkursionen mit rund 500 Teilnehmern des «Verein Deutscher Eisenhüttenleute» und des «Iron and Steel Institute» fand im Herbst 1890 auf Einladung des «American Institute of Mining Engineers» statt. Johann Oser: Bericht über eine Studienreise nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in: Wochenschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 16, 1891, Nr. 22, S. 189–195.



Fig. 4: Der neue Otto-Gasmotor auf der Weltausstellung in Philadelphia 1876. Aufgestellt im Rahmen der Rekonstruktion dieser Ausstellung im Kunst- und Industrie-Gebäude des Smithsonian in Washington, D.C. Bildquelle: Privat (1992).



61 Braun (wie Anm. 58) und ders.: Der deutsche Maschinenbau in der internationalen Konkurrenz 1870–1914, in: Technikgeschichte 53, 1987, S. 209–220.

62 Buxbaum (wie Anm. 56), S. 143

63 Ludwig Löwe & Co. Actiengesellschaft Berlin 1869–1929, Berlin 1930. Vgl. Karin Hausen: Ludwig Löwe – Pionierunternehmen des Werkzeugmaschinenbaus, in: Berlin: Von der Residenzstadt zur Industriemetropole. Bd. 1: Aufsätze, Berlin 1981, S. 201–210.

64 Riedler (wie Anm. 34).

65 Braun (wie Anm. 58), S. 117 f und Buxbaum (wie Anm. 56), S. 150.

66 M. Prager: Die amerikanische Gefahr (Volkswirtschaftliche Zeitfragen 191), Berlin 1902.

67 K. Specht: Die Massenfabrikation im Maschinenbau, Berlin 1893.

«Amerikanisch» galt aber weiterhin als Synonym für den höchstmöglichen Standard im Werkzeugmaschinenbau und eine weitestgehende Orientierung an diesen Vorgaben war bis um die Jahrhundertwende eine der Grundlagen für den deutschen Aufholprozess.<sup>60</sup> Die Werkzeugmaschinenbauer Reinecker aus Chemnitz und Loewe aus Berlin waren seit den siebziger Jahren wohl die gelehrigsten und in der Folge erfolgreichsten «Schüler»<sup>61</sup> und in Chicago 1893 stand die deutsche Ausstellung von Werkzeugmaschinen, nach Meinung Bertold Buxbaums, «an Bedeutung gleich hinter der amerikanischen.»<sup>62</sup> Loewe bezeichnete sich um 1880 in seinem Briefkopf als «Werkzeug-Maschinen-Bau nach Amerikanischem System». Mit dem Umbau der Fabrik 1897/98 hatte er sich soweit emanzipiert, dass der «American Machinist» 1899 in vier Nummern eine detaillierte Beschreibung brachte.<sup>63</sup> Anregungen in den USA holten sich vor der Jahrhundertwende u.a. auch die Automobilbauer Wilhelm Opel aus Rüsselsheim und Ludwig Lohner aus Wien sowie die Schuhfabrikanten Eduard Bally aus dem schweizerischen Schönenwerd und Thomas Bata aus dem tschechischen Zlín. Am Höhepunkt des industriell-technischen Leistungsvergleiches, der die amerikanische und deutsche Werkzeugmaschinenindustrie, jeweils geprägt von

nationalen Besonderheiten, etwa gleichauf bewertete, erregte nochmals Franz Reuleaux das allgemeine Aufsehen und Erstaunen. Seine in Chicago geäußerte und die bisherige Meinung quasi auf den Kopf stellende Ansicht, dass der amerikanische Arbeiter in bezug auf Genauigkeitsmessungen im Präzisions-Werkzeugmaschinenbau dem deutschen überlegen sei, stieß selbstverständlich auf heftigen Widerstand<sup>64</sup> und verblüffte sogar seine Ingenieurskollegen in den USA.<sup>65</sup> Mit seiner leichtfertigen und vielleicht vorschnell geäußerten Kritik erreichte der «Netzbeschmutzer» Reuleaux aber jedenfalls – wie schon in Philadelphia – eine heftige Diskussion über den Stand der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie mit dem Erfolg weiterer Qualitätssteigerungen.

