

Zeitschrift: Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG
Herausgeber: Eisenbibliothek
Band: 79 (2007)

Artikel: Reiner Daelen (1813-1887) und die Walzwerktechnik : ein Pionier der westdeutschen Eisenindustrie im 19. Jahrhundert
Autor: Troitzsch, Ulrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-378427>

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: 25.11.2024

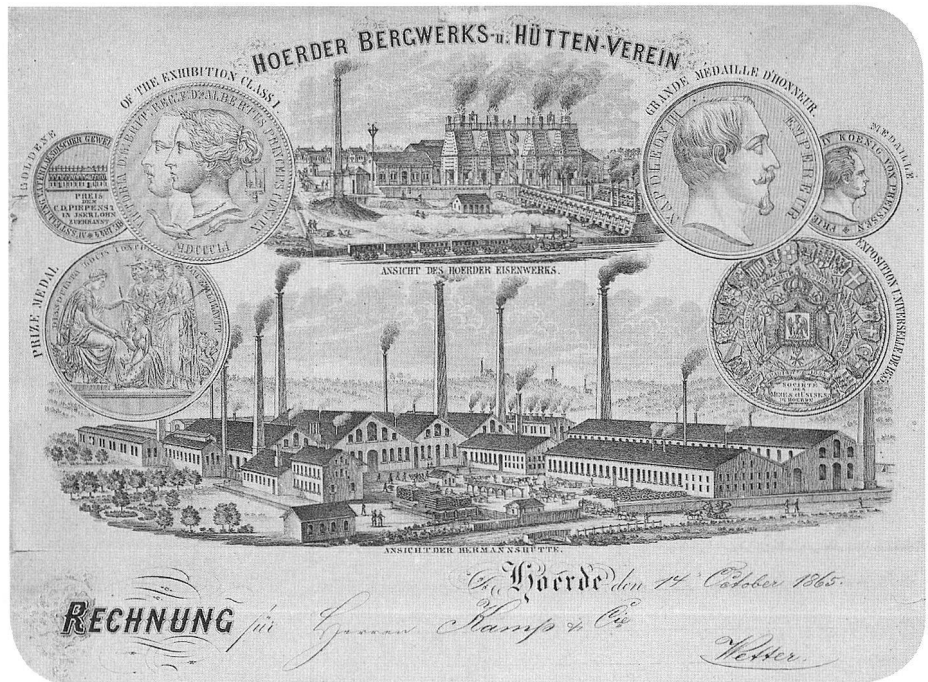
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Reiner Daelen (1813–1887) und die Walzwerktechnik. Ein Pionier der westdeutschen Eisenindustrie im 19. Jahrhundert.

Prof. em. Dr. Ulrich Troitzsch

Geb. 1938, Promotion 1966 in Hamburg, 1971 Habilitation für Technik- und Wirtschaftsgeschichte in Bochum, 1971–1975 Dozent an der TU Darmstadt, 1975–2002 o. Prof. für Wirtschafts- und Sozialgeschichte in Hamburg. Schwerpunkte: Technik-, Wirtschafts- und Umweltgeschichte 17.–19. Jh; Methodologie und Historiographie der Technikgeschichte.



Rechnung vom Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein, (Dortmund-)Hörde 1865. Die Abbildung gibt die Situation vor 1858 wieder, da in diesem Jahr der fünfte Hochofen errichtet wurde.
Quelle: Westfälisches Wirtschaftsarchiv Dortmund.

Seit dem letzten Drittel des 18. Jahrhunderts vollzog sich in England ein sozioökonomischer und technologischer Wandel, den schon die Zeitgenossen als «Industrielle Revolution» empfanden. «The first industrial nation» (Peter Mathias) wurde binnen weniger Jahrzehnte «zur Werkstatt der Welt» und forderte insbesondere die westeuropäischen Staaten zur Nachahmung des englischen Vorbildes heraus, wobei man den technologischen Vorsprung zunächst durch Besichtigung englischer Industrieanlagen, Spionage, Schmuggel, das Kopieren von importierten Produkten sowie die – unter Strafe gestellte – Abwerbung von Technikern und Facharbeitern zu verringern suchte. Eine Pionierrolle übernahm dabei die wallonische Region, eine traditionsreiche Gewerbelandschaft in den südlichen Niederlanden, ab 1830 zum neu geschaffenen Königreich Belgien gehörig, in der rasch mit Hilfe englischer Fachkräfte die neuen Technologien der Koksroheisenerzeugung und -verarbeitung sowie der Dampf- und Werkzeugmaschinenbau Fuß fassten. Das binnen eines Jahrzehnts ausgebaute engmaschige belgische Eisenbahnnetz sowie die Lieferung von Roheisen, Schienen, Blechen und Maschinen nach Preussen beschleunigten den Aufbau der belgischen Eisenindustrie. Insbesondere der Wallonien benachbarte Grenzraum um Aachen, eine Region mit vergleichbarer Gewerbestruktur und alten Handelsbeziehungen, entwickelte sich nach 1820 «zum Vorreiter und Transmissionsriemen der Frühindustrialisierung». ¹ So grün-

deten wallonische Unternehmer allein oder mit rheinischen Partnern Betriebe mit zahlreichen «wallonischen Ingenieuren, Mechanikern, Hüttentechnikern, Arbeiterhandwerkern und Facharbeitern», die ihr Erfahrungswissen einbrachten und an deutsche Arbeiter weitervermittelten und so den Technologietransfer beschleunigten. ² In den vierziger Jahren spielte belgisches Kapital bei der Erweiterung oder Neugründung von Produktionsbetrieben in Form von Aktiengesellschaften im Aachener Raum und bald auch am Rhein eine massgebliche Rolle, wobei nicht selten Zweckheiraten die deutsch-belgische Zusammenarbeit festigten. Auch im nach der Jahrhundertmitte sich formierenden Ruhrgebiet waren in den neuen Puddel- und Walzwerken sowie an den Kokshochöfen zahlreiche zugewanderte belgische Techniker und Facharbeiter tätig. ³ Viele von ihnen blieben auf Dauer.

Lehr- und Wanderjahre: Von Eupen über Aachen nach Lendersdorf

Aus der Mitte dieser belgisch-deutschen Region stammt Reiner Daelen, den man später als einen der bedeutendsten Hütteningenieure des Rheinisch-Westfälischen Industriegebietes bezeichnen sollte. Er wurde als ältestes von sieben Geschwistern (vier Brüder und drei Schwestern) am 10. Oktober 1813 in Eupen geboren, das bis 1815 noch zum Königreich der Niederlande und danach bis 1919 zu Preussen

gehörte.⁴ Der Vater, Peter Lambert Daelen (~1788–1831), betrieb zunächst in Eupen eine Maschinenfabrik, zog aber dann 1828 nach Laeken, heute ein Vorort im Norden von Brüssel, und konstruierte dort eine brauchbare Schermaschine, die er dem Eupener Tuchfabrikanten und späteren Eisenindustriellen August Wilhelm Hüffer (1786–1868) zeigte. Da das preussische Patentgesetz von 1815 Ausländern eine Patentnahme versagte,⁵ erwarb die Firma Hüffer & Morkramer im Auftrag von Daelen den Patentschutz. Hüffer machte ihn mit dem Kaufmann Johann Leonhard Neumann (1796–1848) bekannt. Zur Auswertung der Erfindung gründeten Peter Lambert Daelen und Neumann im Herbst 1830 gemeinsam die Maschinenfabrik J. L. Neumann & Cie. in Aachen, die in der Folgezeit Scher-, Rank-, und Dekatiermaschinen sowie hydraulische Pressen lieferte. Daelen und seine Familie hatten vor 1830 in Brüssel gewohnt. Nach dem Ausbruch der Revolution im August 1830, die zur Gründung des Königreiches Belgien im Jahre 1831 führte, floh Daelens Frau Anna, geborene Schiffers (gest. 1864), mit den Kindern zu Neumann nach Aachen. Daelen selbst folgte wenige Zeit später, nachdem Wohnhaus und Fabrik in Brüssel in Flammen aufgegangen waren.⁶ Als der Vater bereits im Oktober 1831 unerwartet verstarb, musste der eben erst 18 Jahre alte Sohn Reiner, der wohl seine technische Ausbildung zum Maschinenbauer beim Vater in Brüssel erhalten hatte, für den Unterhalt der achtköpfigen Familie aufkommen.⁷ Immerhin scheint er auf technischem Gebiet so fähig gewesen zu sein, dass ihn Neumann als Werkführer einsetzte.⁸ Aber bereits 1832 hat Reiner Daelen, der seinen Brüdern den Besuch der höheren Schule ermöglichte, die Firma Neumann & Cie verlassen und war dann als Leiter der Maschinenfabriken M. Startz in Aachen und Jos. Reuleaux u. Co. in Eschweiler tätig.

Im Jahre 1840 fand Reiner Daelen ein neues Tätigkeitsfeld im Puddel- und Walzwerk von Eberhard Hoesch & Söhne in Lendersdorf bei Düren. Eberhard Hoesch (1790–1852) hatte dort 1824 als Erster in Rheinland-Westfalen mit Unterstützung des Engländers Samuel Dobbs (gest. 1850 in Wien) – vorher zeitweilig im Werk von John Cockerill (1790–1840) in Seraing bei Lüttich tätig – ein Puddelwerk nach englischem Vorbild in Betrieb gesetzt, 1827 den ersten Hochofen mit erwärmtem Gebläsewind errichtet und 1837 – nach der Firma Remy auf dem Rasselstein im Jahre 1835 – das Walzen von Eisenbahnschienen aufgenommen.⁹ Für die Schienenproduktion hatte er zuvor mit grossen Kosten englische und belgische Ingenieure sowie «Walzendrehler» angeworben, «welche die geheimnisvolle Kunst der Kalibrierung beherrschten»¹⁰.

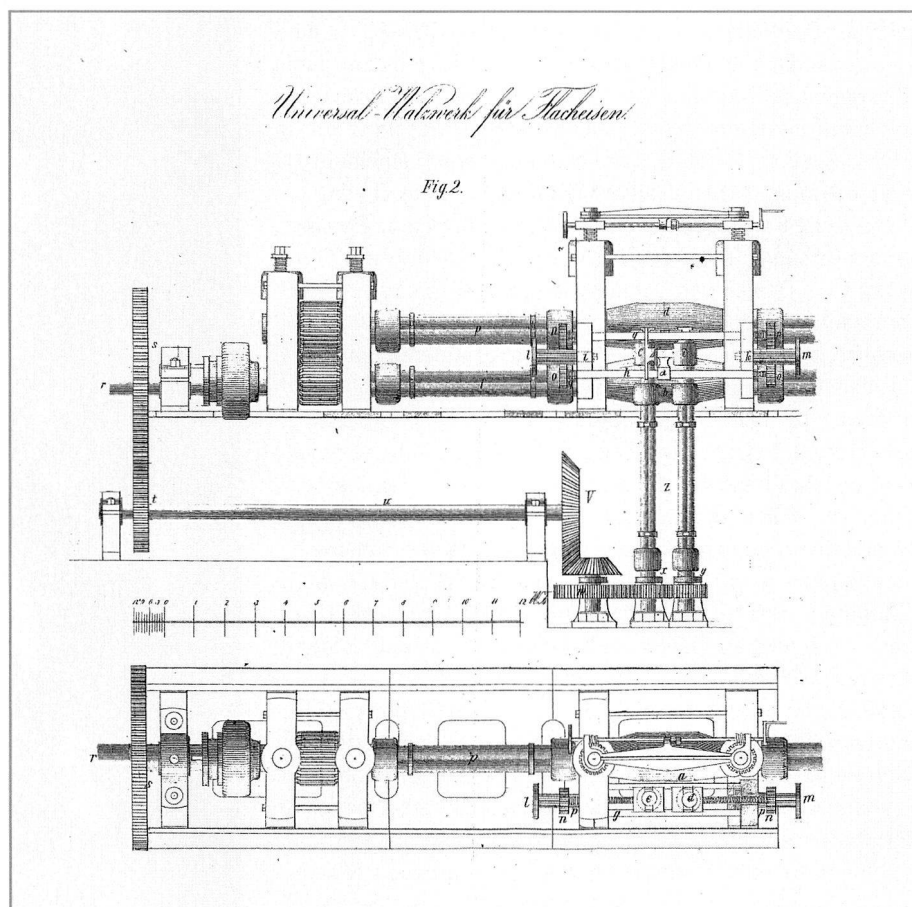
In Lendersdorf, zu dieser Zeit «eine Pflanzstätte für alle Fortschritte auf dem Gebiete der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens»¹¹, erwarb sich Reiner Daelen, der bis dahin ja ausschliesslich in Maschinenbaubetrieben



Reiner Daelen im Alter von etwa 45 Jahren (nach 1855).
Nach einem Foto aus dem Besitz von Bernd Daelen, Düsseldorf.

gearbeitet hatte, gründliche hüttenmännische Kenntnisse im Puddel- und Walzbetrieb, wobei er schon bald auch eigene Verbesserungen und Erfindungen beisteuerte. So errichtete er den ersten Puddelofen nach belgischer Bauart, die bald dominierend beim Aufbau neuer Hüttenwerke in Rheinland-Westfalen werden sollte. Und er trat auch frühzeitig als Erfinder hervor. Wie schwierig es dabei noch in den vierziger und fünfziger Jahren besonders in Preussen war, seine Ansprüche auf eine Erfindung geltend zu machen, sei an folgendem Beispiel verdeutlicht: In den Jahren 1842–1844 liess die preussische Regierung bei Mülheim an der Ruhr eine Kettenbrücke errichten.¹² Die Bauleitung übernahm der von der Regierung in Düsseldorf beauftragte Beamte Malberg, der vermutlich auch der Konstrukteur der Brücke war.¹³ Den Auftrag zur Anfertigung der Ketten und Hängestangen erhielt nach einer Ausschreibung die Firma Hoesch in Düren. Im Januar 1843 begann man unter der Aufsicht von Malberg, der später einen genauen Bericht abliefern, auf dem Hüttenwerk in Lendersdorf mit der Fertigung.¹⁴ Erst einige Zeit nach Fertigstellung der Brücke reichte Reiner Daelen ein Patent-

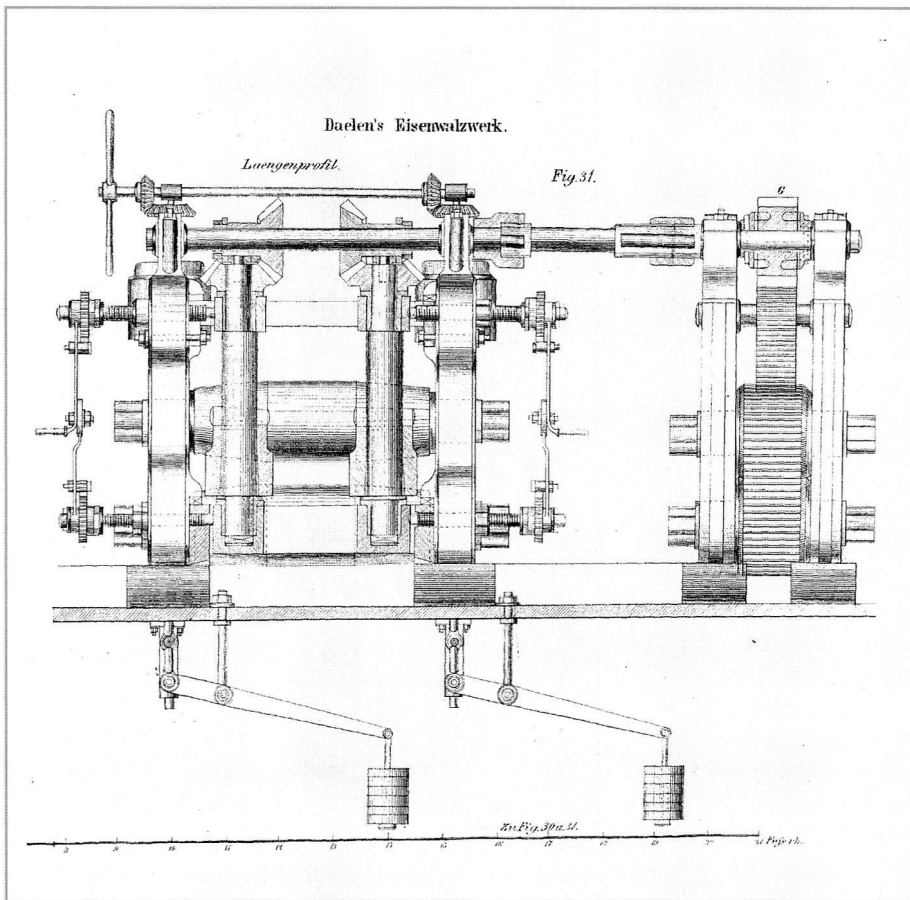
Erstes Universal-Walzwerk
von Reiner Daelen (1848).
Aus: Berg- und hüttenmännisches
Jahrbuch 5 (1856), Tafel I, Fig. 2.



