

# Zur Geschichte des Stickstoffwerkes Piesteritz

von Günter Matter

---

In Staßfurt wurde bereits seit dem 9. Jahrhundert (Jh.) in sogenannten Salinen aus einem 60 m tiefen Brunnen Salz gewonnen. 1839 begannen Bohrungen nach Steinsalz (Natriumchlorid), die nach 12 Jahre währender Tätigkeit eine Tiefe von 581 m erreichten. Daraufhin wurden auf Drängen des Bergrates Rudolf von CARNALL (1804-74) 1851/52 begonnen, die ersten Salzschachte der Welt abzuteufen (Bild 1) [1,2a]. 1856 erreichte man in ca. 256 m Tiefe die ersten Salzlagerstätten. Über dem Steinsalz lagen allerdings sogenannten Bittersalze, die von Hand aussortiert werden mussten und auf Halden abgelagert wurden [2b].

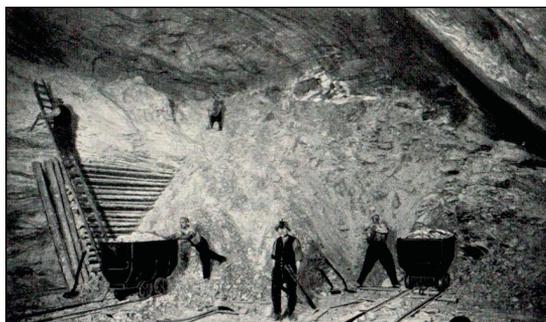


Bild 1  
Salzabbau in Staßfurt um 1860 [2b]

Chemische Analysen in verschiedenen chemischen Fabriken im Auftrag der preußischen Regierung ergaben, dass es sich bei einem der aussortierten Minerale um ein Doppelsalz handelt. Bergrat von CARNALL fertigte dazu ein Gutachten an, weshalb das aussortierte stark hygroskopische Doppelsalz als Carnallit ( $MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6 H_2O$ ) seinen Namen trägt [3]. Dungeoersuche mit Carnallit führten allerdings zu keinem Erfolg. Als Ursache erkannte man das darin enthaltene Bittersalz (Magnesiumchlorid).

Der bei der Zuckerfabrik Bennecke, Hecker & Co. in Staßfurt beschäftigte Chemiker Adolph FRANK (1834-1916) ließ sich von der Berg- und Salinen-Inspektion in Staßfurt Proben der Bittersalze zur chemischen Analyse übergeben. Dabei stellte er fest, dass die Bittersalze Natriumchlorid ( $NaCl$ ), Natriumsulfat ( $Na_2SO_4$ ), Magnesiumsulfat ( $MgSO_4$ ), Magnesiumchlorid ( $MgCl_2$ ), Kaliumchlorid ( $KCl$ ), Kaliumsulfat ( $K_2SO_4$ ), Gips, Eisenoxide und Ton enthalten. Nach vielen Versuchen gelang es ihm, das Bittersalz so aufzubereiten, dass reines Kaliumchlorid daraus gewonnen werden konnte, was er sich 1859 in einem Patent schützen ließ. Nach eingehender Untersuchung der Proben verfasste er am 28. Oktober 1860 eine Denkschrift an die Bergbehörden in Preußen und an die in Anhalt. In der Denkschrift wies er auf die groÙe wirtschaftliche Bedeutung der Bittersalze und dem darin enthaltenem Kalium für die Landwirtschaft und weitere

Nebenprodukte für die Industrie und das Hüttenwesen hin. Daraus schlussfolgernd sprach er sich für den Bau einer Kalifabrik aus. In der Denkschrift beschreibt er nachdrücklich den Rückgang des Kaliumgehaltes der Böden durch den intensiven Anbau von Zuckerrüben (der Anbau nahm in Deutschland von 1843-84 um das 40 fache zu) [4a]. In diesem Zusammenhang trat er mit Justus von LIEBIG (1803-73) in Verbindung, der ihm bestätigte, dass bei seinen Versuchen zum Zuckerrübenanbau das Kalium entscheidend für den Zuckergehalt der Rüben ist.

Da die staatlichen Stellen kein Interesse am Bau einer Kalifabrik hatten, nahm FRANK 1861 einen Kredit bei einer Hamburger Bank auf und errichtete die erste deutsche Kalifabrik in Staßfurt, die ein von Magnesiumchlorid freies Kaliumchlorid als Düngemittel herstellte. Aufgrund seiner Arbeiten entwickelte sich in kurzer Zeit eine umfangreiche Kaliindustrie in Deutschland. Nach 1871 wurden in Staßfurt 18 Kalifabriken errichtet, die den Kalidünger weltweit exportierten. Hauptabnehmer wurden die USA. Damit errang Deutschland bei der Kaliproduktion eine Monopolstellung [4b].

