

Der Jungchemiker Clemens Winkler und das Blaufarbenwerk Niederpfannenstiel

Prof. Dr. Reiner Salzer, TU Dresden, Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie, 01062 Dresden <reiner.salzer@tu-dresden.de>; PD Dr. Gerald Steiner, TU Dresden, Medizinische Fakultät Gustav Carus, Klinisches Sensoring und Monitoring, 01307 Dresden <Gerald.Steiner@tu-dresden.de>; Dr. Mike Haustein, Nickelhütte Aue GmbH, 08280 Aue <Haustein@nickelhuette-aue.de>

Als Entdecker des Germaniums wurde Clemens Winkler über die Chemie hinaus bekannt. Sein Name ist eng mit der TU Bergakademie Freiberg verbunden, einer historischen Stätte der Chemie.¹ Er wurde 1838 in Freiberg geboren, studierte dort und erhielt 1873 einen Ruf als Professor für anorganische Chemie an die Bergakademie. Eine solche Kurzdarstellung ist zwar korrekt, sie erweckt aber den Eindruck einer lokalen Karriere und wird so weder dem Lebensweg noch der Persönlichkeit Clemens Winklers gerecht.²

Den Lebensweg von Clemens Winkler muss man vor der Geschichte des erzgebirgischen Silberbergbaus sehen. Letzterer begründete den Reichtum Sachsens. Im 16. Jahrhundert war das Erzgebirge zum Zentrum des Bergbaus in Mitteleuropa geworden, doch bereits im 17. Jahrhundert kam der Silberbergbau nahezu zum Erliegen. An Bedeutung gewannen nun die zusammen mit den silber- und zinnhaltigen Erzen gebrochenen kobalthaltigen Gesteine. Das blaue Farbpulver wurde mit großem Gewinn an Keramikmanufakturen in Delft und Antwerpen sowie nach Venedig zum Einfärben von Glas verkauft. Von 1710 an erlangte es als Kobaltblau des Meißner Porzellans besondere Bekanntheit.

Bereits 1635 wurde eine Blaufarbenmühle in Niederpfannenstiel (jetzt Ortsteil von Aue) gegründet (Abb. 1).³ Nachdem rasch einige weitere Blaufarbenwerke entstanden, schlossen die Besitzer 1659 den Kobaltkontrakt, eine Art Monopolvertrag zum Verhindern des Baus weiterer Mühlen und zur Sicherung der Gewinnsituation. Die Farbherstellung blieb lange Zeit ein sehr lukratives Geschäft, sie unterlag höchster Geheimhaltung. Kobaltdiebe mussten mit der Todesstrafe rechnen. Erst Mitte des 19. Jahrhunderts wurden die Kobaltfarben weitgehend durch das preiswerte synthetische Ultramarin abgelöst.