gesuch auf ein Verfahren zur Auswalzung der Endköpfe an den Kettenstäben bei der Patenbehörde ein.¹⁵ Am 24. Februar 1846 nahm das Mitglied der Technischen Deputation, A. Brix, wie folgt dazu Stellung: «Das von dem Daelen mitgetheilte Verfahren, um an den Kettenstäben für Hängebrücken die ausgearbeiteten Endköpfe zu walzen, ist mir schon seit 6–8 Monaten durch Herrn Malberg bekannt geworden. Dessen Aussage zufolge sind nach dieser Methode die Kettenstäbe zur Hängebrücke über die Ruhr, welche Malberg erbaut hat, in dem Eisenwerke von Hoesch zu Lendersdorf angefertigt worden. Es ist möglich, dass der Bittsteller der Urheber dieses, mir sonst nicht bekannt gewesenen, Verfahrens ist; doch wäre es in diesem Falle besser gewesen, das Patent früher nachzusehen.»¹⁶ Mit der Frage, ob man die Erfindung nun noch als neu ansehen könne, und dem Hinweis, dass seit der Fertigstellung der Mülheimer Brücke diese Erfindung «schwerlich irgendwo in Gebrauche gekommen sein (dürfte)», plädiert der Gutachter – wenn auch indirekt – für eine Ablehnung des Gesuches, was dann auch der Fall war.¹⁷ Immerhin kann Daelen, seit 1846 ordentliches Mitglied des «Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen»¹⁸, die Beschreibung seiner Erfindung in dessen «Verhandlungen»

veröffentlichen¹⁹ und erhält dafür ein Jahr später sogar die silberne Preismünze des Vereins.²⁰

Die auch für die Weiterentwicklung des Maschinenbauers Daelen zum Eisenhüttenmann wichtige Zeit auf dem Werk in Lendersdorf endete am 18. November 1845, als ihm von Eberhard Hoesch die Stellung gekündigt wurde. Der Grund war angeblich eine über ein Jahr zuvor bei Daelen angeforderte, aber von diesem nicht gelieferte Zeichnung vom Schneidhauser Bandhammer, der zu Hoeschs Unternehmen gehörte, gewesen.²¹ Ob dies wirklich der Anlass war oder vielmehr Daelen nicht schon vorher selbst die Absicht hatte, das Werk in Lendersdorf zu verlassen, ist nicht zu ermitteln, aber einiges spricht für Letzteres. Bereits im Jahre 1845 hatten nämlich in Aachen der Dampfkesselfabrikant Jacques Piedboeuf (1802–1852), der Waggonfabrikant Hubert Jakob Talbot (1794–1859) und die Maschinenfabrikanten Johann Leonhard Neumann (1796–1848), Lambert Daelens früherer Teilhaber, und dessen Schwager Theodor Esser (1802–1878) die offene Gesellschaft «Piedboeuf & Co., Aachener Walz- und Hammerwerk» gegründet. Schon ab Januar 1846 leitete Reiner Daelen im Auftrag der Gesellschaft in «Rothe Erde» bei Aachen unter Heranziehung belgischer Arbeiter den



Daelen's Eisenwalzwerk.
 Aus: Dingler' Polytechnisches Journal ,
 Bd. 164 (1862), Taf. VI.

Aufbau eines von ihm nach belgischem Vorbild entworfenen Puddel- und Walzwerkes mit mehreren Walzstrassen zur Herstellung von Stabeisen, Blechen und Schienen.²²

**Auf der Hermannshütte in Hörde:
 Vom Werkstattleiter zum Oberingenieur**

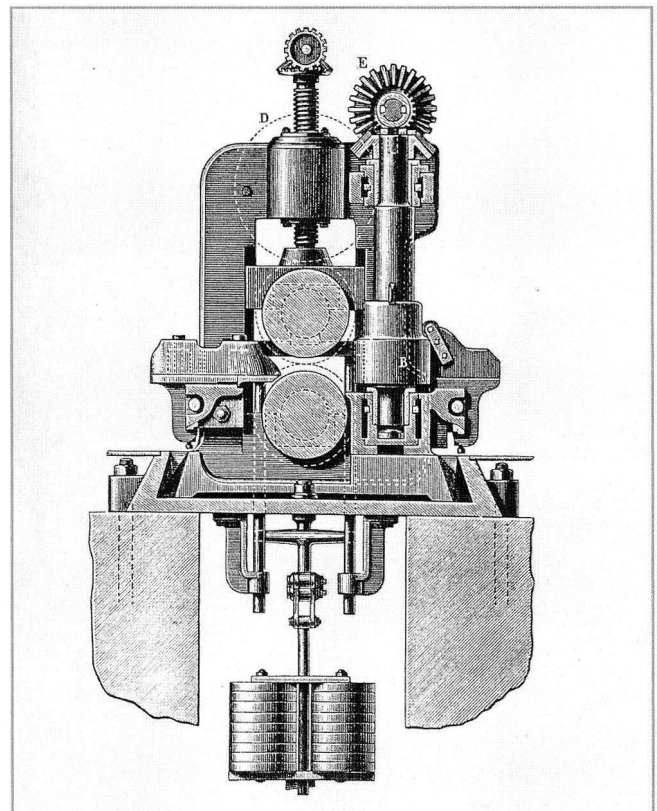
Ob Daelen nur mit dem Bau des Puddel- und Walzwerkes beauftragt gewesen war oder ob er lediglich einem besseren Angebot folgte, ist nicht zu beantworten. Auf jeden Fall wechselte er schon im folgenden Jahr zur Kommanditgesellschaft Piepenstock & Cie. auf das 1841 von Samuel Dobbs eingerichtete und 1843 in Betrieb gegangene Puddel- und Walzwerk «Hermannshütte» in Hörde bei Dortmund über, wo er zunächst als Ingenieur für die Überwachung des maschinellen Betriebes sowie die Herstellung von Eisenbahnachsen und -rädern verantwortlich war. Bestand die Anlage 1844 erst aus 8 Puddelöfen, 3 Walzwerken und 3 Dampfmaschinen,²³ so arbeiteten bei Daelens Eintritt 1847 auf der Hermannshütte bereits 800 Arbeiter. Das Werk verfügte unter anderem über 12 Dampfmaschinen, 2 Dampfhämmer, 42 Puddelöfen, 21 Schweissöfen, 6 Platten- und

Glühöfen, 32 Schmiedefeuere, 1 Luppenhammer von 120 Zentnern, 1 Luppenmühle, 3 Luppenquetschen, 3 Luppenwalzenpressen, 5 Paar Luppenwalzen, 4 Eisenbahnschienen- und Gärbeisenwalzen, 1 Schmiedeeisenwerk, 1 Feineisenwalzenpresse und eine Drahteisenwalzenpresse. Man verfügte über 343 verschiedene Walzen und 7 Maschinenscheren. Hinzu kamen eine Montagewerkstatt für Eisenbahnräder und -achsen sowie eine grosse Maschinenwerkstätte.²⁴ Im nachfolgenden Jahrzehnt wurden die Anlagen auf der Hermannshütte erweitert und umfassten im Jahr 1857 bereits 52 Puddel- und 32 Schweissöfen, 13 Walzwerke, 15 Dampfmaschinen und 10 Dampfhämmer.²⁵

Seit dem Ende der 1840er Jahre war die Hermannshütte das grösste Schienenwalzwerk und zugleich das grösste Eisenwerk im Deutschen Zollverein, das vor allem Schienen sowie Eisenbahnachsen und Eisenbahnräder produzierte, wobei deren Anteil an der Gesamtproduktion in den 1850er und wohl auch in den 1860er Jahren 70–80 Prozent betrug. Hinzu kamen ausserdem noch Bleche für den Lokomotivbau.²⁶ Bereits auf der ersten Weltausstellung 1851 in London und erneut auf der zweiten 1855 in Paris wurden Produkte aus Hörde mit goldenen Ehrenmedaillen ausge-

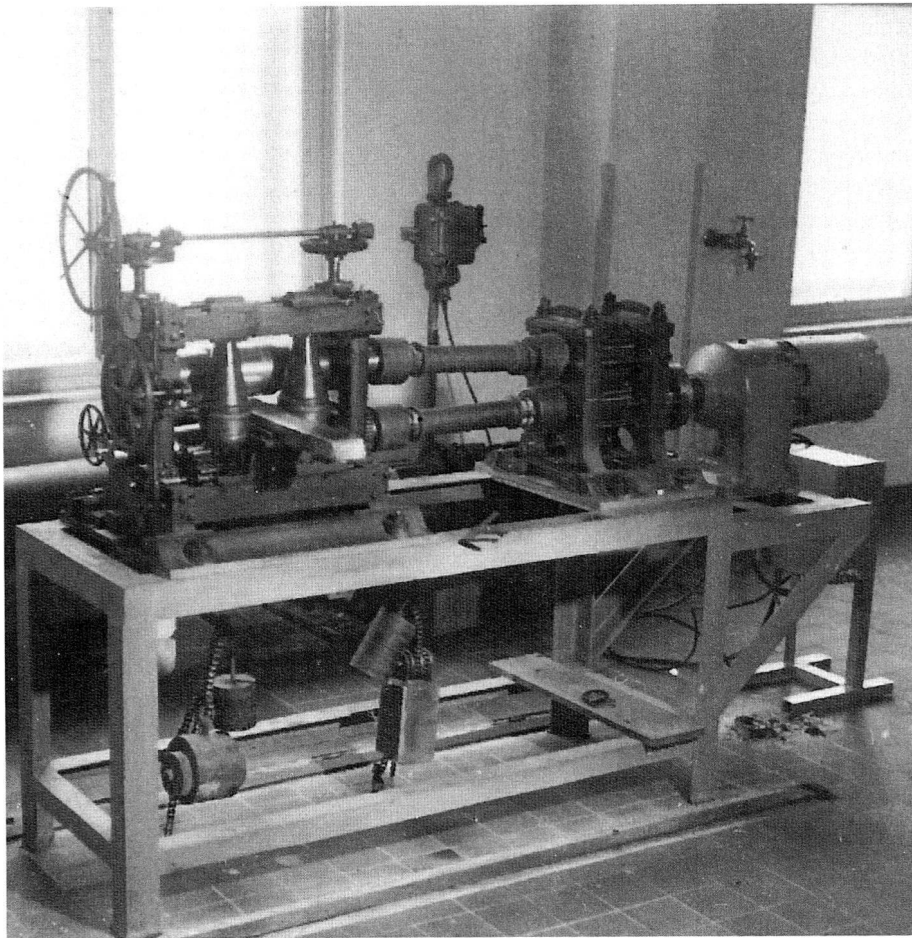
zeichnet (vgl. Abb.1). Im Jahr 1852 erfolgte die Umwandlung der Firma Piepenstock & Co. mit einer Belegschaft von mittlerweile 1200 Mann in eine Aktiengesellschaft unter dem Namen «Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein» mit dem Ziel, Kohlen- und Eisensteinfelder zu erwerben, eine Hochofenanlage zu errichten und so zu einem von fremden Rohstofflieferungen weitgehend autarken gemischten Unternehmen zu werden. 1854 wurde unter der Leitung von Ernst von Hoff (1822–1866) der erste und im Jahr darauf der vierte Hochofen angeblasen; der fünfte wurde 1858 erbaut und ging 1862, der sechste 1864 in Betrieb.²⁷ Vorsitzender des Verwaltungsrates wurde der Kölner Bankier, Präsident der Rheinischen Eisenbahn, Mitbegründer von Aktienbanken und Industrieunternehmen und altliberale Politiker Gustav Mevissen (1815–1899) vom A. Schaaffhausenschen Bankverein, der diesen Posten bis 1874 innehatte. Mit ihm stand eine Persönlichkeit mit wirtschaftlichem Weitblick und unternehmerischer Tatkraft an der Spitze, die auch die technische Entwicklung aufmerksam verfolgte und innerbetrieblichen Neuerungen aufgeschlossen gegenüberstand.²⁸ Die Realisierung der ehrgeizigen unternehmerischen Pläne des Verwaltungsrates liessen sich allerdings nur verwirklichen, wenn man insbesondere bei den neuen Aktiengesellschaften Betriebsführungs-kompetenzen an Ingenieure mit «wissenschaftlich» technischem Produktionswissen delegierte, «verbunden mit deren ureigenster Funktion, systematisch nach technischen und organisatorischen Verbesserungen Ausschau zu halten»²⁹. Reiner Daelen, der bereits in den Jahren vor Gründung des Hörder Vereins seine Führungsqualitäten als Leiter der Maschinenwerkstätte und seine kreativen technischen Fähigkeiten durch zahlreiche Neuerungen und Erfindungen unter Beweis gestellt hatte, wurde die Leitung der Hermannshütte übertragen und er 1854 zum «Oberingenieur» ernannt. In dieser Position wurde Daelen auf der Betriebsebene zur eigentlichen innovatorischen Kraft. Seine wohlgedachten technischen und betriebsorganisatorischen Vorschläge, die zudem, wie noch zu zeigen ist, auch die ökonomischen Aspekte mit berücksichtigten, wurden in der Regel vom Verwaltungsrat akzeptiert und deren praktische Umsetzung angeordnet. Zweifellos hat diese vertrauensvolle Zusammenarbeit mit dem Verwaltungsrat Daelen in seinem Gestaltungswillen noch beflügelt.³⁰

Ingenieure in solch verantwortungsvollen Leitungspositionen bezogen Jahresgehälter zwischen 500 und 1000 Talern. Bei Daelen dürfte es auch mehr gewesen sein.³¹ Ausserdem kam, im Gegensatz zu Krupp und der Gutehoffnungshütte, beim Hörder Verein noch eine Gewinnbeteiligung nicht unbeträchtlichen Ausmasses hinzu. In den fünfziger Jahren erhielten Daelen und der Leiter des Hochofenwerkes Heinrich von Hoff (1822–1856) jeweils ½ % von der Gesamtdividende. Für die Geschäftsjahre 1852/53 und 1854/55 waren das immerhin 1117 bzw. 1325 Taler.³² In



Verbessertes Universalwalzwerk von Reiner Daelen (1864); Seitenansicht. Aus: A. Ledebur: Die Verarbeitung der Metalle auf mechanischen Wege. Lehrbuch der mechanischen Technologie, Braunschweig 1879, S.517.

den 1860er Jahren stieg der Anteil sogar auf 1 % der Gesamtdividende, so für das Geschäftsjahr 1865/66 auf die sehr erhebliche Summe von 2900 Talern.³³ Wenn man bedenkt, dass der kaufmännische Leiter des Unternehmens, Spezialdirektor Wiesehahn, sowie die Mitglieder des Verwaltungsrates jeweils «nur» mit 1½ % am Gesamtgewinn beteiligt waren, lässt sich erkennen, wie hoch man die Leistungen der beiden leitenden Techniker einschätzte.³⁴ Grosszügig zeigte sich der Verwaltungsrat bei der Genehmigung von technischen Informationsreisen, damit die Ingenieure die neuesten technischen Entwicklungen möglichst vor Ort kennen lernen und sie auf ihre praktische Verwendbarkeit im Unternehmen prüfen konnten. Reiner Daelen unternahm, manchmal auch in Begleitung junger, wissenschaftlich ausgebildeter Techniker, fast jedes Jahr Reisen, vor allem nach England, Belgien und Frankreich sowie in die deutschen Staaten, wobei nicht nur Informationen gesammelt, notwendige Maschinen und Apparaturen bestellt, sondern auch Aufträge der Eisenbahngesellschaften für die Hermannshütte akquiriert wurden.³⁵ Auch bei Patentnahme durch Daelen und andere Ingenieure verfuhr der Aufsichtsrat im Gegensatz zu anderen Werken im



Vermutlich Modell des verbesserten Universalwalzwerks von C. Wagner aus Mariazell / Obersteiermark, das auf der Pariser Weltausstellung im Jahre 1867 zu sehen war.