Das Gespenst der «amerikanischen Gefahr», wie einst die englische Vorherrschaft Europa bedrohend, hatte bis zur Jahrhundertwende seine abschreckende Wirkung jedenfalls eingebüßt.<sup>66</sup> Abgesehen von den technischen Entwicklungen war dafür die Adaption organisatorischer Neuerungen im Zusammenhang mit Massenfabrikation<sup>67</sup> und Schnellbetrieb<sup>68</sup> mindestens ebenso entscheidend. Auf diesem Gebiet sollte für die nächsten Jahrzehnte allerdings das nach Frederick W. Taylor benannte «amerikanische Arbeitssystem» zu einer

Herausforderung für Europa werden, die eine breite Debatte auslöste. Gleichsam den Auftakt dieses Rezeptionsprozesses bildete die werbewirksam inszenierte Vorstellung des von Taylor und dem Metallurgen Maunsel White in zehntausenden Versuchen bei der Bethlehem Steel Co. entwickelten Schnelldrehstahles anlässlich der Weltausstellung Paris 1900: «Einen Gegenstand der allgemeinen Überraschung, gleichsam den «Clou» der Maschinenausstellung bildete jedoch nicht eines der bisher aufgezählten Objecte, sondern ein einfacher Drehstahl, mit dem die Besucher von Vincennes bekannt gemacht wurden. In einem Winkel der amerikanischen Maschinenhalle befand sich eine kräftige Drehbank, die von Zeit zu Zeit vor Besuchern, welche von dem Vorhandensein des Objectes Kenntnis hatten, in Betrieb gesetzt wurde.»<sup>69</sup> Die Präsentation des chrom-wolframlegierten Taylor-White-Werkzeugstahles, der über eine grössere Schnitttiefe, einen grösseren Vorschub und eine schnellere Schnittgeschwindigkeit als bisher bekannte Stähle verfügte,<sup>70</sup> überraschte die deutsche und österreichische Stahlindustrie, die zur selben Zeit ebenfalls an der Qualitätsverbesserung der Werkzeugstähle arbeitete und zum Teil unmittelbar vor deren praktischen Anwendung stand. Nach Otto Böhler, der selbst entscheidend an diesen Bemühungen beteiligt war, standen in Paris die «Hüttenleute vor einem Rätsel».<sup>71</sup> Als sich die Pariser Sensation herumgesprochen hatte, traten im Frühjahr 1901 in rascher Folge diese Unternehmen mit ihren Entwicklungen an die Öffentlichkeit.<sup>72</sup> An ihrer Spitze befand sich damals die Gebr. Böhler & Co. AG, die sich in Kapfenberg seit 1897 mit dem Werkzeugstahl befasste und nach Versuchen im November 1900 in der Maschinenfabrik Andritz bei Graz,<sup>73</sup> im Jahre 1901 ihre Entwicklung unter der Marke «Böhler-Rapid» auf den Markt brachte. Der Erfolg bewirkte, dass Böhler bereits im ersten Jahr 1.200 Tonnen davon verkaufte und damit zum weltweit grössten Verbraucher des Legierungsmetall Wolfram avancierte.<sup>74</sup> Unmittelbar danach traten noch die Bergische Stahlindustrie GmbH. in Remscheid mit der «Marke L» und die Poldihütte in Kladno bei Prag mit dem «Diamantstahl» an die Öffentlichkeit. Aus einer grossangelegten vergleichenden Versuchsserie des Berliner Bezirks-