Ab 1885 betätigte sich FRANK als freier Chemiker und Ingenieur auf verschiedenen Gebieten der Wirtschaft, u.a. beschäftigte er sich mit Sprengstoffen, worauf er Berater bei der ‚Nobel-Dynamit AG‘ (vorm. ‚Alfred Nobel & Co.‘) in Hamburg wurde [5]. Von 1895 an arbeitete Adolph FRANK mit Nikodem CARO (1871-1935) gemeinsam mit der Acetylenindustrie an der Herstellung von Calciumcarbid ( $\text{CaC}_2$ ), das als Ausgangsstoff zur Herstellung des Brenngases Acetylen ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) für Beleuchtungszwecke (Karbidlampen) benötigt wurde. In einem Lichtbogenofen setzten sie dafür bei ca.  $2.200\text{ }^\circ\text{C}$  Branntkalk ( $\text{CaO}$ ) und Koks ( $\text{C}$ ) zu Calciumcarbid um. Zusammen mit CARO und seinem Sohn Albert (1872-1962) forschte FRANK weiter an Salzen zur Gewinnung von Kaliumcyanid ( $\text{KCN}$ ) und Natriumcyanid ( $\text{NaCN}$ ) zum Herauslösen von Gold aus Gesteinserzen [6]. Dazu meldeten sie 1895 das erste Patent für das Frank-Caro-Verfahren an (DRP 88 363). Zur Erprobung des Verfahrens errichteten sie bei der ‚Nobel-Dynamit AG‘ in Hamburg eine Versuchsanlage. Doch die Versuche erbrachten kein positives Ergebnis. Deshalb nahmen sie im Frühjahr 1897 mit Fritz ROTHE (1867-1958) Kontakt auf, der sich bei der Firma ‚A. Beringer‘ in Berlin-Charlottenburg ebenfalls mit der Stickstoffaufnahme durch Carbide beschäftigte [7,8]. Sie gewannen ihn, die Kalkstickstoff-Versuche in Hamburg weiterzuführen. Dabei entdeckte ROTHE im Frühjahr 1898, dass Calciumcarbid bei etwa  $1.100\text{ }^\circ\text{C}$  Stickstoff aus der Luft aufnimmt (Stickstofffixierungsreaktion, Gl.1):



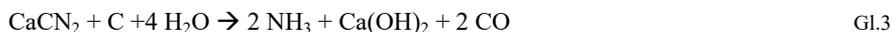
Daraufhin gründeten FRANK und CARO 1899 in Frankfurt/M. die ‚Cyanid-Gesellschaft‘ und begannen in Berlin Calciumcyanamid ( $\text{CaCN}_2$ ) in großen Stahlzylindern mit einer elektrischen Widerstandsheizung zum Start der exothermen Reaktion im Technikumsmaßstab herzustellen [9,10,11]. Dabei wurde das von Fritz ROTHE (ab 1899 Direktor der **Elektrochemischen Werke** (ECW) in Bitterfeld [8]) erarbeitete Wissen von Adolph Frank und Nikodem Caro übernommen und im Juni 1898 durch eine Patentanmeldung geschützt (DRP 108 971). Aus dem  $\text{CaCN}_2$  konnten sie durch Schmelzen mit Natriumchlorid in Gegenwart von Kohlenstoff das eigentliche Zielprodukt Natriumcyanid gewinnen (Gl.2) [12].



1901 wurden von den Landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in Darmstadt und Posen Vegetationsversuche zur Verwendung von  $\text{CaCN}_2$  als Stickstoffdüngemittel vorgenommen. Bei den Versuchen stellte man fest, dass der Stickstoff des  $\text{CaCN}_2$  im Boden in Ammoniak umgewandelt und anschließend nitrifiziert wird [13]. Die Ergebnisse waren vielversprechend und man erkannte eine zusätzliche Wirksamkeit gegen Unkräuter und Pflanzenschädlinge. Nach den erfolgreichen Düngeversuchen meldete FRANK 1901 das Verfahren ‚Künstliche stickstoffhaltige Düngemittel‘ zum Patent an (DRP 152 260) [14]. Daraufhin erhielt  $\text{CaCN}_2$  als Düngemittel den Namen ‚Kalkstickstoff‘. Ebenso erkannte FRANK, dass Cyanamide ein wertvolles Ausgangsmaterial für den Aufbau weiterer komplexer organischer Stickstoffverbindungen (Harnstoffderivate) werden können. Das erste Werke zur Produktion von Kalkstickstoff nach dem Frank-Caro-Verfahren wurden von der ‚Frank-Caro-Cyanid-Gruppe‘ 1905 in Piano d’Orta in Italien errichtet (Jahresleistung von 1.500 t) [15].