Foto von Dr. P. Fink, aufgenommen ca. 1953 im Institut für Hüttenmaschinen- und Walzwerkbau an der Montanistischen Hochschule Leoben (heute Montanuniversität Leoben).

Revier sehr liberal, wusste man doch, dass die Erfindungen und zahlreichen Verbesserungen, insbesondere ihres leitenden Ingenieurs Daelen, letztlich den Ruf des Hörder Vereins als einer «Musteranstalt» der deutschen Schwerindustrie mit bewirkten.³⁶

Erfindungen und Innovationen

Dieses enorme Wachstum war nicht zuletzt auch Reiner Daelens technischen Neuerungen und Erfindungen zu verdanken, die er zum Teil als Patent anmeldete oder der Beschreibung nach erfolgreicher Erprobung auf dem Werk in technischen Periodika veröffentlichte. Zwei seiner bedeutendsten Erfindungen, die auf zahlreichen Werken im In- und Ausland Anwendung fanden, das Universalwalzwerk und der verbesserte Dampfhammer, werden nachfolgend ausführlich behandelt.

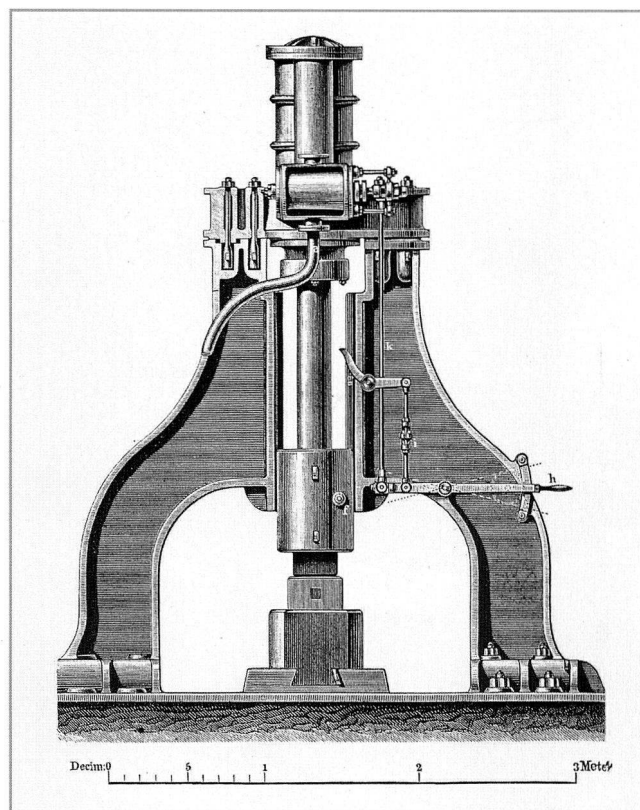
Das Universalwalzwerk

Trotz aller zahlreichen Verbesserungen bei der Maschinerie und der Technologie des Walzens musste Flach-

eisen, ein in grossen Mengen erzeugtes Halbprodukt, das in der Länge eine gleichmässige Breite und rechtwinklige Kanten haben sollte, bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts hinein nach herkömmlicher Art in Kalibern gewalzt werden. Dieses Verfahren war, wie der renommierte österreichische Hüttenfachmann Peter von Tunner (1809–1897), Direktor der Montanistischen Hochschule in Leoben, damals feststellte, sowohl kostspielig wie zeitaufwendig. Zum einen war ein grösserer Vorrat an Walzen erforderlich, die häufig ausgetauscht werden mussten, wobei bei grösseren Dimensionen nur wenige Kaliber auf einer Walze Platz haben, oder bei der Herstellung langer, schmaler Platten oder Kesselbleche durch die Beschneidung der Ränder viel Abfall anfiel. «Zur Beseitigung dieser Uebelstände sind verschiedene Wege eingeschlagen worden, worunter der mit den sogenannten Stafelwalzen mit einem eigenen Adjustirkaliber und beliebig zustellenden Einlässen der verbreitetste ist.»³⁷

Zwar hatte sich der Engländer Thomas Todt die Grundidee eines Universalwalzwerkes bereits im Jahre 1818 patentieren lassen, aber sie war wohl wegen des zu frühen Zeitpunktes wieder in Vergessenheit geraten.³⁸ In Anbetracht

der oben angedeuteten Schwierigkeiten beim Walzen von rechteckigen Querschnitten war es bei um die Mitte des 19. Jahrhunderts rapide ansteigendem Bedarf an Flacheisen aber eigentlich nur eine Frage der Zeit, dass jemand erneut auf die Idee eines Universalwalzwerkes kommen musste, zumal es sich ausschliesslich um ein konstruktionstechnisches und kein Materialproblem handelte. Seine bald nach der Erfindung 1848 einsetzende rasche Verbreitung und weitere Verbesserung zeigen, dass durchaus eine technische Lücke damit geschlossen wurde. In diesem Zusammenhang erhebt sich allerdings die bislang nicht beantwortete Frage: Warum ging diese bedeutende Erfindung nicht aus einem der viel älteren und zu dieser Zeit bedeutenderen grossen englischen oder belgischen Puddel- und Walzwerke hervor, sondern hatte ihren Ursprung in einem Raum, der erst danach allmählich zum montanindustriellen Revier heranwachsen sollte? Bevor wir uns näher dem 1848 von Reiner Daelen entwickelten Universalwalzwerk zuwenden, muss allerdings erwähnt werden, dass es auf einer anderen westfälischen Hütte in der Nähe offenbar schon einen Vorläufer gegeben hatte. In seinem 1865 erstmals erschienenen Werk über «Die Formen der Walzkunst und das Façoneisen...» schreibt der Lendersdorfer Walzwerksingenieur Eduard Mäurer, ohne allerdings genauere Angaben zu machen: «Das erste und einzige Universalwalzwerk, welches bis dahin in Anwendung gekommen war, besaß das Eisenwerk von Lohmann & Brandt in Witten; seine Einrichtung war jedoch im Vergleich zu dem Daelen'schen nur eine unvollkommene, wonach es scheint, dass Daelen das seinige ganz unabhängig von diesem konstruiert hat.»³⁹ In seiner «Geschichte der Stadt Witten» aus dem Jahre 1924 relativiert Fr. Wilh. August Pott Mäurers Angaben, ohne seine Behauptungen allerdings mit Quellangaben zu belegen. Danach sei die Walzenrichtung zum Auswalzen von Platinen beim Um- und Ausbau der Betriebseinrichtungen im Jahre 1839 zur Ausführung gekommen. Diese Walzeneinrichtung habe dem Werk sehr gute Dienste geleistet und sei später dadurch bedeutungsvoll geworden, dass sie für das Universalwalzwerk zu Hoerde als Vorbild gedient habe.⁴⁰ Insofern könnte Daelen also durchaus davon Kenntnis erhalten oder gar die Einrichtung gesehen haben und zumindest davon inspiriert worden sein. Wie dem auch sei, noch im Jahre 1848 hat Daelen auf der Hermannshütte das von ihm entwickelte Universalwalzwerk einrichten und in Betrieb gehen lassen. Leider gibt es keine Konstruktionszeichnung mehr, aber Peter Tunner hat anlässlich einer Informationsreise, vermutlich im Jahre 1855, das Walzwerk «auf dem in mehrfacher Beziehung ausgezeichneten und verdienstlichen Eisenwerke zu Hörde bei Dortmund in Westfalen» besichtigt und Technik und Walzprozess in dem bereits zitierten Bericht anhand einer wohl von ihm selbst gefertigten Skizze beschrieben.⁴¹ Diese Zeichnung, die zwar nicht sämtliche konstruktiven



Verbesserter Dampfhammer von Reiner Daelen (1855).
 Aus: A. Ledebur: *Die Verarbeitung der Metalle auf mechanischem Wege. Lehrbuch der mechanischen Technologie*, Braunschweig 1879, S. 440.

Details enthält, wie der Autor mehrfach betont, aber dennoch einen guten Eindruck vom Aussehen des ersten Universalwalzwerks vermittelt, ist bislang von den Verfassern der eisenhüttenkundlichen Fachbücher im 19. Jahrhundert wie auch von den Technikhistorikern wohl übersehen worden. Möglicherweise liegt das in dem Umstand begründet, dass weder im Bericht noch auf der Skizze Tunnners der Name von Reiner Daelen erscheint. Denkbar ist allerdings auch, dass man das Augenmerk auf die zweite, verbesserte Version des Walzwerks von 1858 gerichtet hat, von dem später noch die Rede sein wird. Folgen wir zunächst Tunnners Erläuterungen zu seiner massstäblichen Zeichnung: «In der Hauptsache enthält dieses Universal-Walzengerüste zwei größere horizontale Walzen a und b und 2 kleinere vertikale c und d. Jede dieser 4 Walzen ist mit der Betriebskraft verkuppelt, sie sind daher sämtlich Trieb- nicht Schleppwalzen.»⁴² Damit wird in zwei Sätzen zunächst einmal das grundlegend Neue beschrieben, nämlich die Anordnung von Horizontal- und Vertikalwalzen in einem Walzgerüst, wobei Letztere hinter den Horizontalwalzen angeordnet sind. Dabei handelt es sich um Glattwalzen, die nur im mittleren Teil, wo der Walzvor-

gang stattfindet, zylindrisch sind, während sie zu den Enden hin konisch auslaufen. Die Kupplungswellen der Walzen, in der Zeichnung irrtümlich mit p und f statt e und f bezeichnet, sind sehr lang ausgelegt, «da die Hebung und Senkung derselben, namentlich der Oberwalze während dem Walzen eine bedeutende ist, indem der auszuwalzende Stab 3- bis 6mal durchpassirt, bis seine von den Vorwalzen überkommene Dicke bis zur verlangten Stärke des fertigen Stabes herabgebracht ist.»⁴³ Ähnlich wie beim Walzen von Platten und Blechen muss die Oberwalze nach jedem Durchgang nachgestellt werden. Dies geschieht durch eine Kurbel oder ein Handspeichenrad, mit dem mittels endlosen Schrauben und Zahnrädern die Walze gleichmässig gesenkt werden kann. Die beiden Vertikalwellen werden ebenfalls über zwei lange Kupplungswellen angetrieben, die wie die Antriebsübersetzung unter Flur gelegt sind. Beide Vertikalwellen lassen sich innerhalb eines am Walzengerüst angebrachten Rahmens jeweils seitlich verschieben. Die Grösse der Anlage oberhalb des Fussbodens beträgt, rechnet man die angegebenen Wiener Fuss (= 28,8 cm) in Meter um, ca. 6 Meter in der Breite und ca. 1,65 Meter in der Höhe.

Mit dem Universal-Walzgerüst ist ein normales Walzgerüst mit Vorwalzen verkuppelt, in dem «Zagel, Prügel oder Schweißpakete» bis zu einem bestimmten Querschnitt vor- und dann im Universalgerüst auf die gewünschte Dimension heruntergewalzt werden.⁴⁴ Tunner beendet seine Beschreibung mit dem Hinweis, dass für die Herstellung von dünnem Bändeisen die ganze Anlage entsprechend kleiner konstruiert werden müsse. Da er sich auf die technologische Beschreibung beschränkt hat, enthält der Bericht leider keinerlei Hinweise auf Konstruktionsmängel, Reparaturanfälligkeit, die für den Betrieb benötigte Anzahl von Walzern und Hilfskräften, die Produktionsleistung oder die Betriebskosten.

Weitere Informationen zur Entstehung, Verbreitung und einige Zeit später folgenden Verbesserung des Universalwalzwerks stammen von Daelen selbst, der sich allerdings erstmals im Jahr 1862 dazu äusserte. Der Anlass war folgender: In Dinger's Polytechnischem Journal war die Meldung erschienen, dass sich Isaak Dreifus (auch Dreyfus oder Dreyfuß, U. T.) aus Paris 1860 ein Walzwerk mit zwei Walzenpaaren in Frankreich und England habe patentieren lassen.⁴⁵ Und im gleichen Jahr hatte der Hütteningenieur Joh. Bazart in Reschitza eine Zeichnung mit einem Universalwalzwerk publiziert und als seine Erfindung ausgegeben.⁴⁶ In einer Zuschrift an das Polytechnische Journal wies Daelen nun darauf hin, dass es sich bei beiden Walzwerken um seine verbesserte Konstruktion aus dem Jahre 1858 handele, und beide Herren hätten seine Zeichnung «lediglich copirt, ohne etwas an der Construction zu verbessern oder auch nur zu ändern»⁴⁷. Bei seinen Formulierungen spürt man einen gewissen Zorn, der sich vor allem gegen

die Patentnahme von Dreifus richtet, hatte er doch im Jahr zuvor bei einer Informationsreise zu mehreren französischen Hüttenwerken, um festzustellen, «ob die Entwicklung unserer vaterländischen Industrie hinter der des Nachbarstaates zurückgeblieben ist», auch das Unternehmen Dupont & Dreyfuß in Ars sur Moselle besucht. Zwar habe er auf seine Fragen nur ausweichende Antworten erhalten, aber, so berichtet Daelen: «Ich sah hier ein Universalwalzwerk nach einer Zeichnung des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, auf welchem bedeutende Quantitäten von Flacheisen in außergewöhnlichen Dimensionen angefertigt werden.»⁴⁸

Daelen weist darauf hin, dass die erste Ausführung des Walzwerks kurz nach seiner Einrichtung auf der Hermannshütte, wo es «bis heute mit dem besten Erfolge arbeitet», beim Phönix in Eschweiler, bei Haniel & Huysen in Oberhausen sowie der Paulinenhütte bei Dortmund eingeführt wurde. Die unterirdische Anordnung der Getriebe für die vertikalen Walzen erwies sich jedoch bald als Nachteil, da diese nicht ständig beaufsichtigt und daher schlecht gewartet wurden, was häufige Reparaturen zur Folge hatte. Diese Tatbestände veranlassten Daelen im Jahre 1856 zu einer Umarbeitung der Zeichnung, sodass der Antrieb der Vertikalwellen nun von oben erfolgen sollte. «Der Uebelstand war indessen nicht so groß, um den Umbau gleich zu veranlassen, ums so mehr, da die Zeitverhältnisse nicht die günstigsten waren.»⁴⁹ Gemeint ist hier die erste Weltwirtschaftskrise, die ab 1857 auch die noch junge Eisenindustrie des Ruhrgebietes schwer traf.⁵⁰ Daelen berichtet dann weiter, dass er allen Ingenieuren, die bei Besuchen auf der Hermannshütte Interesse am Universalwalzwerk gezeigt hätten, die verbesserte Konstruktionszeichnung überlassen habe, darunter eben auch 1857 dem damaligen Direktor Hatzfeld vom Walzwerk «der Herren Dupont und Dreifus».

Seinem Artikel hatte Daelen eine Zeichnung vom neuesten Stand seiner Konstruktion als Vergleich zu den Abbildungen von Bazart und Dreifus beigefügt. Dabei wies er auf die früheren Mängel und die in der Zwischenzeit vorgenommenen Verbesserungen hin. So hatte die Positionierung der vertikalen Walzen hinter den liegenden Walzen dazu geführt, «daß das gewalzte Flacheisen stellenweise, je nachdem solches mehr nach der einen oder anderen Seite drängt, auf der hohen Kante aufgestaucht und dadurch für manche Zwecke unbrauchbar (wurde)».⁵¹ Um das zu vermeiden, habe man jetzt die stehenden Walzen vor die liegenden gestellt und eine Vorrichtung angebracht, die die Eisenstäbe in gerader Richtung hielten. Die bei dieser Anordnung notwendige Änderung der Umfangsgeschwindigkeit, je nachdem, ob mehr oder weniger Druck auf den Eisenstab gegeben wird, wird das die stehenden Walzen treibende Getriebe G nur durch zwei Friktionsscheiben auf der Spindel gehalten.