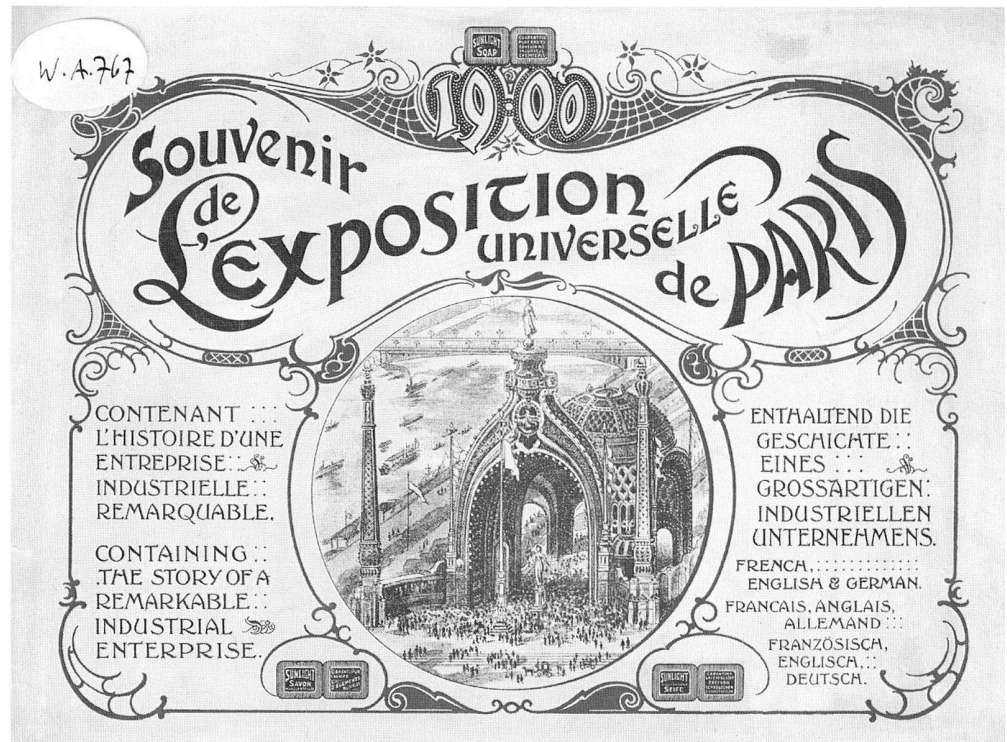
vereins deutscher Ingenieure ging im Juli 1901 der neue «Böhler-Rapid» als Sieger hervor.<sup>75</sup> Die geschickt aufgezogene Pariser Demonstration hatte zur Folge, dass noch im Herbst des Jahres 1900, direkt im Anschluss an die Weltausstellungs-Besichtigung, u.a. Johann Preiner von Böhler und Otto Thallner von der Bismarckhütte, in die USA zu den Bethlehem-Stahlwerken fuhren. Preiner erwarb dabei für Böhler die Patente für Deutschland und Österreich-Ungarn.<sup>76</sup> Ihr Wert war allerdings bescheiden, da der Erfolg des Taylor-White-Schnelldrehstahles weniger im bekannten Legierungsverhältnis, sondern im geheimgehaltenen Härteverfahren lag. Letztendlich basierte die durch den neuen Werkzeugstahl in Paris im Jahre 1900 losgetretene Lawine insgesamt nur zum Teil auf dieser metallurgischen Innovation, die die Werkzeugmaschinenindustrie revolutionierte. Aufmerksame Beobachter, wie Otto Thallner von der Bismarckhütte, erkannten bereits damals, dass es beim «Taylor-White-Process» um mehr als nur um den Schnelldrehstahl, sondern um die Einführung eines «Arbeitsystems», eines «Arbeitsprinzips» ging: «Man hat es hier also mit der Ausübung einer bestimmten Werkstättenpraxis zu tun, welche im allgemeinen der Tätigkeit der Dreher überlassen bleibt.»<sup>77</sup> Für Taylor war die Entwicklung eines leistungsfähigeren Drehstahles mit normierter Formgebung von Beginn an nur ein Aspekt einer neuen Arbeitsorganisation, die zuvor «Herrichtung und Vorrichtung der Werkzeugstähle dem Gutdünken der einzelnen Leute» überliess. Die Entdeckung des Chrom-Wolfram-Stahles im Zuge der Einführung von Normalien in der Werkstätte und nicht in den Stahlfabriken war für Taylor eine Bestätigung seiner umfassenderen Anliegen. In der von Taylor im Jahre 1903 veröffentlichten Schrift «Shop management» wird auf das «Nebending» Werkzeugstahl lediglich auf zwei Seiten verwiesen.<sup>78</sup> Drei Jahre später veröffentlichte Taylor mit «On the art of cutting metals», gliedert in 1198 Paragraphen, die Details der zum Schnelldrehstahl geführten Untersuchungen. Auch hier definierte er einleitend die Grundzüge der Arbeiten damit, «jedem Arbeiter an jedem Tag im voraus ein ganz bestimmtes Pensum Arbeit mit genauen, schriftlich gegebenen Anweisungen und einen ganz bestimmten Zeitraum für je-