Der Energieverbrauch des Frank-Caro-Verfahrens, angefangen von der  $\text{CaC}_2$ -Gewinnung bis zur Erzeugung von  $\text{CaCN}_2$  ist geringer als bei den Lichtbogen-Verfahren (ca. 17 kWh pro kg gebundenen Stickstoff) [16]. Allerdings sind die Rohstoff- und sonstigen Betriebskosten zu berücksichtigen. Nur durch Nutzung billiger Rohstoffe als auch durch günstig zu beziehenden Strom war das Verfahren wirtschaftlich [17]. Das Frank-Caro-Verfahren war das erste kommerzielle Verfahren, das weltweit zur Fixierung von Luftstickstoff eingesetzt wurde.

Über die wissenschaftliche Priorität des Verfahrens gab es zwischen Fritz ROTHE und Adolph FRANK 1903 einen erbitterten öffentlichen Streit [18]. Das  $\text{CaCN}_2$  war ebenso geeignet, um bei normalen Temperaturen und Umgebungsdruck durch Hydrolyse Ammoniak herzustellen (Gl.3) [13b]:



Deshalb entwickelte CARO ab 1914 zusammen mit der ‚Berlin-Anhaltischen Maschinenfabrik AG‘ (BAMAG) eine industrielle Anlage zur katalytischen Oxidation von Ammoniak aus Calciumcyanamid. CARO war nicht nur ein exzellenter Chemiker, sondern auch ein weitsichtiger Manager. Er war in mehreren Aufsichtsräten tätig und begründete 1908 die ‚Bayrische Stickstoff-Werke AG‘ in Trostberg an der Alz, die bereits vor 1914 jährlich ca. 25.000 Tonnen Kalkstickstoff herstellten [9a].

Als der Erste Weltkrieg ausbrach, war Deutschland auf wirtschaftlichem Gebiet nicht auf einen längeren Krieg vorbereitet. Die deutsche Wirtschaft war stark von ausländischen Rohstoffimporten abhängig. Nach der Kriegserklärung Englands am 4. August 1914 war klar, dass durch eine Kontinentalblockade Deutschland von der Rohstoffversorgung abgeschnitten würde. Aufgrund der Kriegshandlungen wuchs aber schlagartig der Bedarf an Sprengstoffen, der bis dato aus Chilesalpeter über Salpetersäure hergestellt wurde. Nachdem die britische Seeblockade in der Tat kam, fehlten in Deutschland die natürlichen Düngemittel für die Landwirtschaft ebenso wie der Chilesalpeter für die Sprengstoff herstellenden Chemiebetriebe. Wollte man einer Hungersnot entgegen, mussten neben Sprengstoffen unbedingt Düngemittel für die Landwirtschaft produziert werden. Der Bau neuer Fabriken zur Herstellung von Salpetersäure und Düngemittel musste in Angriff genommen werden.

In diesem Zusammenhang entfachte 1914 zwischen der Bayrische Stickstoff-Werke AG und der ‚Badische Anilin und Soda Fabrik‘ (BASF) ein harter Konkurrenzkampf um den Bau neuer Stickstoff-Fabriken [18], ging es doch um staatliche Subventionierung in beträchtlicher Höhe. Die Bayrische Stickstoff-Werke AG, namentlich CARO bot der Regierung an, in kürzester Zeit ein Kalkstickstoff-Werk zu errichten, stellte aber zur Bedingung, dass die staatlichen Stellen auch nach dem Krieg für 15 Jahre 250.000 Tonnen Kalkstickstoff pro Jahr zu einem festen Preis abnehmen sollten. Damit wäre der gesamte Verkauf von Stickstoffprodukten monopolisiert gewesen. Dem hielt die BASF entgegen, dass sie mit Ammoniak ein überlegenes, nicht subventioniertes Produkt bereitstellen könne, das nicht nur für Düngemittel geeignet ist, sondern daraus auch Salpeter hergestellt werden kann. Nach schwierigen Verhandlungen mit den staatlichen Stellen wurden von CARO 1914 die ‚Reichsstickstoffwerke Piesteritz‘, das bis dahin größte Werk zur Herstellung von Kalkstickstoff, gegründet. Letztlich schloss das Landwirtschaftsministerium aber auch einen Vertrag mit der BASF über den Ausbau des Oppauer Ammoniak-Werkes ab, das umgerechnet 70.000 Tonnen Stickstoff produzieren sollte [20].