Diese Verbesserungen waren ein Ergebnis der alltäglichen Erfahrung beim Umgang mit dem Walzwerk. In der

Regel handelte es sich dabei nur um kleinere Veränderungen, während das Grundprinzip beibehalten wurde. Mit ausdrücklichem Bezug auf Daelens Darstellung in Dingler's Polytechnischem Journal erschien 1864 in der VDI-Zeitschrift ein längerer Artikel unter dem Titel «Ueber Universalwalzwerke» mit zwei Tafeln, in der u. a. die Daelen'sche Konstruktion sowie deren Veränderungen anhand einer «von Hrn. Daelen freundlichst überlassenen Originalzeichnung» ausführlich dargestellt werden.⁵² Der Aufsatz enthält keine Verfasserangabe, aber es ist anzunehmen, dass hier ein zumindest teilweise von Daelen vorformulierter Text vorgelegen hat. Neben der Mitteilung, dass zum Antrieb des Walzwerkes eine Dampfmaschine von 70 bis 80 PS benötigt wird, ist auch der Hinweis interessant, dass man in Hörde auf diesem Walzwerk nun auch Winkelleisen walzen könne. Im folgenden Jahr hat Reiner Daelen darüber genauer auf der Hauptversammlung des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen «Über verbesserte Konstruktion von Walzenkalibern für Façoneisen und die Verwendung von Universalwalzwerken für diesen Zweck» berichtet.⁵³

Das Universalwalzwerk als spezieller Typus fand seit den 1860er Jahren weite Verbreitung auf zahlreichen europäischen Werken, wobei auch ständig neue Verbesserungen und Abänderungen vorgenommen wurden. Leider gibt es aus dieser frühen Zeit keine Fotografien von solchen Walzwerken, bis auf die Fotografie von einem Modell eines Universalwalzwerkes, das sich in einem Institut der Montanistischen Hochschule Leoben (heute Montanuniversität Leoben) befand und zumindest um 1953 noch, angetrieben durch einen Elektromotor, benutzt wurde. Entgegen der ursprünglichen Vermutung des Verfassers, es handle sich möglicherweise um ein Walzwerkmodell aus Hörde, erscheint eine andere Deutung plausibler: Auf der Weltausstellung 1867 in Paris präsentierte auch der k. k. Bergrat C. Wagner, Direktor des Gusswerkes Mariazell in der Steiermark, ein Modell seines später in Österreich verbreiteten Universalwalzwerkes. Die bei Ludwig Beck wiedergegebenen Zeichnungen zeigen die Konstruktion in Vorder- und Seitenansicht und weisen eine hohe Ähnlichkeit mit der Miniaturausgabe auf dem Foto auf.⁵⁴ Als wesentliche Neuerungen werden u. a. die Stellung der Vertikalwalzen ausserhalb der Walzenstände, eine Vorrichtung zur parallelen Verschiebung der Vertikalwalzen mittels Stellspindeln sowie eine Einrichtung zum Auseinander-rücken der Vertikalwalzen über die Walzenstände hinaus genannt, was die Erzeugung langer breiter Bleche sowie von Panzerplatten ermöglicht.⁵⁵

Ein Problem liess sich jedoch beim Universalwalzwerk auch mit der Positionierung der vertikalen Walzen vor die waagrechten Walzen nicht völlig befriedigend lösen, nämlich die Herstellung eines genau rechtwinkligen Querschnitts. In einem Aufsatz «Ueber Universal-Walzwerke» im Jahre 1883 gelangt Reiner Daelens Bruder Eduard⁵⁶ zu der Feststellung,

dass man je nach Stellung der vertikalen Walzen entweder eine leicht konvexe oder eine leicht konkave Krümmung der Seiten erhält.⁵⁷ Er entwickelte deshalb ein in Deutschland, Belgien und Frankreich patentiertes Universalwalzwerk mit einem variablen Kaliber zwischen 360 mm Breite und einer maximalen Höhe von 130 mm. «Bei diesem Walzwerke wird das Kaliber einerseits durch die überragenden Köpfe der Walzen, andererseits durch Hülsen, welche, auf die Walzen aufgeschoben, mit diesen gezwungen rotiren und mit ihrer Stirnfläche gegen die Stirnfläche der gegenüberliegenden Walze stossen, gebildet.»⁵⁸ In den Vereinigten Staaten wurden die ersten Universalwalzwerke wohl 1867 erstmals nachgebaut und haben sich dann nicht nur zur Herstellung von scharfkantigem Universaleisen, sondern vor allem zum Walzen von Blechen und Brammen als sogenannte «slabbing mills» (slab = Bramme) rasch verbreitet. Als Innovatoren werden zwei Namen genannt, einmal der Deutsche Klowman, Besitzer eines kleinen Eisenwerks, aus dem später die Carnegie-Werke hervorgingen, nachdem er angeblich von einem deutschen Arbeiter Kenntnis von der Erfindung erhalten hatte,⁵⁹ sowie der bekannte Erfinder und Direktor der Washburn & Moen C., Charles E. Morgan.⁶⁰ Auf eine weitere Konstruktionsvariante, nämlich als Triowalzwerk, sei hingewiesen. Im Jahre 1862 hatte Bernard Lauth in Birmingham ein Triowalzwerk mit schwächerer Mittelwalze entwickelt, dem dann später zwei bzw. auch vier Vertikalwalzen auf der unteren Walzenebene zur Fertigung von Universaleisen hinzugefügt wurden.⁶¹

Der Daelen'sche Dampfhammer

Neben der Entwicklung des Universalwalzwerks erregte Reiner Daelen noch durch eine andere technische Weiterentwicklung die Aufmerksamkeit der Hüttenleute, nämlich die Konstruktion eines verbesserten Dampfhammers. Bereits James Watt (1784) und andere hatten sich das Wirkungsprinzip des Dampfhammers in seiner einfachen Form patentieren lassen. Dabei strömt Dampf von unten in einen vertikalen Zylinder und hebt den Kolben und den durch die Kolbenstange verbundenen Bären nach oben. Nach Ausströmen des Dampfes übt der frei fallende Bär den Schlag aus.⁶² Aber erst mit dem Bau von Dampfschiffen mit Schaufelrad- und Schraubenantrieb entwickelte sich der Bedarf nach grossen Schmiedestücken wie z. B. Antriebswellen, die wegen ihrer grossen Dimensionen in den herkömmlichen Hammerwerken nicht mehr zu bearbeiten waren. Der englische Dampfmaschinenbauer James Nasmyth (18098–1890) fertigte Ende 1839 eine zeichnerisch sorgfältig durchgeführte Skizze, die später auch die Grundlage für die Patentierung seines Dampfhammers in England und den USA im Jahre 1842 bildete. Der erste Hammer nach dem Prinzip von Nasmyth ging allerdings bereits 1842 in Frankreich in Betrieb, nachdem Eugène Schneider mit seinem Konstrukteur Bourdon von

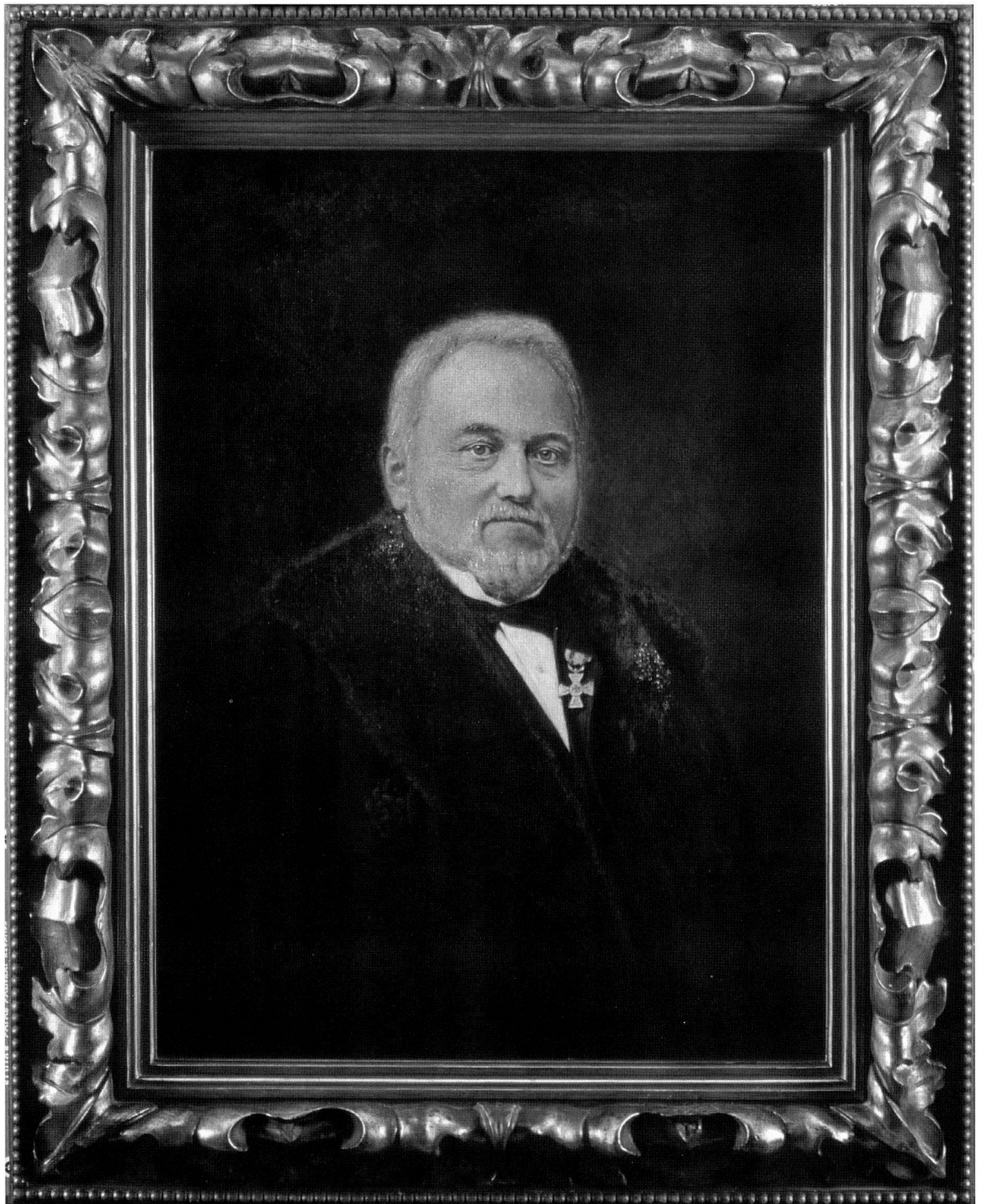
Le Creuzot zuvor bei einem Besuch der Fabrik von Nasmyth in dessen Abwesenheit die Skizze kopiert und den Dampfhammer in Frankreich zum Patent angemeldet hatte. Da das Prinzip bis auf Watt zurückging, handelte es sich letztlich «auch hier um eine der vielen Parallelinnovationen».⁶³ Die ab 1843 von Nasmyth produzierten Dampfhammer wurden, mit einer von seinem Chefindingenieur Wilson verbesserten Steuerung versehen, ein grosser Verkaufserfolg. Auch wenn Kolbenstangenbrüche und Schwierigkeiten bei Gründung der schweren Hämmer immer wieder Probleme machten und sie sich als ausgesprochene «Dampffresser» erwiesen, waren sie doch bald auf den meisten grösseren eisenverarbeitenden Werken zu finden.

Auch auf der Hermannshütte arbeiteten bereits, wie erwähnt, zwei Dampfhammer, als Reiner Daelen 1852 dem «Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes» Beschreibung und Zeichnung einer eigenen Konstruktion einreichte.⁶⁴ Die Veröffentlichung wurde mit dem Hinweis abgelehnt, dass die Konstruktion nichts Neues enthalte.⁶⁵ Wie sehr man sich irren kann, belegt eine Beschreibung und Würdigung der Erfindung an der Jahrhundertwende: «Eine besondere Richtung wurde dem Dampfhammer durch Daelen gegeben, welcher zuerst das Prinzip der getrennten Expansion für Dampfhammer einführte. Daelen benutzte die Verschiedenheit der unteren und oberen Kolbenflächen zur Expansion. Der frische Dampf wird unten eingeleitet und dient zunächst zum Heben; alsdann strömt er in den oberen Raum und wirkt nun mit der Differenz der beiden Kolbenflächen und im Verein mit dem Gewicht des Bären und der schweren Kolbenmassen auf Schlag. Es findet also für jede Doppelbewegung des Bären immer nur eine einmalige Dampfzuführung statt, und dabei eine ziemlich ausgenutzte Expansion, womit eine nicht unbeträchtliche Dampfersparnis verbunden ist.»⁶⁶ 1855 suchte Daelen zweimal um ein preussisches Patent für seinen Dampfhammer mit Expansionskraft nach. Zunächst folgte die Ablehnung mit der Begründung, dass Teile aus einem Guss hergestellt würden, sei nicht patentwürdig.⁶⁷ Dennoch unternahm Daelen noch im gleichen Jahre einen erneuten Anlauf. Im November schrieb er an das «Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten», dem die Technische Deputation unterstand: «Von der außerordentlichen Leistungsfähigkeit und dem überwiegenden Nutzen, welche meine Erfindung gewährt, haben übrigens EW. Excellenz Sich durch eigene Anschauung bei Gelegenheit der jüngsten Anwesenheit des Königs auf der Hermannshütte hieselbst ohne Zweifel zur Genüge überzeugt, und glaube ich, sonach der Hoffnung Raum geben zu dürfen, meine Bemühungen auf dem Felde der Mechanik gleichwie von Oesterreich und Frankreich so auch von Preußen, durch Verleihung des erbetenen Patent anerkannt zu sehen.»⁶⁸ Aber auch hier erhielt Daelen einen ablehnenden Bescheid, da die Technische Deputation darauf hinwies, dass die Maschinen-

fabrik Egells in Berlin den Daelen'schen Hammer bereits auf der Weltausstellung in Paris gezeigt habe⁶⁹ und ein gleicher bei der Firma Schwartzkopff, ebenfalls in Berlin, im Bau und damit schon bekannt sei.⁷⁰ Inwieweit diese im Sinne der alten preussischen Gewerbeförderung betriebene Patentverhinderungspolitik wegen entgangener Lizenzgebühren negative Auswirkungen für Daelen hatte, war nicht zu ermitteln. Nur am Rande sei hier erwähnt, dass in eben diesem Jahr 1855 dem 43-jährigen Daelen vom preussischen König der Rote Adlerorden IV. Klasse verliehen wurde! Das System der getrennten Dampfexpansion breitete sich spätestens ab 1855 trotz oder vielleicht gar wegen der Patentverweigerung rasch aus und fand auch bei Dampfrahmen Anwendung.⁷¹ Die Kölner Montanzzeitung «Der Berggeist» meldete 1859, in einem Westerwälder Puddel- und Walzwerk seien vier Daelen'sche Dampfhammer neuester Bauart aufgestellt worden und «belebten die Gegend mit ihren wuchtigen Schlägen».⁷² An dieser Stelle sei noch eine Erinnerung von Daelens Tochter Natalie an ihre Kinder- und Jugendjahre im vom Vater entworfenen Haus und an die Hermannshütte eingefügt: «Das Werk! Ja das war mein Schwarm. Statt von der Schule den näheren Weg einzuschlagen, eilte ich durch dasselbe. Trotz Sausen und Brausen der Räder und Maschinen lief ich zu den Puddelöfen. Die beruften Männer kannten mich, und ich lachte ihnen zu, wenn sie das glühende Eisen herauszogen. Dann aber zog es mich zum schweren Dampfhammer, auf dem in großen Buchstaben «Daelens Patent» stand.»⁷³