- 68 Alois Riedler: Schnellbetrieb. Erhöhung der Geschwindigkeit und Wirtschaftlichkeit der Maschinenbetriebe, Berlin 1899 und Leopold Walther: Der Schnellbetrieb, seine Theorie und seine wichtigsten Erscheinungsformen in der Industrie. Ein Beitrag zur Lehre von der rationellen Produktion, München 1914.
- 69 Berichte über die Weltausstellung in Paris 1900. Herausgegeben von dem k.k. Österreichischen General-Comissariate. Sechster Band, Wien 1901, S. 35.
- 70 Otto A. Böhler: Wolfram- und Rapidstahl. Siderologische Untersuchungen, Wien 1904, S. 58.
- 72 Siegfried H. Richter: Methoden und Probleme des Wissenschafts- und Technologietransfers um 1900 am Beispiel des Taylor-White-Schnelldrehstahles, in: Klaus-Peter Meinicke und Klaus Krug (Hg.): Wissenschafts- und Technologietransfer zwischen Industrieller und Wissenschaftlich-technischer Revolution, Stuttgart 1992, S. 99–103
- 73 F. Heissig: Versuche mit einem neuen Werkzeugstahl, in: Stahl und Eisen 21, 1901, Nr. 1, S. 26–28.
- 74 Otto Böhler und Hans Schwoiser: Zur Geschichte des österreichischen Edelstahl, in: Blätter für Geschichte der Technik 1, 1932, 103–110; Alois Mosser: Die Entwicklung des Böhler-Konzerns von seinen Anfängen bis zum Ausbruch des Ersten Weltkrieges, in: 100 Jahre Böhler Edelstahl 1870–1970, Wien 1970, S. 33.
- 75 Schnelldrahtstahl. Bericht des vom Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure gebildeten Ausschusses, in: Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 45, 1901, Nr. 39, S. 1377–1386.
- 76 Johann Preiner: Aus meinem Leben, Bruck an der Mur 1938, S. 27–29.
- 77 Otto Thallner: Der Stahl der Bethlehem Steel Co. und der Taylor-White-Process, in: Stahl und Eisen 21, 1901, Nr. 4, S. 169–176.

Fig. 5: Titelseite der Werbeschrift der Fa. Lever Brothers Limited anlässlich der Präsentation der Lux-Seife auf der Weltausstellung in Paris 1900.

Bildquelle: Bibliothek des Technischen Museums Wien.