Bei der Standortwahl für das Kalkstickstoffwerk spielten mehrere Faktoren eine Rolle.

Die Herstellung von Kalkstickstoff basiert auf der Produktion von Calciumcarbid, das in Schmelz-Reduktionsöfen bei 2.000 bis 2.300 °C aus Calciumoxid und Koks gewonnen wird. Durch den hohen Strombedarf dieser Öfen von 2.800 bis 3.500 kWh je Tonne Calciumcarbid war der Betrieb nur dort sinnvoll, wo sowohl die Rohstoffe Kalk, Koks, Wasser als auch elektrischer Strom günstig zu beziehen waren. Im nahegelegenen Wittenberg kreuzten sich bereits zwei Eisenbahnlinien und die schiffbare Elbe mit einem Hafen in Wittenberg war für den Transport der Güter gut geeignet. Der Kalk konnte über die Eisenbahn aus Rübeland am Harz und Koks aus dem schlesischen Waldenburg (Wałbrzych) bezogen werden. Aber auch strategische Überlegungen spielten eine ausschlaggebende Rolle, befürchtete man doch bereits Anfang des Krieges Luftangriffe der Franzosen in Grenznähe. So wurde Piesteritz an der Elbe im mitteldeutschen Braunkohlerevier als Standort gewählt (Bild 2) [21].

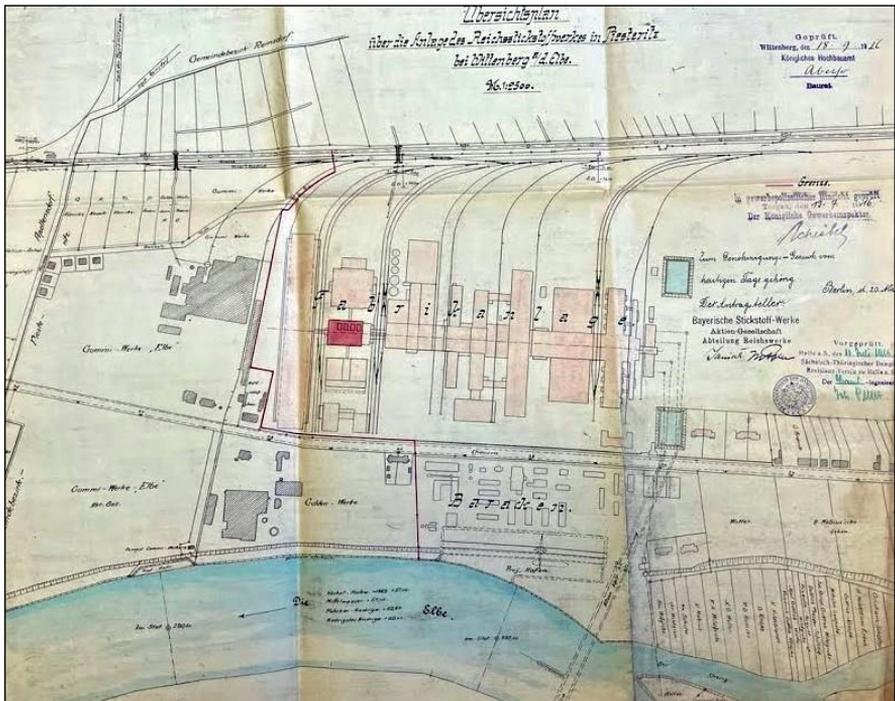


Bild 2 Lageplan des Reichsstickstoffwerkes Piesteritz, 1916 [21]

Nach schwierigen Verhandlungen und der Zusage des Staates die Kosten für den Bau neuer Stickstoffwerke zu übernehmen, kam es am 9. Februar 1915 zum Vertragsabschluss zwischen der ‚Bayrischen Stickstoffwerke München AG‘, deren Direktor

CARO war, und dem Landwirtschaftsministerium über eine Jahreserzeugung von 150.000 Tonnen Kalkstickstoff in Piesteritz und 75.000 Tonnen in Chorzow (Bild 3, Seite 284) [22].