Schienen, Räder, Achsen, Bleche

Wie damals viele seiner Kollegen im In- und Ausland, war auch Reiner Daelen auf der Suche nach der optimalen Form von Schienenprofilen⁷⁴ und erprobte Verbesserungen an den Schienwalzwerken, wie beispielsweise die Konstruktion von Hebetischen bei den Duowerken, um das körperlich anstrengende Überheben des Walzgutes über das Walzgerüst zu erleichtern.⁷⁵ Ferner ersann er eine maschinelle Vorrichtung zum Abtrennen der Schienenenden.⁷⁶ Eine wichtige Verbesserung stellte auch die von Daelen weiterentwickelte Fertigung der sogenannten Patentbündelachsen dar, wobei ein Eisenkern von einer ringförmigen Lage Stahlstäbe und diese wiederum von einer Lage aus Eisenstäben umgeben war. Nach dem Auswalzen wurde dann die obere Lage abgedreht.⁷⁷ Komplex in der Fertigung waren die Räder für Eisenbahnwaggons und Lokomotiven, die lange Zeit aus Radstern, Nabe und Radbandage bestanden, wobei Letztere aus Eisenstäben gewalzt, gebogen und dann zusammenschweisst wurden. Die Schweisstelle war ein neuralgischer Punkt, da es dort schon bei den für die Abnahme damals noch üblichen Fallklotzversuchen häufig zu Brüchen kam. Bereits 1849 hatte Reiner Daelen ein spezielles Walzwerk zur Herstellung nahtloser Radbandagen aus Puddelleisen und -stahl konstruiert, das ihm in Preussen patentiert



Reiner Daelen, nach einer um 1880 entstandenen Fotografie gemalt von seinem Sohn Eduard Daelen.
Gemälde der ThyssenKrupp AG im Hoesch-Museum Dortmund.

wurde.⁷⁸ Das am 24.6.1849 auf sechs Jahre erteilte Patent erlosch allerdings bereits am 20. Nov. 1850, da es Daelen nicht gelungen war, ein fremdes Unternehmen binnen eines Jahres für die Anwendung seiner Neuerung zu finden.⁷⁹ Wohl deshalb publizierte er einige Zeit später eine Beschreibung seiner Erfindung unter dem Titel: «Ueber eine Walzenvorrichtung, mittelst welcher fertige, runde Radreifen (sogen. Bandagen) für Eisenbahnwagen- und Locomotivräder durch Walzen ohne Schweißstelle hergestellt werden.»⁸⁰ In jene Jahre fallen auch Versuche auf der Hermannshütte, auf Radscheiben im Glühzustand die Naben aufzugießen. Auch die Fertigung von Dampfkesselblechen war ein wichtiger Produktionszweig. So liess sich Reiner Daelen 1859 in Frankreich ein Grob- und ein Feinwalzwerk zur Herstellung zylindrischer Dampfkesselbleche patentieren.⁸¹

Ferner gingen die aus Frankreich übernommene Anwendung des Unterwindes bei Schweissöfen (1861)⁸², das Walzen von Profileisen aller Art, das Walzen von Stahlschienen auf einem Triowalzwerk ohne blinde Kaliber (1866) und die Herstellung von Radbandagen aus Bessemerstahl ohne Schweissung (1867) auf seine Initiativen zurück.

Die ständige Erweiterung der Werksanlagen durch neue Gebäude und maschinelle Einrichtungen in den Puddel- und Walzwerken, der Räderfabrik, der Giesserei und der Maschinenwerkstatt sowie die Anpassung der Produktion an den jeweils neuesten Stand der Technik stellten Daelen und seine Mitarbeiter unablässig vor neue Aufgaben, für die meist rasch praktikable Lösungen gefunden werden mussten.⁸³

Technik und Ökonomie

Daelen besass neben technischem Können die bei Ingenieuren nicht so häufig anzutreffende Gabe, auch kaufmännisch kalkulieren zu können. Nicht zuletzt diese Fähigkeit war einer der Gründe, weshalb seine Vorschläge zur Einführung technischer Neuerungen und Verbesserungen im Produktionsablauf in der Regel vom Verwaltungsrat akzeptiert wurden, zumal er stets die jeweilige wirtschaftliche Situation des Unternehmens ins Kalkül zog und auch manches Mal für die Einführung zu einem späteren Zeitpunkt plädierte. Ein gutes Beispiel ist seine auf längeren Versuchen beruhende erfolgreiche Anwendung des Kupolofenbetriebes beim Puddelprozess ab 1860, über die er ein Jahr später ausführlich berichtet hat.⁸⁴ Der Ausgangspunkt war folgender:⁸⁵ In früheren Jahren musste für die Herstellung von Achsen und Radbandagen aus Puddeleisen oder Puddelstahl hochwertiges Eisen von auswärts bezogen werden, während für Bandeisen und Bleche das im Hörder Hochofenwerk erzeugte Roheisen verwendet werden konnte. In den wirtschaftlich schwierigen Jahren um 1857 musste man aus Kostengründen auch für Achsen und Bandagen auf das eigene Roheisen zurückgreifen, das im Puddelofen durch einen noch erheblichen Zusatz von Holzkohleneisen qualita-

tiv verbessert wurde. Durch die von Daelen vorgenommene Zwischenschaltung einer Vorschmelze im Kupolofen, von dem das flüssige Roheisen direkt in den Puddelofen floss, reduzierte sich der Zusatz an zugekauftem Holzkohleneisen auf 20 Prozent. Daelen hat in dem erwähnten Bericht über die Neuerung die Ergebnisse gleich an den Anfang gestellt und dann nachfolgend mit präzisen Berechnungen und Beschreibung der chemischen Prozesse den Weg dahin aufgezeigt. Die Vorteile gegenüber dem bislang praktizierten Verfahren waren demnach folgende:

«1) Verbesserung des Roheisens:

2) Verbesserung des Brennmaterials und der Arbeitslöhne:

3) Verminderung der generellen Unkosten durch erhöhte Production, sowie der Unkosten für Materialien und Reparaturen, welche zur Instandhaltung des Ofens erforderlich sind.»⁸⁶

Insgesamt, so weist Daelen mit seinen Berechnungen nach, führten seine Massnahmen zu wesentlich höherer Produktivität und damit zu einer Senkung der Betriebsausgaben um gut 15%.⁸⁷ Am Schluss seines Beitrages verhehlt er nicht, dass bei Einführung des neuen Prozesses erhebliche verfahrenstechnologische Hindernisse überwunden werden mussten, vor allem auch die Reserviertheit, ja Feindseligkeit der Puddelarbeiter, die zäh am Alten festhalten wollten und die Anfangsschwierigkeiten überschätzten.

Die Einführung des Bessemer-Verfahrens

Eine der wichtigsten Innovationen der frühen 1860er Jahre war die Einführung des Bessemerprozesses in Hörde, der hier kurz gestreift werden soll.⁸⁸ Obwohl die Erzeugung von Puddeleisen- und -stahl erst in den späten 60er Jahren ihren Kulminationspunkt erreichte, zeichneten sich die quantitativen Grenzen dieser arbeitsintensiven Produktionsweise schon in den beginnenden 50er Jahren ab, da eine Produktionssteigerung nur über die Vermehrung der Anzahl von Puddelöfen möglich war, was zusätzliche qualifizierte Arbeiter und die Anlage weiterer Gebäude erforderlich machte. Mit der 1856 erstmals vorgestellten Erfindung des nach ihm benannten Prozesses gelang dem Berufserfinder Henry Bessemer (1813–1897) unter Mithilfe des Schweden Göransson (1819–1900) und des Metallurgen Robert F. Mushet (1811–1891) der Durchbruch zur Massenstahlerzeugung. Die von Bessemer 1860 entwickelte kompakte Produktionsanlage, bestehend aus Konverter (Birne), Gebläse, Kran und Giessgrube setzte sich auf den Stahlwerken binnen eines Jahrzehnts durch. Obwohl man in Hörde Bessermers Versuche von Anfang an beobachtet hatte, wurde ein Erwerb der Lizenz erst 1862 beschlossen. Im Frühsommer des folgenden Jahres war Reiner Daelen mit der Anpassung der aus Sheffield eingetroffenen Konstruktionsunterlagen befasst, und im Winter 1863/64 erfolgte dann der Aufbau der Anlage mit zwei Konvertern, die wohl aus England bezogen

worden sind. Häufig wird in der Literatur behauptet, die Bessemer-Anlage sei von dem Engländer Richard Pink (1822–1906) eingerichtet worden. Tatsächlich traf Pink, der von Bessemer mit der Überwachung des Aufbaus solcher Anlagen beauftragt war, erst wenige Wochen vor dem Verblasen der ersten Charge in Hörde ein, wo er dann allerdings auf Dauer blieb und als Stahlwerksdirektor das Bessemerwerk leitete, 1868/69 eine zweite Anlage mit drei Konvertern zusammen mit Daelen in Betrieb setzte und 1879 das Thomasverfahren mit Jules Massenez zur Praxisreife entwickelte.⁸⁹

Zweifellos hat Reiner Daelen mit der Einführung des Bessemerprozesses 1864 auf der Hermannshütte mehr als Krupp (schon 1862) und die übrigen Innovatoren wesentlich zur raschen Ausbreitung der Flusstahlerzeugung in der deutschen Hüttenindustrie beigetragen. Hermann Wedding (1834–1908), Bergrat und Professor für Eisenhüttenkunde an der Berliner Bergakademie, schrieb 1874: «Es [das Hörder Hüttenwerk] zeichnete sich stets durch die Liberalität aus, mit der die daselbst gemachten Erfahrungen ohne Geheimniskrämerei mitgetheilt wurden und ist als eine der wichtigsten Schulen der deutschen Bessemerhüttenleute anzusehen.»⁹⁰ Dass diese Liberalität bei Daelen gelegentlich auch ihre Grenzen hatte, zeigt folgende Bemerkung aus dem Jahre 1863, mit der er sich über junge Volontäre beklagte, «die ... ihren hiesigen Aufenthalt dazu benutzen, jede Verbesserung oder neue vortheilhafte Construction oder Einrichtung, die mir gelingt, und deren Vorthteile billig dem Verein allein conservirt bleiben sollten, einen Schwarm von Bekannten und concurrirenden Werken, mit denen sie offenkundige Verbindungen unterhalten, zu [verraten].»⁹¹

«Das Geheimnis der Praxis heißt Erfahrung»

Es ist erstaunlich, dass Daelen neben seinen zahlreichen Aktivitäten im Werk, den Geschäfts- und Informationsreisen sowie der Mitarbeit im Technischen Verein für Eisenhüttenwesen auch noch Zeit fand, sich mit speziellen Problemen der Walztechnik zu befassen. Eines davon war die noch immer auf reinem Erfahrungswissen beruhende Kalibrierung der Walzen für Fassoneisen. Im Jahre 1867 hatte der «Verein für die Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen» Preisgelder von 500 und 250 Talern für die beiden besten eingereichten Abhandlungen über die «Konstruktion der Eisenwalzenkaliber» ausgesetzt.⁹² Ausgangspunkt der Ausschreibung war die Feststellung, dass nur eine veraltete Literatur zur Walzenkalibrierung existiere, und es würden daher auf den Hüttenwerken die Konstruktionen auf rein empirischem Wege ausgeführt. Da sie zudem noch meist als Betriebsgeheimnis gewahrt würden, «sind durch Versuche geprüfte Theorien der Walzenkalibrirung bisher nicht aufzustellen gewesen. Es ist aber nicht zu verkennen, dass solche geprüfte Theorien für Fortschritte in der Walzkunst

wenigstens eine sehr nützliche Grundlage gewähren, wie auch den technischen Wissenschaften ein neues, wenig bebautes Feld gewinnen würden.»⁹³ Im Sommer 1869 lagen die Gutachten der «Abtheilung für Mathematik und Mechanik» der Technischen Deputation über die eingereichten Abhandlungen vor. Statt zwei wurden sogar drei Arbeiten preisgekrönt, nämlich die von «Reiner Daelen, zu Hörde, jetzt Fabrikbesitzer in Heerd bei Düsseldorf» und «A. Hollenberg zu Sterkrade, jetzt Ober-Ingenieur zu Essen» mit je 500 Talern und jene von «Ingenieur Diekmann zu Eschweiler-Pümpchen» mit 250 Talern.⁹⁴ Völlig recht hat Klaus Werner Bosak mit seiner Bewertung, dass keine der Arbeiten durch Versuche überprüfte Theorieansätze zur Walzenkalibrierung enthalte, und er fährt fort: «Das war zu der Zeit wohl auch nicht möglich, so wurde von den Autoren versucht, Rezepte und die Erfahrung zu interpretieren, um dadurch zu einigen gesicherten Abhängigkeiten zu kommen. In jedem einzelnen Falle, so schreibt Daelen, müsse es dem Hüttenmann überlassen bleiben, «durch richtige Kombination derselben und Anwendung seiner eigenen Erfahrungen eine zweckmässige Konstruktion zu erhalten.»⁹⁵ Seine Ausführungen hatte Daelen mit dem oben genannten Motto überschrieben. Einerseits spricht hier der Stolz eines Hütteningenieurs der ersten Generation der frühindustriellen Phase, der sich seine Kenntnisse vorwiegend durch die Aneignung praktischer Fertigkeiten erworben hatte, andererseits ist es wohl auch das unbewusste Gefühl, dass die in immer grösserer Zahl auf den Werken eingestellten jungen Techniker, die, wie beispielsweise seine Söhne, entweder Gewerbeschulen besucht oder an Polytechnika oder Universitäten ein Studium abgeschlossen hatten, über ein theoretisches Wissen verfügten, das sie bei der Arbeit in der Praxis einsetzen konnten.

Wissenstransfer und Interessenvertretung: Technischer Verein für Eisenhüttenwesen

Der mit dem Ausbau des Eisenbahnwesens verbundene Aufschwung der Eisenindustrie seit den dreissiger Jahren des 19. Jahrhunderts, deren Weiterentwicklung zunehmend vertiefte technisch-wissenschaftliche Kenntnisse voraussetzte, führte in Deutschland zu einem Anwachsen der Zahl der Ingenieure mit einer wissenschaftlichen Ausbildung und damit auch zur allmählichen Ausprägung eines eigenen Standesbewusstseins. Bereits 1846 hatten Absolventen und Zöglinge des Berliner Gewerbeinstituts den Verein «Hütte» gegründet, die anlässlich des zehnten Stiftungsfestes im Mai 1856 in Halberstadt die Gründung des «Vereins Deutscher Ingenieure» mit der Zielsetzung «eines innigen Zusammenwirkens der geistigen Kräfte deutscher Technik zur gegenseitigen Anregung und Fortbildung im Interesse der gesamten Industrie Deutschlands» beschlossen, die dann am 12. Mai 1856 in Alexisbad im Harz vollzogen wurde.⁹⁶

Parallel zum Hauptverein wurden Bezirksvereine gegründet, darunter im Dezember 1856 in Dortmund der Westfälische Bezirksverein, zu dessen Gründungs- und Vorstandsmitglied auch Reiner Daelen gehörte.⁹⁷ Unter dem Eindruck der schon mehrfach erwähnten Wirtschaftskrise, die insbesondere die Eisenindustrie in Bedrängnis brachte, riefen im Herbst 1860 Reiner Daelen als wohl treibende Kraft, Jakob Kocher (1818–1875) und Leopold Hoesch (1820–1899) in Düsseldorf zur Gründung eines Vereins auf, «welcher die Fortbildung des praktischen Eisenhüttenwesens, so wie die Vertretung und Wahrnehmung der Interessen dieses Industriezweiges durch Correspondenz, schriftliche und mündliche Vorträge bezweckt, und denselben durch Besprechung und Sammlungen von Erfahrungen, Versuchen, Erfindungen und Verbesserungen in dem Betriebe und der Oeconomie der Eisenhüttenwerke zu fördern sucht»⁹⁸. Wenige Wochen später erfolgte die Konstituierung als «Technischer Verein für Eisenhüttenwesen», der zwei Jahre später nach längeren Verhandlungen als Fachverein dem VDI beitrug. Auf den Hauptversammlungen, die in der Regel halbjährlich stattfanden, wurden Vorträge zu eisenhüttentechnischen Aspekten gehalten und eingehend diskutiert und meist später in der VDI-Zeitschrift veröffentlicht und von dort in weitere technische Publikationsorgane übernommen.⁹⁹ Reiner Daelen prägte die Arbeit des Vereins wesentlich mit, hatte mehrere Jahre den Vorsitz inne und referierte häufig selbst bei den Hauptversammlungen. Als im Jahre 1880 nach der Trennung vom VDI der Verein Deutscher Eisenhüttenleute als selbständige Organisation entstand, wurde Reiner Daelen wegen seiner Verdienste zum Ehrenpräsidenten gewählt.