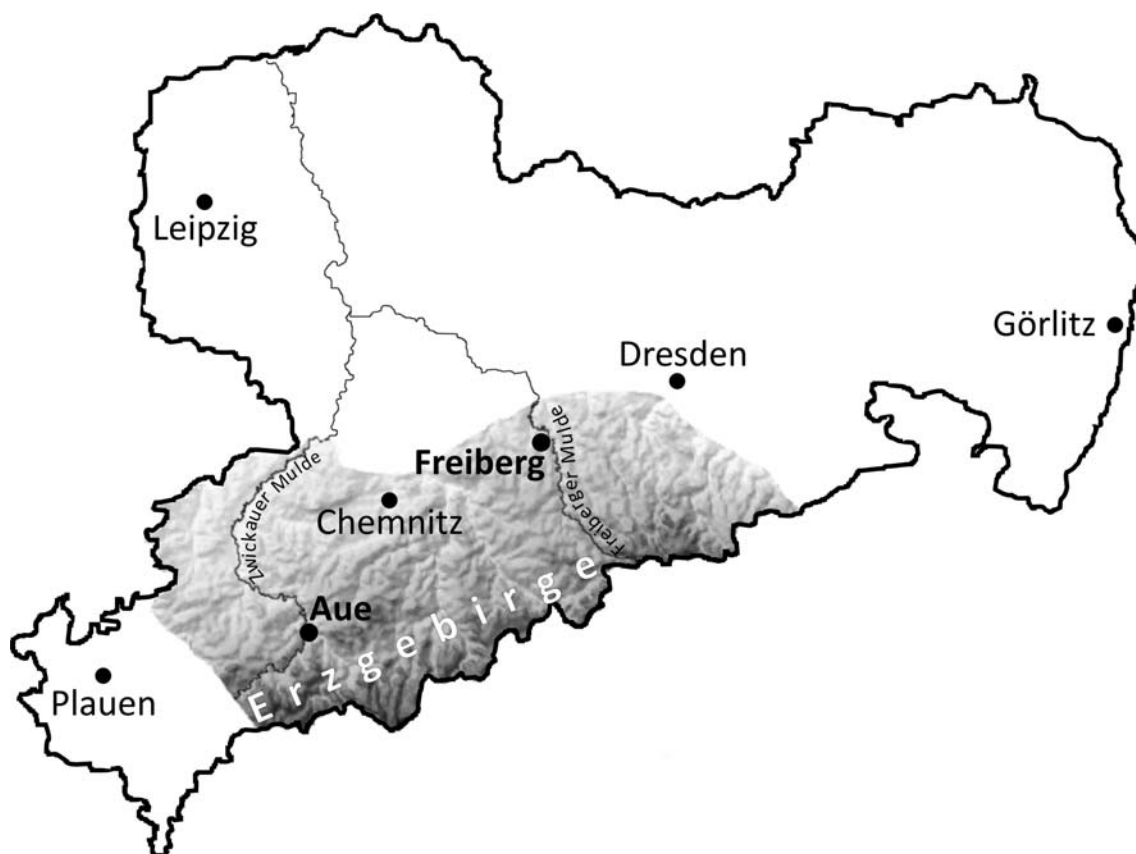


Abb. 1: Sachsen und das Sächsische Erzgebirge mit Freiberg im Nordosten, Aue im Südwesten.

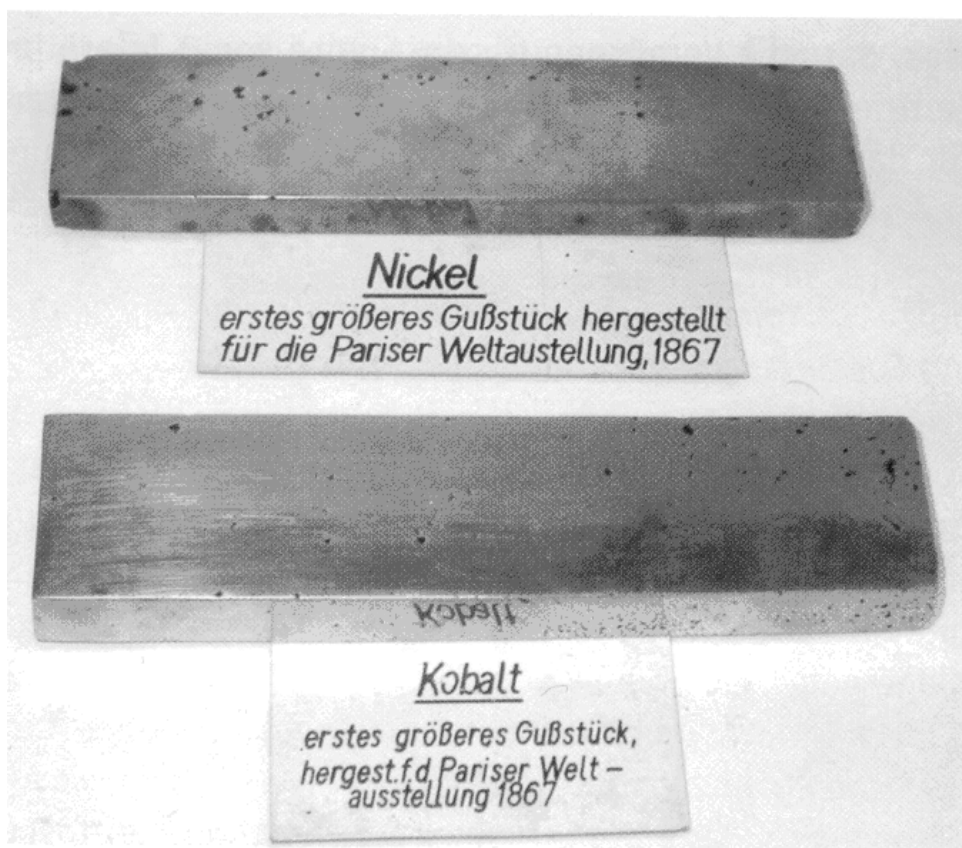
Urgroßvater, Großvater und Vater von Clemens Winkler waren bereits Faktoren (Geschäftsführer) einer Vitriolhütte bzw. eines Blaufarbenwerks gewesen. Das Hüttenwesen der damaligen Zeit basierte auf aufwändigen Probierversuchen und verlangte ein hohes Maß an Erfahrung und Können. Der Vater, Kurt Alexander Winkler, wurde wegen seiner hervorragenden Leistungen auf Staatskosten zu einem Studienaufenthalt zu Berzelius nach Schweden geschickt. Nach seiner Rückkehr übernahm er leitende Funktionen in Hüttenwerken nahe Freiberg. In dieser Zeit wurde Clemens als drittes Kind der Familie geboren. 1848 zog die Familie nach Niederpfannenstiel. Der Vater stieg bis zum Hütteninspektor (Direktor) des privaten Blaufarbenkonsortiums in Niederpfannenstiel auf. Clemens besuchte zunächst die Dorfschule im benachbarten Zelle (jetzt Ortsteil von Aue), von 1851 an Schulen in Freiberg, Dresden, Chemnitz. Er studierte Chemie in Freiberg und nahm 1859 eine Stelle beim Blaufarbenkonsortium an.