Der Vertrag stützte sich auf die Zusage der ‚Braunkohlenwerk Golpa-Jeßnitz AG‘, ein Kraftwerk zu errichten, das den benötigten Strom liefern sollte. Bereits 1912 waren die Planungen für den Bau eines Großkraftwerkes im Bitterfelder Raum durch die AEG-Tochter ‚Berliner Städtische Elektrizitätswerke AG‘ (BEWAG) abgeschlossen, das als Grundlastkraftwerk die Hauptstadt Berlin mit Strom versorgen sollte. Aufgrund der billigen Braunkohle waren die Standorte Wörlitz, Pöplitz und Zschornowitz angedacht. Über eine ca. 130 km lange Fernleitung sollte Berlin mit Elektroenergie versorgt werden. Eine Einigung der BEWAG mit der Stadt Berlin kam jedoch nicht zu Stande, so dass das Kraftwerk und die Fernleitung vorerst nicht gebaut wurden. Mit Ausbruch des I. Weltkrieges trat jedoch eine neue Situation ein. Die ‚Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft‘ (AEG) erwarb 1915 das Aktienkapital der Braunkohlenwerk Golpa-Jeßnitz AG und wandelte diese in die neue ‚Elektrowerke AG‘ um und brachte den Plan zum Bau eines Großkraftwerkes in Zschornowitz zur Ausführung [23].

Die geplanten ‚Reichsstickstoffwerke Piesteritz‘ und die chemischen Betriebe in Bitterfeld brauchten große Mengen Elektroenergie für die Herstellung von Kalkstickstoff, Chloraten, Aluminium, Phosphor, Magnesium, Salpetersäure und weiteren kriegswichtigen Produkten. Der Bau des geplanten, nicht zur Ausführung gekommenen Baus des Kraftwerkes für Berlin bekam damit eine neue Ausrichtung und eine hohe Dringlichkeit. Bereits im März 1915 wurde mit dem Bau des Kraftwerkes Zschornowitz und des Stickstoffwerkes Piesteritz begonnen. Über eine Fernleitung mit einer Spannung von 82 kV sollte das Werk in Piesteritz jährlich mit 500 MWh versorgt werden [24].

Die AEG hatte bereits 1894 in Bitterfeld die ‚Kraftanlage Nord‘ errichtet. Mit den Erfahrungen in Bitterfeld war es der AEG gelungen, das Kraftwerkgeschäft beachtlich auszubauen. Nicht nur die elektrochemischen Fabriken wurden mit Generatoren beliefert, sondern die AEG rüstete ganze Städte mit ihren ‚Centralstationen‘ aus. Auch die ‚Berliner Elektrizitäts-Werke‘ wurden von der AEG gebaut.

Kontinuierlich baute die AEG den Geschäftsbereich ‚Centralstationen‘ aus und errichtete in vielen deutschen Städten ihre Kraftwerke (bis 1900 wurden von der AEG 248 Elektrizitätswerke in allen Teilen der Welt erbaut) [24]. Der erste Spatenstich für den Bau des Kraftwerkes Zschornowitz fand am 24. März 1915 statt. Eine besondere Schwierigkeit war die isolierte Lage des Bauplatzes. Es gab weder einen Eisenbahnanschluss noch

eine größere Stadt, wo die vielen Arbeiter untergebracht und versorgt werden konnten. Die Baustelleneinrichtungen mussten erst alle geschaffen werden.