Der späte Unternehmer

Nach über zwei Jahrzehnten erfolgreicher Tätigkeit verliess Reiner Daelen 1869 den Hörder Verein aus gesundheitlichen Gründen¹⁰⁰ und machte sich als Unternehmer selbständig.¹⁰¹ Es hat den Anschein, dass er diesen Schritt schon etwas länger vorbereitet hatte, denn noch im gleichen Jahre gründete er mit seinem Schwiegersohn Friedrich Burg (1838–1880), der mit seiner ältesten Tochter Josephine verheiratet war, in Heerdt bei Neuss am Rhein die Eisengiesserei und Dampfkesselschmiede Daelen & Burg.¹⁰² Das Gelände lag dicht bei den Hochöfen der bereits 1857 gegründeten Neusser Hütte, die sich entgegen ursprünglicher Absicht nur auf die Eisenerzeugung beschränkte. Somit verfügten Daelen & Burg über eine günstig gelegene Bezugsquelle, was bald zu engeren, auch familiären, Beziehungen zwischen den Unternehmen führte.¹⁰³ Bereits Ende September 1869 nahm die Giesserei mit zwei Kupolöfen, in denen stündlich 8 t Roheisen eingeschmolzen werden können, den Betrieb auf. In der kurz vor der Vollendung stehenden Werkstätte sollten vor allem Wasser- und Dampfrohrleitungen für Gasfabriken,

aber auch Gussstücke auf Bestellung gefertigt werden. Die ersten Betriebsjahre gestalteten sich zunächst recht erfolgreich. Waren schon bald 30 bis 40 Arbeiter an den Kupolöfen tätig, so betrug die Gesamtbelegschaft 1871 zwischen 140 und 150 Arbeiter. Bereits 1870 war Daelens Sohn Reiner Maria (1843–1905), der bis zum Ausbruch des Deutsch-Französischen Krieges in Le Creuzot tätig gewesen war, nach einem kurzen Zwischenspiel in Bochum in das Unternehmen ein, wo er bis 1877 blieb, bevor er sich als Zivilingenieur in Düsseldorf niederliess.¹⁰⁴ Gleichzeitig gründeten beide, so erinnert sich die Tochter, ein technisches Büro in Neuss, nachdem sie den Auftrag zum Entwurf der technischen Anlagen für das von Leopold Hoesch in Dortmund geplante Eisen- und Stahlwerk erhalten hatten.¹⁰⁵ Auch mit der Verbesserung der Stahlerzeugung im Bessemer-Konverter befasste sich Reiner Daelen weiterhin. Zusammen mit einem englischen Partner nahm er ein Patent auf die Befüllung des Converters mit Roheisen und Eisenerz.¹⁰⁶ Im darauf folgenden Jahr erhielten «R. Daelen & Sohn zu Neuss» ein preussisches Patent für «Hydraulische Pressen zum Comprimiren von flüssigem Gussstahl»¹⁰⁷

Die Weltwirtschaftskrise, im neuen Kaiserreich nach der Boomphase bis 1873 als «Grosse Depression» empfunden, brachte die Eisenindustrie in erhebliche Schwierigkeiten, und darunter auch das junge Unternehmen in Heerdt, sodass Reiner Daelen sein 1873 in Düsseldorf erworbenes Haus in der Kreuzstrasse verkaufen und in die Königstrasse umziehen musste. Bereits 1875 war der jüngste Sohn Rudolf (1851–1905) nach Studium und Auslandsaufenthalt 1875 als Teilhaber in die Firma eingetreten.¹⁰⁸ Diesem gelang es nach der Wiedereinführung der Eisenschutzzölle durch Bismarck 1878, das Unternehmen unter dem Namen Neusser Eisenwerk Daelen & Burg, Eisengießerei und Maschinenfabrik, wieder zur Blüte zu bringen, vor allem mit der Produktion von Gussrohren, hydraulischen Drehkränen und später auch Vorwärmern für Kesselspeisewasser. Reiner Daelen hatte sich 1878 endgültig aus der Firma zurückgezogen und lebte, von einer Haushälterin versorgt, als Zivilingenieur in Düsseldorf, wo er, obwohl von Krankheit geplagt, sich mit technischen Problemen der Walzwerktechnik befasste. So stellte er 1883 die Konstruktion eines Walzwerkes für Gewindeisen vor, und bis kurz vor seinem Tode beschäftigte ihn «eine sinnreiche Einrichtung zur stufenweisen Vermehrung der Umfangsgeschwindigkeiten der Drahtwalze in den einzelnen Gerüsten entsprechend der Streckung und ohne Benutzung von Zahnrädern»¹⁰⁹.

Wissenstransfer im Familienverband: Brüder und Söhne

Auch wenn sich dieser Beitrag primär mit den Leistungen von Reiner Daelen beschäftigt, so sollte nicht übersehen werden, dass es einen engeren fachlichen Ge-

dankenaustausch über Jahrzehnte, ja zeitweise auch engere Zusammenarbeit von Reiner Daelen nicht nur mit seinen Söhnen, sondern auch mit seinen beiden Brüdern Vital (? – 1889) und Eduard Daelen (? – ?) gegeben hat. Allerdings lässt sich dies mangels schriftlicher familiärer Überlieferung bislang nur aus der gedruckten Literatur sowie aus den Unterlagen der Technischen Deputation erschliessen. Da diese vermutlich engen Beziehungen bislang in der Forschungsliteratur kaum beachtet wurden, soll mit den nachfolgenden knappen Hinweisen zu einer näheren Befassung mit der «Dynastie» der Daelens angeregt werden. Wo die beiden Brüder Vital und Eduard nach dem von Reiner Daelen ermöglichten Schulbesuch ihre technische Ausbildung erhalten haben, ist noch unbekannt. Der früheste Hinweis auf Vital Daelen findet sich in den Akten der Technischen Deputation, wonach 1850 den Mechanikern «Vital Daelen und Adolph Kühne zu Cöln auf eine Construction von Walzen-Dampfschiffen» ein Patent erteilt wurde.¹¹⁰ Er war bis 1859 auf der Hermannshütte als Ingenieur tätig und trat dort durch zahlreiche Verbesserungen und Erfindungen hervor. Patentiert wurden u. a. eine «rotirende Dampfmaschine» (1857)¹¹¹, ein «hydraulisches Centrifugal-Gebläse» (1859)¹¹² sowie «eine Sicherheits-Vorrichtung für Dampfkes-sel» (1860), die Vital und Reiner Daelen gemeinsam entwickelt hatten.¹¹³ Dann ging er im Herbst 1859 auf Betreiben des Technischen Direktors Jacob Mayer (1813–1875) beim Bochumer Verein, aber mit Einverständnis des Hörder Vereins, der keine Schwierigkeiten bei der Auflösung seines Vertrages machte, nach Bochum, wo er als Stellvertreter von Mayer bis 1869 tätig war und auch dort mehrere Erfindungen und Verbesserungen zur Walzwerktechnik beisteuerte. Schon vor Anstellung Vital Daelens beim Bochumer Verein war Mayer mit dessen Konstruktionshilfe die Herstellung seines berühmten Vollscheibenrades aus dem von ihm erfundenen Formgussstahl gelungen.¹¹⁴ Hervorzuheben ist insbesondere seine Entwicklung eines Bandagenwalzwerkes, das ihm 1866 patentiert wurde.¹¹⁵ 1870 schied er aus und war Mitbegründer und Leiter des Bochumer Unternehmens «Neues Stahlwerk Daelen, Schreiber und Co.», wo er auch den so genannten Hornsattel zum Vorschmieden von Ringen zu Radreifen entwickelte, der weite Verbreitung fand.¹¹⁶ Spätestens ab 1877 war er bis zu seinem Tode 1889 Maschinenbaudirektor in Berlin.¹¹⁷ Auch dort trat er weiter mit Neuentwicklungen zur Walzwerktechnik hervor.¹¹⁸

Über Eduard Daelen sind kaum persönliche Daten überliefert. Als zeitweiliger Direktor der Maschinenfabrik von Eberhard Hoesch & Söhne in Lendersdorf erhielt Eduard Daelen 1865 ein preussisches Patent auf eine «selbstthätige Vorrichtung zum Vor- und Rückwalzen. Wiewohl dieselbe vorläufig nur für die Blechfabrikation, sowohl für gewöhnliche wie auch für Schiffspanzerplatten in Aussicht genommen ist, so dürfte das Prinzip, welche der Daelen'schen

Konstruktion zu Grunde liegt, ohne Zweifel auch auf andere Walzwerke Anwendung finden.»¹¹⁹ Im Jahre 1876 erhält er, nunmehr Zivilingenieur in Düsseldorf, ein preussisches Patent auf einen mechanischen Puddelofen.¹²⁰ Auch in der Folgezeit befasste er sich, wie bereits erwähnt, mit der Weiterentwicklung und Konzipierung von Walzwerken.

Die Neigung zum technischen Beruf setzte sich auch bei zweien der vier männlichen Nachkommen von Reiner Daelen durch.¹²¹ Am bekanntesten in Technikerkreisen wurde der ebenfalls schon erwähnte älteste Sohn Reiner Maria Daelen (1843–1905).¹²² Nach dem Besuch des Gymnasiums in Dortmund und der Gewerbeschule in Hagen sammelte er erste praktische Erfahrungen auf der Hermannshütte und später beim Bochumer Verein, war von 1868 bis zum Ausbruch des Deutsch-Französischen Krieges in Le Creusot bei Schneider & Cie., um dann bis 1877 in der Firma seines Vaters mitzuarbeiten.¹²³ Danach betrieb er als Zivilingenieur ein Beratungsbüro für Hüttenanlagen, für die er Stahlwerksanlagen und dazugehörige Betriebseinrichtungen konstruierte. Zahlreiche Fachartikel zum Walzwerkswesen und zur Flusstahlerzeugung veröffentlichte er in «Stahl und Eisen», u. a. auch über Universalwalzwerke und die von ihm erfundene und mit Erfolg eingeführte dampfhydraulische Presse. Wie sein Vater nahm er aktiv an der Arbeit des VDEh teil.

Lediglich der zweitälteste Sohn Eduard (1848–1923) schlug gewissermassen aus der Art. Zwar besuchte auch er zunächst die Gewerbeschule in Barmen und studierte 1866–1868 an der Berliner Gewerbeakademie, nahm dann aber ein Malstudium an der Düsseldorfer Kunstakademie auf und wurde nicht nur als Mitglied der «Düsseldorfer Malerschule», sondern später vor allem auch als Verfasser humoristischer Schriften bekannt.¹²⁴

Schluss

Unter den zahlreichen Technikern, die die frühindustrielle Phase in Deutschland prägten, nimmt Reiner Daelen auf Grund seiner vielseitigen Fähigkeiten und Aktivitäten unbestreitbar eine herausragende Stellung ein. Zunächst gelernter Mechaniker und Maschinenbauer im damals in der Eisenindustrie technologisch führenden belgisch-deutschen Grenzraum, erwarb er anschliessend umfangreiche hüttenmännische Kenntnisse und zählte damit zu jenen frühen Ingenieuren, die «analytische technische Kompetenz und systematische Beobachtung mit den praktischen Erfahrungen im Hüttenbetrieb» verknüpften.¹²⁵ Als einer der Letzten beherrschte er noch ohne wissenschaftliche Ausbildung, die auch den Weg zur Spezialisierung vorbereitete, fast das gesamte technische Wissen seiner Zeit.

So sehr Reiner Daelen bei seinen Kollegen als «Erfindungsgenie» und durchsetzungsfähiger Ingenieur geachtet wurde, so sehr schätzte man auch seine umgängliche Art,

andere Menschen zur Zusammenarbeit und zu Freunden zu gewinnen. Der letzte Satz des Nachrufes auf den am 10. Dezember 1887 verstorbenen Reiner Daelen unterstreicht diese allgemeine Wertschätzung, ja Verehrung, die ihm von den Eisenhüttenleuten entgegengebracht wurde: «In den Herzen der zeitgenössischen Vereinsmitglieder wird das Andenken an unsern lieben alten «Vater Daelen» unverlöschlich fortleben.»¹²⁶

¹ Silke Fengler/ Stefan Krebs, Die Aachener Frühindustrialisierung: Belgisch-deutscher Technologietransfer 1815–1860, [19.10.2005], URL <<http://www.histech.rwth-aachen.de/default.asp?documentId=170>>

² Hartmut Schainberg, Die belgische Beeinflussung der Frühindustrialisierung im Aachener Raum, ca. 1820–1860, Diss. Trier 1997, S. 312.

³ Vgl. dazu Hans Seeling, Wallonische Industriepioniere in Deutschland. Historische Reflektionen, Lüttich 1983; Derselbe: *Télémaque Fortuné Michiels, der PHOENIX und Charles Détilleux. Belgiens Einflüsse auf die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands im 19. Jahrhundert*, Köln 1996; Ulrich Troitzsch: *Belgien als Mittler technischer Neuerungen beim Aufbau der eisenschaffenden Industrie im Ruhrgebiet*. In: *Technikgeschichte* 39 (1972), S. 142–158.; Derselbe: *Technisches Wissen, praktisches Können und Kapital: Der Einfluß Belgiens auf die Entwicklung der (west-)deutschen eisenschaffenden und eisenverarbeitenden Industrie im 19. Jahrhundert*. In: *Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh)*. 16.4.1998, Niederschrift über die 62. Vollsitzung des Geschichtsaus-

schusses vom 23. bis 25. Oktober 1997 in Lüttich / Luxemburg [gleichzeitig technikgeschichtliche Vortragsveranstaltung mit Exkursionen] unter dem Titel «Die Wallonie und Luxemburg – Tradition in Eisen und Stahl», Anlage 7 (vervielf. Manuskript, 17 S.).

⁴ Leben und Leistung von Reiner Daelen sind mehrfach gewürdigt worden, wobei sich die Angaben teilweise ergänzen, gelegentlich aber auch widersprechen. Besonders häufig kam es bereits in der zeitgenössischen Literatur zu Verwechslungen zwischen Reiner Daelen und seinem Sohn Reiner Maria Daelen. In seinen Ausführungen hat sich der Verfasser bemüht, vor allem Daelens Beitrag zur Walzwerktechnik herauszustellen, wobei auch bislang kaum oder gar nicht bekannte Quellen herangezogen wurden. Wenn nicht anders vermerkt, sind die biographischen Angaben zu Daelen folgenden Veröffentlichungen entnommen: Nachruf auf Reiner Daelen sen. In: *Stahl und Eisen* 8 (1888), S. 1f.; Jahade, Die früheren Männer. Reiner Daelen. Zur Wiederkehr seines Todestages am 6. Dezember. In: *Das Werk* 12 (1932), S. 571; Walther Däbritz/Herbert Dickmann: *75 Jahre Verein deutscher Eisenhüttenleute 1860–1935,*

Düsseldorf 1935; Ansprache der Seniorin Frau Heinrich Thywissen, geborene Natalie Daelen am Familientage der Nachkommen des Ehepaars Reiner Daelen und seiner Gemahlin Auguste geb. Bachem, welcher im Goethesaal des «Malkasten» in Düsseldorf am 26. September 1936 stattfand. Als Separatdruck (Titelblatt + 4 ungez. S.) erschienen (VDEh-Archiv, Oa 72). – Leider enthalten die Erinnerungen der damals 87-jährigen Verfasserin, die vor allem den «privaten» Reiner Daelen zeigen, etliche Irrtümer bei der Datierung; Artikel Reiner Daelen. In: *Neue Deutsche Biographie*, Bd. 3 (1957), S. 469; Rosemarie-Stein Versen/Peter Greis, 100. Todestag von Reiner Daelen. In: *Stahl und Eisen* 107 (1987), S. 112. Am umfassendsten bisher: Lars U. Scholl, Reiner Daelen (1813–1887). Leitender Ingenieur des Hörder Bergwerk- und Hüttenvereins und Mitbegründer des Westfälischen Bezirksvereins. In: *Festschrift zum 125jährigen Bestehen 1865–1981. Westfälischer Bezirksverein im Verein deutscher Ingenieure*, Dortmund 1981, S. 29–34. Wichtige Hinweise verdankt der Verfasser auch Frau Heike und Bernd Daelen (gest. 2004) in Düsseldorf, einem Urenkel von Reiner und Enkel von

Reiner Maria Daelen, sowie Frau Adèle Daelen in Wiesbaden, die mir freundlicherweise Einblicke bzw. Auszüge aus familiären Aufzeichnungen zur Familiengeschichte der Daelens gewährten.