- 78 A. Wallichs: Die Betriebsleitung insbesondere der Werkstätten, autorisierte deutsche Ausgabe der Schrift «Shop management» von Fred. W. Taylor, Berlin 1909, S. 52 f.
- 79 A. Wallichs: Über Dreharbeit und Werkzeugstähle, autorisierte deutsche Ausgabe der Schrift «On the art of cutting metals» von Fred. W. Taylor, Berlin 1908, S. 1.
- 80 Peter Hinrichs und Ingo Kolboom: Taylor, Ford, Fayol: Wissenschaftliche Arbeitsorganisation (OST) in Frankreich zwischen Belle Epoque und Weltwirtschaftskrise, in: Absolut modern sein: Zwischen Fahrrad und Fließband. Culture technique in Frankreich 1889–1970, Berlin 1986, S. 85–94.
- 81 Georg Malkowsky (Red.): Die Pariser Weltausstellung in Wort und Bild, Berlin 1900, S. 297–299 und Plum (wie Anm. 58), S. 125–130.
- 82 Die Pariser Weltausstellung. VII: Bergbau und Eisenhüttenwesen, in: Stahl und Eisen 20, 1900, Nr. 16, S. 850.
- 83 Souvenir de l'Exposition universelle de Paris. Enthaltend die Geschichte eines grossartigen industriellen Unternehmens, Paris 1900.
- 84 Deutsche Rundschau, 1900, S. XXVII.
- 85 Wolfgang Hodecke: Pöten und Maschinen. Deutsche Dichter als Zeugen der Industrialisierung, München-Wien 1993, S. 282 f; Wolfgang Schivelbusch: Licht. Schein und Wahn. Auftritte der elektrischen Beleuchtung im 20. Jahrhundert, Berlin 1992, S. 11–17 und Wolfgang Friebel: Architektur der Weltausstellungen 1851 bis 1970, Stuttgart 1983, S. 116–113.



den einzelnen Teil der Arbeit zu geben.»<sup>79</sup> Mindestens ebenso wichtig wie die Zusammensetzung der Legierung, war für Taylor in diesem Zusammenhang deshalb der im Jahr 1901 ausge-reifte Rechenschieber. Bewegte sich die Diskussion um den neuen Werkzeugstahl und um die damit verknüpfte neue Werkstättenorganisation vor dem Ersten Weltkrieg noch in einem engen fachlichen Rahmen, so löste das Erscheinen von «The Principles of Scientific Management» im Jahre 1913 eine breitangelegte und langwierige Debatte um die Adaption des Taylor-Systems in Europa aus, losgetreten durch die Vorstellung des Taylor-White-Werkzeugstahles anlässlich der Weltausstellung in Paris im Jahre 1900.<sup>80</sup> Zwar beeindruckten auf der Pariser Weltausstellung neben dem Schnelldrehstahl mit der Aluminothermie,<sup>81</sup> dem Sintermagnesit Carl Spaeters<sup>82</sup> und der seit Jänner dieses Jahres von der Lever Brother-Limited angepriesenen Lux-Seife<sup>83</sup> (Fig. 5) weitere interessante neue Verfahren und Produkte, doch tritt uns rückblickend gerade diese Weltausstellung als Höhe- und Schlusspunkt einer Entwicklung von der Industrie- zur Kulturausstellung entgegen. Für die breite Masse der Besucher hatte sich der Charakter der Weltausstellungen schon länger gewandelt. Wenn überhaupt, so boten sie neben all den ande-

ren Attraktionen einer grossen Zahl von Menschen in kurzer Zeit die Chance, neue, für die Zukunft bedeutende technische Entwicklungen kennenzulernen und vorauszuahnen. Nicht zufällig boten die Weltausstellungen jedesmal eine Konfrontation mit den neuesten Kommunikations- und Verkehrstechniken. In Paris dürfte neben dem Rolltrottoir, der Rolltreppe, dem Förderband (Conveyor) und der Wuppertaler Schwebebahn wohl die Automobilausstellung den grössten Eindruck hinterlassen haben. Ähnliches lässt sich von der erstmaligen Präsentation von Motorflugzeugen vor grösserem Publikum in St. Louis im Jahre 1904 vermuten. Lässt man die Ausstellungsbauten Revue passieren, so scheint auch in bezug auf die Repräsentationsarchitektur in Paris ein Schluss- und Höhepunkt erreicht worden zu sein. Die üppige, zum Teil bis heute erhaltene Neobarockarchitektur verweist eher nach rückwärts in das 19. Jahrhundert als nach vorwärts: «Die Pariser Weltausstellung ist die Schlussfeier des neunzehnten Jahrhunderts und nicht die festliche Eröffnung des zwanzigsten».<sup>84</sup> Die aufwendig eingesetzte, verklärende elektrische Illumination der Fassaden, vor allem des Elektrizitätspalastes, verstärkte diesen Eindruck.<sup>85</sup>