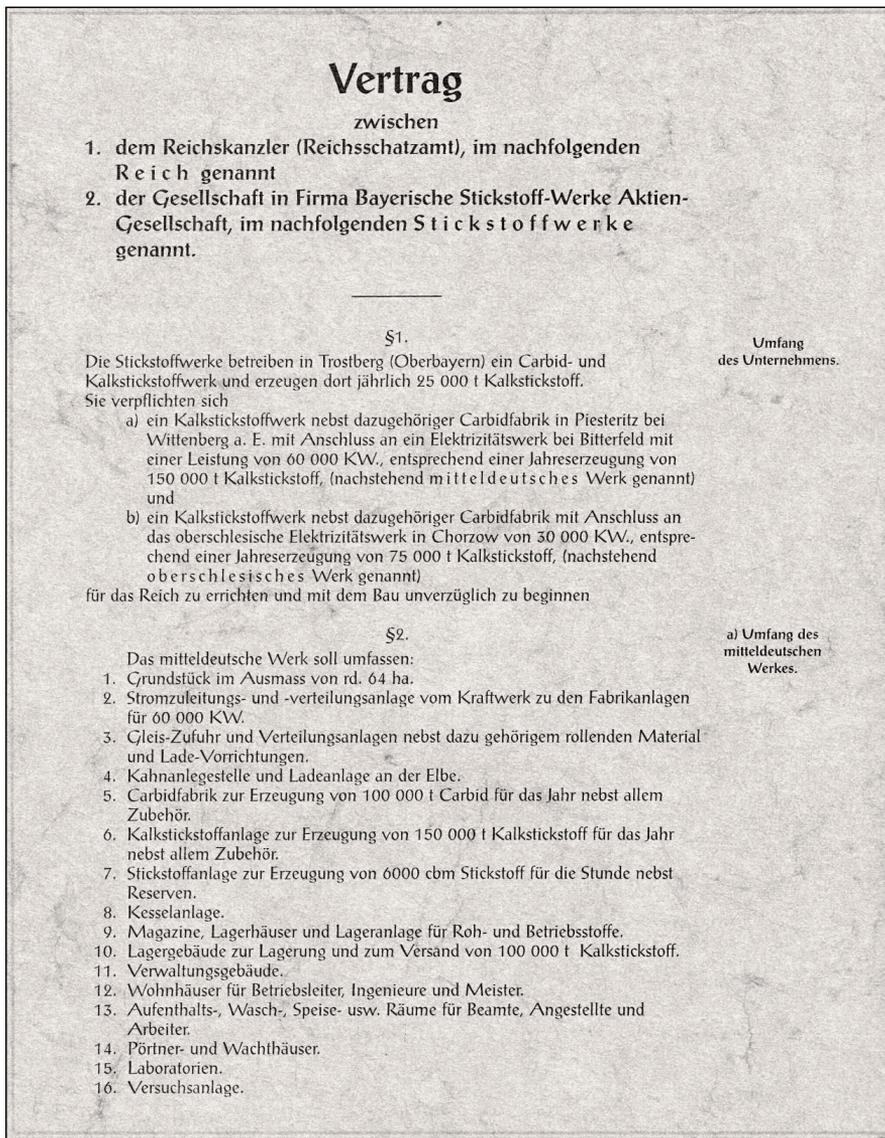
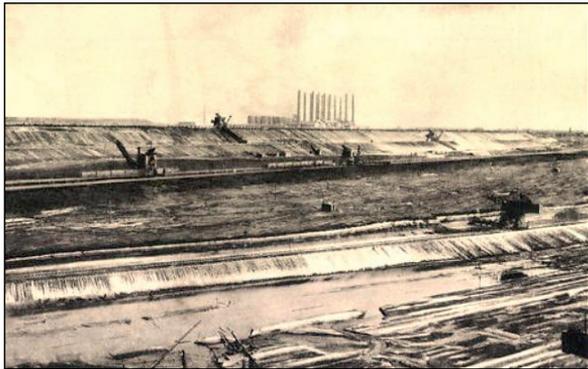


Bild 3 Vertrag zur Errichtung der ‚Reichsstickstoffwerke‘ Piesteritz, 1915 [22]

Zusätzlich wurde im August 1915 beschlossen, das Kraftwerk um 22 Kessel zu erweitern, so dass die Gesamtleistung auf 180 MW anwuchs.

Die Erweiterung des Kraftwerkes war der Tatsache geschuldet, dass neben dem Kraftwerk eine Säurefabrik errichtet werden sollte. Einschließlich des Eigenverbrauchs und der Versorgung der Kohlegruben mit Strom, die täglich ca. 7.000 Tonnen Kohle förderten, wuchs die Gesamtmenge des erzeugten Stroms auf ca. 830 MWh jährlich an. Das Kraftwerk Zschornowitz war damit das größte Dampfkraftwerk der Welt. Berechnungen ergaben, dass die Kohlevorräte der umliegenden Gruben für 60 Jahre reichen würden [15b]. Trotz aller Schwierigkeiten beim Bau des Kraftwerkes ging die erste Dampfturbine nach nur neun Monaten Bauzeit im Dezember 1915 in Betrieb (Bild 4) [26].

Bild 4  
Postkartenmotiv der Braunkohlegrube Golpa  
(im Hintergrund das Großkraftwerk Zschornowitz mit seinen markanten 100 m hohen Schornsteinen, um 1917) [26]



Ebenso konnte das Stickstoffwerk Piesteritz nach neun Monaten Bauzeit, von März bis Dezember 1915, die erste Kalkstickstoffanlage in Betrieb nehmen. Am 24.12.1915 ging die Hochspannungs-Fernleitung zum Stickstoffwerk Piesteritz versuchsweise in Betrieb und mit dem ersten Karbidabstich am gleichen Tag nahm die Versuchsproduktion ihre Arbeit auf. Bereits am 2.1.1916 begann die regelmäßige Belieferung von Piesteritz mit Strom aus Zschornowitz und das Werk nahm seinen vollen Betrieb auf [9b,26].