⁵ Da dieses Patentgesetz («Publicandum über die Ertheilung der Patente») später auch für Reiner Daelen sowie seine Brüder eine nicht immer nur positive Rolle spielte, seien hier zwei Kernpunkte wörtlich wiedergegeben: «1) Von der Fähigkeit, ein Patent ... zu erhalten, ist niemand persönlich ausgeschlossen, der irgendwo im Staate Bürger oder stimmfähiges Mitglied einer Gemeinde ist. 2) Jede Sache kann der Gegenstand einer Patentierung werden, wenn sie nur neu erfunden, reell verbessert, oder im Falle der bloßen Einführung ausländischer Erfindung, wirklich durch den Impetranten im Lande zuerst bekannt gemacht und zur Anwendung gebracht worden ist.» Eine Wiedergabe des vollständigen Gesetzes findet sich bei Alfred Heggen, *Erfindungsschutz und Industrialisierung in Preußen 1793–1877*, Göttingen 1975, S. 143 f. [Zitat S. 141]. – Zur Praxis der restriktiven Patentvergabe in Preußen im hier behandelten Zeitraum siehe auch: Ulrich

Troitzsch, *Die Auswirkungen der preußischen Patentbestimmungen auf die Eisenindustrie in den 50er und 60er Jahren des 19. Jahrhunderts*. In: *Tradition. Zeitschrift für Firmengeschichte und Unternehmerbiographie* 17 (1972), S. 292–313.

⁶ Diese Angaben über die Ereignisse in Brüssel verdanke ich Frau Adèle Daelen, Wiesbaden, die sich auf eine handschriftliche Familienchronik bezieht [Brief vom 15. 11. 1997].

⁷ Leider liegt die Zeit zwischen der Heirat von Peter Lambert Daelen (1809) und seinem Tod noch weitgehend im Dunkeln. So ist unbekannt, wann er in Eupen die Maschinenfabrik eröffnet hat, warum er später nach Brüssel gegangen ist und welchen Umfang sein dortiges Unternehmen gehabt hat. – Hartmut Schainberg, *Die belgische Beeinflussung* (s. Anm. 2), schreibt ihm «Aktivitäten im belgischen Dampfmaschinenbau» zu (s. S. 208, Anm. 476) und bezieht sich dabei auf Anne van Neck, *Les débuts de la machine à vapeur dans l'industrie belge 1800–1850* [= *Histoire Quantitative et Développement de la Belgique*, II, 2.), Bruxelles 1979, S. 324 f., 327 u. 397. Hier liegt ein Irrtum vor; denn bei dem (oder

- den ?) hier genannten Daelen stimmen weder Ort noch Zeit mit den von Peter Lambert Daelen bekannten Daten überein.
- ⁸ Vgl. Ingrid Bauert-Keetman, 125 Jahre Neumann & Esser, Maschinenfabrik, Aachen 1955, S. 9 f.
- ⁹ Vgl. Karl-Peter Ellerbrock, Eberhard Hoesch (1790–1852): Lebenserinnerungen eines Industriepioniers, Hoesch AG Dortmund 1989, S. 24.
- ¹⁰ Otto Johannsen, Geschichte des Eisens, Düsseldorf ³¹1953, S. 359.
- ¹¹ Jahade, Die früheren Männer (s. Anm. 4), S. 571.
- ¹² Zur Baugeschichte siehe Ulrike Robeck, Die Mülheimer Kettenbrücke im Rahmen der Entwicklung des Kettenbrückenbaus in Deutschland, in: Zeitschrift des Geschichtsvereins Mülheim a. d. Ruhr, Heft 68 (1996), S. 68–105.
- ¹³ Vgl. ebd., S. 79 f.
- ¹⁴ Malberg, Die Fabrikation der Ketten für die in den Jahren 1842–1844 gebaute Kettenbrücke über die Ruhr bei Mülheim, in: Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfließes in Preußen (fortan: Verhandlungen) 28 (1849), S. 128–145 u. 168–212.
- ¹⁵ Das Gesuch war nicht bei den Akten.
- ¹⁶ Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz (fortan: GStA), Rep. 120 Techn. Dep., Fach W (Walzwerke und Walzen 1825–1877), Bl. 38 (beiliegender Zettel).
- ¹⁷ Ebd.
- ¹⁸ Verhandlungen, 25 (1846), S. 9: «E. Dälen, Mechaniker, in Düren.»
- ¹⁹ Verhandlungen 26 (1847), S. 157–162 (dazu Zeichnungen auf Tafel XXV): «Beschreibung einer Methode, Kettenglieder zu Hängebrücken aus einem Stücke zu walzen.» – Dreissig Jahre später hat sich Daelen noch einmal mit dem Thema Kettenbrücke befasst. Auf der Versammlung des Niederrheinischen Bezirksvereins des VDI sprach er 1874 über sein «Project einer Ketten-Eisenbahnbrücke» im Zusammenhang mit den Plänen der Strombau-Direktion, bei Köln zwei Brücken über den Rhein zu schlagen. In: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure (fortan: ZVDI) 20 (1876), S. 243.
- ²⁰ Vgl. Verhandlungen, 27 (1848), S. 35.
- ²¹ Vgl. Justus Hashagen, Geschichte der Familie Hoesch, Bd. 2, Köln 1916, S. 560.
- ²² Vgl. Wilhelm Rabius, Die Entstehung und Entwicklung des Aachener Hütten-Aktien-Vereins in Rote Erde, Jena 1906, S. 16 f., und Hans Seeling, Wallonische Industriepioniere (s. Anm. 3), S. 125.
- ²³ Horst Wagenblass, Der Eisenbahnbau und das Wachstum der deutschen Eisen- und Maschinenbauindustrie. Ein Beitrag zur Geschichte der Industrialisierung Deutschlands 1835–1860, Stuttgart 1973, S. 151.
- ²⁴ Vgl. Klaus Werner Bosak, Die Geschichte der Walzwerkstechnik und die Entwicklung der Walzwerksindustrie im 19. Jahrhundert in Deutschland bis zur Wirtschaftskrisis 1873, Phil. Diss. Hannover 1970, S. 144 f., sowie L. H. W. Jacobi, Das Berg-, Hütten- und Gewerwesen des Regierungsbezirks Arnsberg, Iserlohn 1857, S. 357.
- ²⁵ Zahlen nach Horst Wagenblass, Der Eisenbahnbau (s. Anm. 23), S. 151.
- ²⁶ Vgl. Horst Wagenblass, Der Eisenbahnbau (s. Anm. 23), S. 151.
- ²⁷ Vgl. Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein Hoerde in Westfalen. 50 Jahre seines Bestehens als Actiengesellschaft 1. März 1852/1902, S. 12–14. – Zu von Hoff, der eine wissenschaftliche Ausbildung absolviert und bei John Cockerill in Seraing gearbeitet hatte und später zu einem Pionier der Gichtgasentziehung wurde, vgl. auch Ulrich Troitzsch, Innovation, Organisation und Wissenschaft im Ruhrgebiet 1850–1870 [= Veröffentlichungen der Gesellschaft für Westfälische Wirtschaftsgeschichte e. V., H. 22], S. 19–22.
- ²⁸ In der wirtschaftshistorischen Biographik gilt Mevissen als schöpferischer Unternehmer im Sinne von Alois Schumpeter. Vgl. die euphorische Würdigung seiner innovatorischen Leistungen bei Joseph Hansen, Gustav von Mevissen. Ein rheinisches Lebensbild 1815–1899, Bd. I, Berlin 1906, S. 766.
- ²⁹ Thomas Welskopp, Arbeit und Macht im Hüttenwerk. Arbeits- und industrielle Beziehungen in der deutschen und amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie von den 1860er bis zu den 1930er Jahren, Bonn 1994, S. 138.
- ³⁰ Zur schwierigen Suche nach dem «schöpferischen Unternehmer» bei Aktiengesellschaften siehe Ulrich Troitzsch, Die Einführung des Bessemer-Verfahrens in Preußen – ein Innovationsprozeß aus den 60er Jahren des 19. Jahrhunderts. In: Frank R. Pfetsch (Hg.), Innovationforschung als multidisziplinäre Aufgabe. Beiträge zur Theorie und Wirklichkeit von Innovationen im 19. Jahrhundert, Göttingen 1975, S. 209–240 (hier S. 232–235).
- ³¹ Vgl. Lars Ulrich Scholl, Ingenieure in der Frühindustrialisierung. Staatliche und private Techniker im Königreich Hannover und an der Ruhr (1815–1873), Göttingen 1978, S. 377.
- ³² ThyssenKrupp Konzernarchiv, DHHU/ 1067: Bilanzen 1852/53 und 1854/55.
- ³³ ThyssenKrupp Konzernarchiv, DHHU/ 1082, Bilanz 1865/66.
- ³⁴ Vgl. Scholl, Ingenieure (s. Anm. 31), S. 377.
- ³⁵ Vgl. Lars U. Scholl, Reiner Daelen (s. Anm. 4), S. 32 f.
- ³⁶ A. a. O., S. 33.
- ³⁷ [Peter] Tunner, Neueste Fortschritte im mechanischen Theile der Fabrikation und Verarbeitung des Stabeisens. In: Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Montan-Lehranstalten zu Leoben und Pörsbrunn 1856, S. 39.
- ³⁸ Ludwig Beck, Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung, Bd. 4, Braunschweig 1899, S. 874.
- ³⁹ Eduard Mäurer, Die Formen der Walkkunst und das Façoneisen, seine Geschichte, Benutzung und Fabrikation für die Praxis der gesamten Eisenbranche, Stuttgart 1865, S. 20.
- ⁴⁰ Fr. With. August Pott, Geschichte der Stadt Witten, Witten 1924, S. 206. – Für den Hinweis auf diese Literaturstelle danke ich den freundlichen Damen bei der Friedr. Lohmann GmbH in Witten-Herbede.
- ⁴¹ [Peter] Tunner (wie Anm. 37), S. 38–41.
- ⁴² [Peter] Tunner (wie Anm. 37), S. 39.
- ⁴³ Ebd.
- ⁴⁴ Ebd., S. 41.
- ⁴⁵ Eisenwalzwerk von Isaak Dreifuss in Paris. Aus dem London Journal of arts, Juli 1861, S. 14, in: Dingler's Polytechnisches Journal, Bd. 164 (1862), S. 414.
- ⁴⁶ Walzwerk mit zwei Walzenpaaren zur Erzeugung von Flachsensorten von beliebiger Breite und Dicke zwischen den Grenzen von 3½ bis 18 Zoll und 2½ bis 3 Linien. Ausgeführt und beschrieben von Joh. Bazart, Hütteningenieur zu Reschitza. In: PC 27 (1861), Sp. 1601–1606 sowie Abb. auf Tafel 46.
- ⁴⁷ R.(einer) Daelen, Das Universal-Eisenwalzwerk, in: Dingler's Polytechnisches Journal 164 (1862), S. 401f. und Abb. auf Tafel 18.

- ⁴⁸ Reiner Daelen, Bericht über eine Instruktionsreise in Frankreich, in: ZVDI 6 (1862), S. 378–390 u. Tafel VIII, hier S. 379.
- ⁴⁹ Ebd., S. 401 f.
- ⁵⁰ Hatte der Hörder Verein im Geschäftsjahr 1857/8 noch Fertigprodukte mit einem Gesamtgewicht von 26 350 t erzeugt, so wies die Bilanz des Geschäftsjahres 1859/60 nur noch 18 504 t aus. Vgl. Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein, 50 Jahre (s. Anm. 27), S. 19.
- ⁵¹ Reiner Daelen, Das Universal-Eisenwalzwerk (s. Anm. 47), S. 402.
- ⁵² o. V., Ueber Universalwalzwerke, in: ZVDI 8 (1864), Sp. 262–266, hier Sp. 263. Eine ausführliche Beschreibung mit den Abb. findet sich bei Adolf Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde, Leipzig 1884, S. 333–336.
- ⁵³ ZVDI 10 (1866), Sp. 293.
- ⁵⁴ Ludwig Beck, Geschichte des Eisens, Bd. 5, Braunschweig 1903, S. 206 f.
- ⁵⁵ Vgl. Universalwalzwerk. Von C. Wagner, k. k. Bergrath und Direktor des Gusswerkes Mariazell. In: Peter Ritinger, Erfahrungen im berg- und hüttenmännischen Maschinen-, Bau- und Aufbereitungswesen, Jg. 1867, S. 4, sowie Tafeln VI u. VII im dazugehörigen Atlasband.
- ⁵⁶ Die Lebensdaten von Eduard Daelen konnten nicht ermittelt werden.
- ⁵⁷ Ed(uard) Daelen, Ueber Universal-Walzwerke. In: Stahl und Eisen 3 (1883), S. 161–165 und Zeichnungen auf Blatt I und II, hier S. 161.
- ⁵⁸ Ebd., S. 161
- ⁵⁹ Vgl. Otto Johannsen, Geschichte (s. Anm. 10), S. 526.
- ⁶⁰ Vgl. Manfred Toncourt, Stahl schreibt Geschichte, in: Stahl und Eisen 126 (2006), S. 106.
- ⁶¹ Wann dieses Walzwerk erstmals zur Anwendung kam, war nicht zu ermitteln. Zumindest um 1930 wurde dieses Prinzip angewandt. Vgl. O. Eimcke: Die Walze, ihr Einbau und ihre Anordnung im Walzgerüst. In: J. Puppe/G. Stauber (Hg.): Walzwerkswesen, Bd. 1, Düsseldorf/ Berlin 1929, S. 682 f.
- ⁶² Patentzeichnung von Watt bei Conrad Matschoss, Die Entwicklung der Dampfmaschine, Bd. 1, Berlin 1907, S. 579.
- ⁶³ Akos Paulinyi, Die Umwälzung der Technik in der Industriellen Revolution zwischen 1750 und 1840. In: Akos Paulinyi/Ulrich Troitzsch: Mechanisierung und Maschinisierung 1600–1840 [= Propyläen Technikgeschichte 3], Berlin 1991, S. 342.
- ⁶⁴ Wiedergabe der Zeichnung von 1852 bei Conrad Matschoss, Die Entwicklung (s. Anm. 62), Bd. 1, S. 586.
- ⁶⁵ Vgl. Verhandlungen (s. Anm. 14) 31 (1852). S. 102: Eine Veröffentlichung von Beschreibung und Zeichnung des Dampfhammers in den Verhandlungen wird mit der Bemerkung zurückgewiesen, dass sie nichts Neues enthielten.
- ⁶⁶ Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien, Bd. 6, Leipzig⁹ 1900, S. 23, sowie Prinzipskizze auf S. 17.
- ⁶⁷ GStA, Rep. 120 Techn. Dep. D XIV, Nr. 85¹, Bl. 250–260.
- ⁶⁸ Ebd., Bl. 275.
- ⁶⁹ Daelen's Dampfhammer, construiert von Egells in Berlin. In: PC 24 (1958), Sp. 567–573 u. Tafel 28.
- ⁷⁰ Ebd., Bl. 280. – Hinter der Anrede «Ew. Excellenz» verbirgt sich der liberale Minister Friedrich von der Heydt (1801–1874), der 1846–1862 das Ministerium für Gewerbe, Handel und öffentliche Arbeiten leitete.
- ⁷¹ Vgl. J. Malmedie, Der Daelen'sche Dampfhammer. In: VDI-Zeitschrift 2 (1858), S. 119–122 u. Tafeln XIII–XV; Hermann Knop, Beschreibung und Berechnung einer Dampfhamme mit Daelen'scher Expansion, gebaut von L. Schwartzkopf. In: ZVDI 4 (1860), S. 224–227 u. Tafel XXIII.
- ⁷² Zitiert nach: Hans Seeling, Têlêmaque Fortuné Michiels, der PHOENIX und Charles Dêtilieux. Belgiens Einflüsse auf die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands im 19. Jahrhundert, Köln 1996, S. 63.
- ⁷³ Natalie Thywissen, Ansprache (s. Anm. 4), S. 2.
- ⁷⁴ Reiner Daelen, Beitrag zur Feststellung einer zweckmäßigen Bahnschienenform und deren Verbindung an den Stößen. In: Polytechnisches Centralblatt (fortan : PC) 17 (1851), Sp 133–135 (Aus: Eisenbahnzeitung, Jg. 1850, Nr. 48); Derselbe, Ueber die zweckmäßigste Form der Eisenbahnschienen und deren Fabrikation. In: PC 25 (1859), Sp 1189–1199 (Aus: Eisenbahnzeitung, Jg. 1859, Nrn. 27 u. 28).
- ⁷⁵ Vgl. Werner Bosak, Die Geschichte der Walzwerkstechnik (s. Anm. 24), S. 111.
- ⁷⁶ Reiner Daelen, Beschreibung einer Vorrichtung beweglicher Kreissägen zum Abschneiden von Bahnschienen und anderem schweren profilirten gewalzten Eisen. In: Verhandlungen 32 (1853), S. 95 f. und Tafeln VIII u. IX.
- ⁷⁷ Neesen über die von der Hermannshütte zu Hörde gefertigten Patentbündelaxen für Eisenbahnwagen und die vom Ingenieur Daelen angegebenen Bündelaxen mit Stahleinlagen. In: PC 15 (1849), Sp. 600–604. Vgl. auch Ludwig Beck, Geschichte des Eisens, Bd. 4, Braunschweig 1899, S. 633 f.
- ⁷⁸ Vgl. Mitteilung über die Erteilung des Patent, in: Verhandlungen 29 (1850), S. 125.
- ⁷⁹ Ebd., Bl. 43 u. 44.
- ⁸⁰ In: Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung, Jg. 1852, S. 133–144. Desgl. in: PC 19 (1853), Sp. 464–466 und Abb. 9–11 auf Tafel 18.
- ⁸¹ Daelen's Blechwalzwerke. In: PC 14 (1860), Sp. 669–671 u. Tafel 18 (Aus: Génie industrielle, Mars 1860 p. 118).
- ⁸² Ueber den Schweissofen-Betrieb mit Gebläsewind. In: Mittheilungen des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen, Nr. 2 (1861), Beilage zu Der Berggeist (1861) – Referat von Leopold Hoesch, in dem er dem «verehrten Altmeister» – Daelen war 48 Jahre alt ! – das Verdienst zuspricht, dieses Verfahren
- «auf den zur rheinisch-westfälischen Gruppe gehörenden und mit Steinkohlen betriebenen Werken» zuerst eingeführt zu haben (S.11).
- ⁸³ Reiner Daelen, Ueber die Verwendung gewellten Eisenblechs zur Anfertigung von großen Thoren, namentlich bei Hütten- und sonstigen Feueranlagen. In: PC 25 (1859), Sp. 1064–66 u. Tafel 29; Ders., Dampf-presse für feuerfeste Steine. In: ZVDI 7 (1863), S. 209 u. Abb.; Daelen's Dampferzeugung durch directe Einwirkung der Feuergase auf das zu verdampfende Wasser. In: ZVDI 10 (1866), Sp. 191–196.
- ⁸⁴ Reiner Daelen, Ueber Puddelprozess mit Cupolofen-Betrieb. In: Mitteilungen des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen, S. 1–6; erschienen als Beilage in: Der Berggeist, Jg. 1861, Nr. 52.
- ⁸⁵ Zu den nachfolgenden Ausführungen siehe Ulrich Troitzsch, Die Rolle des Ingenieurs in der Frühindustrialisierung – ein Forschungsproblem. In: Technikgeschichte 37 (1970), S. 289–309 (hier S. 306–309).
- ⁸⁶ Reiner Daelen, Ueber Puddelprocess (s. Anm. 84), S. 1.
- ⁸⁷ Ebd., S. 6.
- ⁸⁸ Zu Verlauf und Analyse der Innovationsprozesse auf den preussischen Hüttenwerken Krupp. Bochumer Verein, Hörder Verein, Poensgen u. Giesbers, Oberbilk, und Königshütte /OS siehe Ulrich Troitzsch, Untersuchungen zum Innovationsproblem in der Eisenindustrie des Ruhrgebietes zwischen 1850 und 1870: Die Einführung

- des Bessemerverfahrens in Preussen als Modell eines Innovationsprozesses. Habilitationsschrift an der Abteilung für Geschichtswissenschaft der Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Bochum 1971; Ders.: Die Einführung des Bessemer-Verfahrens (s. Anm., S. 209–240; Ders.: «Die kleine Hölle». Die Revolutionierung der Stahlerzeugung vor 125 Jahren durch Henry Bessemer: In Kultur und Technik 4 (1980), H. 2, S. 1–8.
- ⁸⁹ Vgl. Ulrich Troitzsch, Untersuchungen (s. Anm. 88), S. 84–100.
- ⁹⁰ Hermann Wedding, Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde, 3. Abtheilung: Darstellung schmiegbaren Eisens, Braunschweig 1874, S. 370.
- ⁹¹ Zitiert nach Thomas Welskopp: Arbeit und Macht (s. Anm. 29), S. 140.
- ⁹² Der Beschluss zur Ausschreibung erfolgte Ende des Jahres 1866. Die Ausschreibung überschritt sich übrigens mit einer Arbeit, die wohl gerade in Druck gegangen war: Peter Tunner, Ueber die Walzenkalibrirung für die Eisenfabrikation, Leipzig 1867. Vgl. Klaus Werner Bosak, Die Geschichte der Walzwerkstechnik (s. Anm. 24), S. 105.
- ⁹³ Verhandlungen (s. Anm. 14) 45 (1866), S. 218.
- ⁹⁴ Alle drei Arbeiten gemeinsam veröffentlicht unter dem Titel «Die Kalibrirung der Eisenwalzen» als Beilage zu: Verhandlungen (s. Anm. 14) 48 (1869). Im Jahre 1874 erschien in Berlin ein «Neuer mit Genehmigung des Vereins veranstalteter Abdruck (mit separatem Tafelband)».
- ⁹⁵ Klaus Werner Bosak, Die Geschichte der Walzwerkstechnik (s. Anm. 24), S. 106.
- ⁹⁶ Zitiert nach Lars U. Scholl Der Ingenieur in Ausbildung, Beruf und Gesellschaft 1856 bis 1881. In: Karl-Heinz Ludwig/Wolfgang König (Hg.), Technik, Ingenieure und Gesellschaft. Geschichte des Vereins Deutscher Ingenieure 1856–1981, Düsseldorf 1981, S. 1–66 (hier S. 15).
- ⁹⁷ In ZVDI 1 (1857) ist Reiner Daelen als Mitglied Nr. 193 aufgeführt.
- ⁹⁸ Walter Däbritz/Herbert Dickmann, 75 Jahre (s. Anm. 4), S. 13.
- ⁹⁹ Vgl. VDEh-Archiv, Aa 4: maschinenschriftliche Aufstellung über die Generalversammlungen (Termine, Tagesvorsitz, Themen und Referenten).
- ¹⁰⁰ Seine Tochter Natalie spricht von einem schmerzhaften Gichtleiden. Vgl. Ansprache der Seniorin (s. Anm. 4), gez. S. 2.
- ¹⁰¹ Die Angaben über die unternehmerische Tätigkeit Daelens finden sich bei Hans Seeling, Die Eisenhütten in Heerdt und Mülheim am Rhein, Köln 1972, S. 18 f. und S. 89–93.
- ¹⁰² Da beider Sohn Otto Burg 1865 geboren wurde, bestanden also schon längere Kontakte zwischen Reiner Daelen und seinem Schwiegersohn. Vgl. Seeling, Die Eisenhütten (s. Anm. 101), S. 90 [Fussn. 260].
- ¹⁰³ 1876 heiratete Heinrich Thywissen jr. (1826 bis 1897), einer der Mitgründer der Neusser Hütte, in zweiter Ehe Daelens Tochter Natalie (1849–1937). Seeling nennt fälschlicherweise Kaspar Thywissen sen. als Ehemann. Vgl. Seeling, Die Eisenhütten (s. Anm. 101), S. 90 [Fussn. 260].
- ¹⁰⁴ Nachruf auf Reiner Maria Daelen. In: Stahl und Eisen 25 (1905), S. 1f. – In Bochum war R. M. Daelen vermutlich in dem gerade von seinem Onkel Vital Daelen dort gegründeten Stahlwerk Daelen, Schreiber Co. beschäftigt.
- ¹⁰⁵ Vgl. Ansprache der Seniorin (s. Anm. 4), gez. S. 1. – Die Angabe erscheint plausibel, da Daelen ja zu Hoesch enge Kontakte über den Technischen Verein für Eisenhüttenwesen hatte. In der Festschrift zum 100-Jahr-Jubiläum von Hoesch in Dortmund findet sich darüber nichts, andererseits aber der Hinweis, dass der Ingenieur Otto Reinhardt, früher im Lendersdorfer Walzwerk und nun als Leiter des technischen Büros beim Hörder Verein tätig, zu Hoesch zurückkommen wolle, um das neue Werk mit einzurichten. Vgl. Horst Mönlich, Aufbruch ins Revier – Aufbruch nach Europa. Hoesch 1871–1971, München 1971, S. 92 f.
- ¹⁰⁶ Verfahren zur Erzeugung von Stahl aus Roheisen und Eisenerz von Rochussen aus Abchurch-Lane und Daelen aus Neuß (früher auf dem Eisen- und Stahlwerk zu Hörde). In: PC 39 (1873), Sp. 820 f. u. Abb. auf Tafel 25 [Bericht über einen Artikel in der englischen Zeitschrift Engineer, April 1873, S. 249].
- ¹⁰⁷ Verhandlungen (s. Anm. 14), 53 (1874), S. 61.
- ¹⁰⁸ Nachruf auf Rudolf Daelen In: Stahl und Eisen 35 (1905), S. 1044.
- ¹⁰⁹ Nachruf Reiner Daelen sen. (s. Anm. 4), S. 2.
- ¹¹⁰ GStA, Rep. 120 Techn. Dep. Schriften D 11, Daelen & Kühne 9. Febr. 1850 [1498].
- ¹¹¹ GStA, Rep. 120 Techn. Dep., Schriften D 10, Daelen 5. Januar 1857 [16079].
- ¹¹² GStA, Rep. 120 Techn. Dep. Schriften D7, Daelen 31. Januar 1859 [1016].
- ¹¹³ GStA, Rep. 120 Techn. Dep. Schriften D5 Daelen 7. Aug. 1860 [7873].
- ¹¹⁴ Zu den Einzelheiten dieser konfliktfrei verlaufenen Abwerbung Vital Daelens durch den Bochumer Verein vgl. Lars Ulrich Scholl, Ingenieure (s. Anm. 31), S. 373–383.
- ¹¹⁵ Vgl. GStA, Rep 120, Techn. Dep. XIV 1, Nr. 85 II, Bll. 84–91 u. 205; Rep. 120, Techn. Dep. Schriften D 9 Daelen 18. Dez. 1866 (10861). Eine Konstruktionszeichnung sowie eine ausführliche Beschreibung des Bandagenwalzwerkes bei Otto Johannsen: Die geschichtliche Entwicklung der Walzwerkstechnik. In: J. Puppe und G. Stauber (Hg.), Walzwerkstechnik, Bd. 1, Düsseldorf/ Berlin 1929, S. 252–337 (hier S. 330–332).
- ¹¹⁶ Nach dem Tode von Vital Daelen veröffentlichte sein Neffe Reiner Maria Daelen aus den nachgelassenen Papieren seines Onkels folgenden Beitrag: Hornsattel zum Vorschmieden von Ringen zu Radreifen. In: Stahl und Eisen 13 (1893), S. 499–501.
- ¹¹⁷ Vgl. GStA, Rep. 120 Techn. Dep. Schriften D 8, Dalen 23. März 1877 [3505]: 1877 erhält «Vital Daelen in Berlin» ein Patent auf eine «neue Vorrichtung zur Übertragung rotirender Bewegung für Fest- und Losscheiben».
- ¹¹⁸ Vital Daelen: Ein neues Wellblech-Walzwerk. In: Stahl und Eisen 4 [1884], S. 207–211 [+ Zeichnung auf Bl. 3].
- ¹¹⁹ Eduard Mäurer, Die Formen der Walkkunst (s. Anm. 39), S. 160.
- ¹²⁰ Vgl. GStA, Rep. 120 Techn. Dep., Schriften D2, Daelen 4. August 1876 [12354].
- ¹²¹ Neben vier Söhnen, von denen der jüngste, Emil Alexander, bereits mit 10 Jahren 1866 verstarb (er ist auf dem katholischen Friedhof bei seinen Eltern beigesetzt), wurden fünf Töchter geboren.
- ¹²² Nachruf auf Reiner Maria Daelen. In: Stahl und Eisen 25 (1905), S. 921f.; Artikel Reiner Maria Daelen. In: Neue Deutsche Biographie, Bd. 3, Berlin 1957, S. 469 f.
- ¹²³ GStA, Rep. 120, Techn. Dep. D XIV 1, Nr. 85 II, Bll. 246–277: Laut einem Schreiben vom 13.1.1869 von Reiner Daelen an die Technische Deputation, die R. M. Daelen ein Patent auf ein «Walzwerk zum Ausstrecken von Ringen» (Radbandagen, U. Tr.) erteilt hat, kann er dieses nicht in Empfang nehmen, da er sich «seit

Anfang December vor. Jahres auf einer größeren Instructionsreise im Auslande befindet». Gut ein Jahr später, am 14.2.1870, folgt ein zweites Schreiben «im Auftrage meines sich noch in Frankreich aufhaltenden Sohnes». Beigelegt hat Reiner Daelen eine Bestätigung seines Chefs, Spezialdirektor Wieseahn, dass das patentierte Walzwerk inzwischen beim Hörder Verein errichtet wurde. Diese Äusserungen von Reiner Daelen stehen im Widerspruch zu der Behauptung im Nachruf auf R. M. Daelen, wie auch in der Rede von Natalie Thywissen, dass Daelens Sohn sich in der genannten Zeit lediglich in Le Creusot aufgehalten habe. Denkbar ist, dass Reiner Daelen wohl betonen wollte, dass sein Sohn keinen festen Wohnsitz im Ausland hat, was womöglich eine Patenterteilung verhindert hätte.

¹²⁴ Zu Eduard Daelen siehe Lexikon Westfälischer Autoren und Autorinnen 1750–1950: http://www.lwl.org/literaturkommission/alex/index.php?id=0000003&letter=D&layout=2&author_id=00000329&SID=23bd2b70e9435aa7a75ca5893cf84bca... = 24.10.2006. Das hier erstmals veröffentlichte Porträt seines Vaters entstand nach einer in Berlin um 1880 aufgenommenen Fotografie. Siehe dazu Nachruf Reiner Daelen sen. In: Stahl und Eisen 8 (1888), S. 1.

¹²⁵ Welskopf, Arbeit und Macht (s. Anm. 29), S. 139.

¹²⁶ Nachruf Reiner Daelen sen. In: Stahl und Eisen 8 (1888), S. 2.