Die Produktion von Kalkstickstoff begann mit 8 Karbidöfen, die täglich ca. 330 Tonnen Carbid herstellten. Dafür waren eine elektrische Leistung von 60 MW und tägliche Rohstofflieferungen von 32 Eisenbahnwaggons gebrannter Kalk und 22 Waggons Koks notwendig [9c]. Das Stickstoffwerk Piesteritz blieb jahrelang mit einer Produktionsmenge von ca. 30.000 Tonnen gebundenen Stickstoff pro Jahr die größte Kalkstickstoff-Fabrik der Welt (Bild 5, Seite 286) [27]. Heute ist die SKW-Stickstoffwerke Piesteritz GmbH mit etwa 600 Mitarbeitern das größte gewerbliche Unternehmen der Region Wittenberg und, was noch schwerer wiegt, größte Ammoniakproduzent Europas. Zum Produktsortiment gehört eine breite Palette von Chemikalien für die Landwirtschaft und die chemische Industrie, u.a. Grundchemikalien wie Harnstoff und Sal-

petersäure, aber auch Entstickungsmittel für Verbrennungsabgase, NOx-Reduktionsmittel für Fahrzeugabgase (ein Firmenname ist weit bekannt: AdBlue), Mattierungsmittel für Lacke und Futterharnstoff.

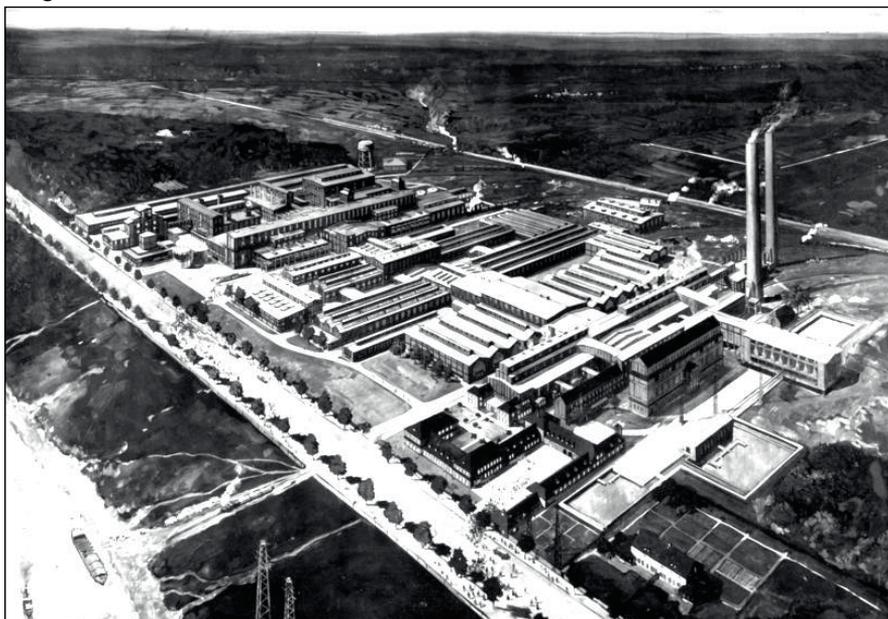


Bild 5 Luftbild der Reichsstickstoffwerke Piesteritz um 1918 [27]

## Literaturverzeichnis

- [1] Hans-Heinz Emons, Hans-Henning Walter: ‚Mit dem Salz durch die Jahrhunderte‘, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1986, S.69,100,162 ff.
- [2] Hans-Heinz Emons, Hans-Henning Walter: ‚100 Jahre Staßfurter Salzbergbau‘, Festschrift zur Hundertjahrfeier des Kaliwerkes Staßfurt (VEB) am Tage des Bergmanns 1952, Kreuz-Verlag, Halle, 1952, a) S. 7 ff., b) Anhang, S. 134, c) Anhang, S.114 ff.
- [3] Günter Matter: ‚Elektron – Geschichte und Renaissance eines außergewöhnlichen Metalls‘, Klartext-Verlag, Essen 2019, S.38.
- [4] Emil Pfeiffer: ‚Handbuch der Kali-Industrie‘, Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1887, a) S.450, b) S.105ff. (vgl. [1a,c])
- [5] Kurt Ziekursch: ‚Adolf Frank, ein Gründer der deutschen Kaliindustrie‘, in: ‚Kali und Steinsalz‘, Verband der Kali- und Salzindustrie e.V., Berlin 1959, Bd. 2, Heft 9, S.301
- [6] Max Bamberger: ‚Luftstickstoff in Industrie und Landwirtschaft‘, Vortrag, gehalten am 28.1.1914 in Wien, Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, Wien, S. 547
- [7] Robert Volz: ‚Reichshandbuch der deutschen Gesellschaft‘, Deutscher Wirtschaftsverlag, Berlin 1931, S.1570 f.

- 
- [8] Georg Wenzel: ‚Deutsche Wirtschaftsführer‘, Hanseatische Verlagsgesellschaft, Hamburg 1929, Spalte 1872
- [9] Bruno Waeser: ‚Die Luftstickstoff-Industrie‘, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg 1922, a) S.3, b) S.13 f., c) S.29 f.
- [10] Nikodem Caro: ‚Industrien des Kalkstickstoffs und verwandter Verfahren‘, Zeitschrift für angewandte Chemie (Z. angew. Chem.), 1909, S.1178 ff.
- [11] Adolf Münzinger: ‚Der Stickstoffkalk, seine Verwendung und Wirkung‘, Verlagsbuchhandlung Paul Paray, Berlin 1906, S.6
- [12] Heinrich Franck, Walter Burg: ‚Zur Chemie des Kalkstickstoffes‘, Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie, 1934, Bd. 40, Heft 10, S. 686ff.
- [13] Adolph Frank: ‚Die Nutzbarmachung des freien Stickstoffs der Luft für Landwirtschaft und Industrie‘, Zeitschrift für angewandte Chemie, 1903, S.538, b) Vorläufiger Bericht der Cyanid-Gesellschaft m.b.H., Berlin, über ihre Arbeiten auf dem Gebiet der Cyanidherstellung und Nutzbarmachung des Luftstickstoffs für Düngezwecke‘, Z. angew. Chem., 1903, Bd. XVI, Heft 22, S. 520 ff.
- [14] Klaus O.T. Beneke: ‚Mitteldeutsche-Stickstoffwerke A G‘, Piesteritz, Institut für Anorganische Chemie der Christian-Albrechts-Universität, Kiel 2006, S.11
- [15] [https://de.wikipedia.org/wiki/Nikodem\\_Caro](https://de.wikipedia.org/wiki/Nikodem_Caro) (vgl. [11])
- [16] G. Klingenberg: ‚Bau großer Elektrizitätswerke‘, Bd. 3, ‚Das Kraftwerk Golpa‘, Verlag Julius Springer, Berlin 1920, a) S.2, b) S.8, c) S.6
- [17] G. Erlwein: ‚Über ein neues Ausgangsmaterial (Calciumcyanamid) zur Herstellung von Alkalicyaniden‘, in: Z. für angew. Chemie, 1903, Jg. XVI, Heft 23, S.533 ff.
- [18] Fritz Rothe: ‚Zur Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffs‘, in: Z. für angew. Chemie, 1903, S.658 f.
- [19] Walter Eucken: ‚Die Stickstoffversorgung der Welt‘, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart 1921, S.109
- [20] Margit Szöllösi-Janze: ‚Fritz Haber 1868-1934 – Eine Biographie‘, C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München 1998, S.91 ff.
- [21] Landesarchiv Sachsen-Anhalt, Standort Merseburg (LASA MER), I 526 Nr. 372.
- [22] ‚80 Jahre Stickstoffwerke Piesteritz‘, SKW Piesteritz 1995, S.24.
- [23] <https://www.vde.com/de/geschichte/karte/sachsen-anhalt/kraftwerk-zschornowitz>,
- [24] Handelszeitung des Berliner Tageblatts, Nr. 252, 3. Beiblatt, 15.5.1915, s.a. G. Klingenberg: ‚Bau großer Elektrizitätswerke‘, Bd. 3, ‚Das Kraftwerk Golpa‘, Verlag Julius Springer, Berlin 1920, S.3
- [25] Conrad Matschoß: ‚Die geschichtliche Entwicklung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in den ersten 25 Jahren ihres Bestehens‘, in: ‚Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie‘, 1/1909, S.62
- [26] Dirk Hackenholz: ‚Elektrizität aus Braunkohle – die Großkraftwerke Bitterfeld, Zschornowitz, Vockerode und Thalheim‘, in: ‚Mehr Licht und Kraft‘, Beiträge zur Regional- und Landeskultur Sachsen-Anhalts, Heft 56, 2013, S.209 ff. (s.a. [16c])
- [27] <http://www.uni-kiel.de/anorg/lagaly/group/klausSchiver/piesteritz1.pdf>
- 

*Biografisches zu Dr. Günter MATTER siehe Seite 277*

---