Abb. 2: Clemens Winkler mit seiner Braut Minna Laura Pohl (1862).⁴

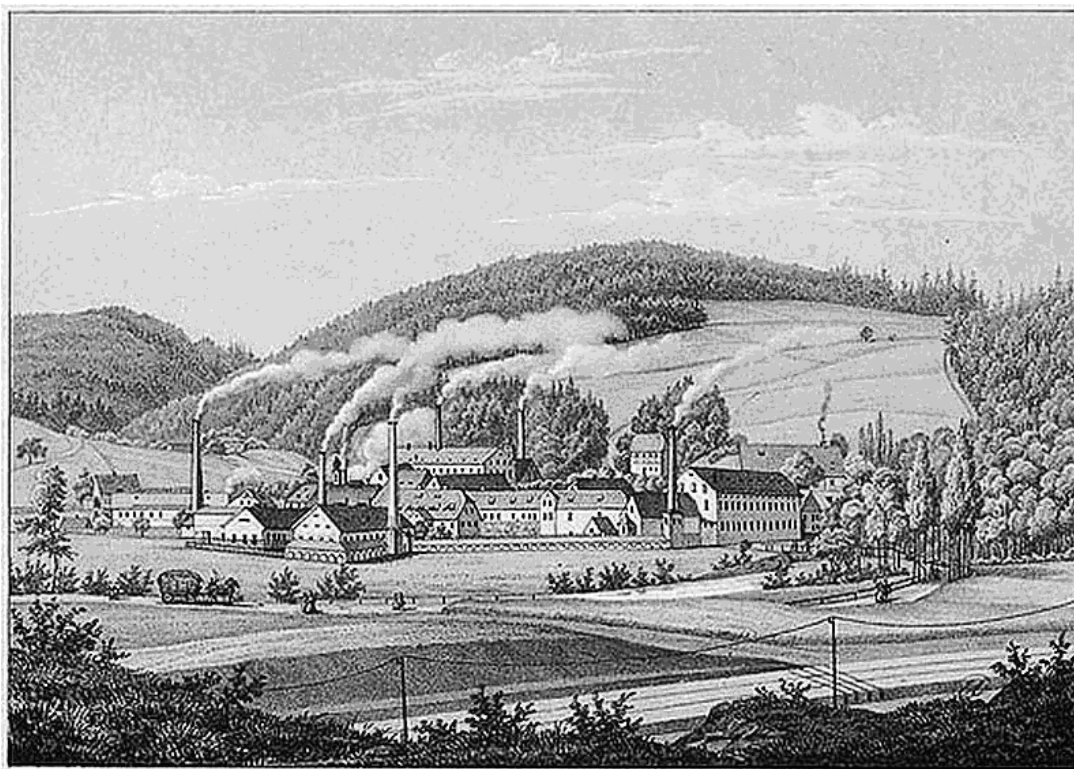
Dem weitsichtigen Wirken von Kurt Alexander Winkler war es mit zu verdanken, dass das Pfannenstieler Blaufarbenwerk den sich damals deutlich verschlechternden Absatz von Kobaltfarben durch neue Metallerzeugnisse kompensieren konnte. Neusilber oder Argentan, eine Legierung aus Kupfer, Nickel und Zink, erlaubte die Herstellung von preiswerten nichtrostenden Bestecken. Großer Abnehmer war die Auer Besteckfabrik Wellner, mit deren Bestecken z.B. auch die Passagiere der Titanic speisten.

Während die Preise für Kobaltfarben verfielen, stieg die Nachfrage nach Nickel. Nickel ist häufiges Begleitelement der Kobalterze und beeinträchtigt die Farbe des Produkts. Die möglichst vollständige Entfernung des Nickels war deshalb ein zentrales Problem im Produktionsprozess. Die verbleibende Nickel-Speise wurde zunächst als Abfall betrachtet, da das Ziel die Verfeinerung der Farben war. In der Zeit von Clemens Winkler stand aber bereits die Erzeugung von möglichst reinem Nickel im Vordergrund. Eine seiner ersten Aufgaben war deshalb die quantitative Abtrennung von Kobalt aus dem Nickel. Damit sicherte er die Produktion von qualitativ hochwertigem Nickel. Bald konnte er als erster größere Gussstücke von recht reinem Nickel und Kobalt herstellen, die das Blaufarbenwerk Niederpfannenstiel 1867 auf der Weltausstellung in Paris präsentierte (Abb. 3).



*Abb. 3: Erste größere Gussstücke von Nickel und Kobalt für die Pariser Weltausstellung 1867, jetzt in der Sammlung des Instituts für Anorganische Chemie der TU Bergakademie Freiberg.
[Foto: Haustein]*

Die Labore in Pfannenstiel waren für die Zeit hochmodern ausgerüstet, eine Voraussetzung für die Qualitätssicherung bei der Gewinnung von Reinstmetallen. So konnte Clemens Winkler seine Industrie-Tätigkeit stets mit anspruchsvollster analytischer Forschung kombinieren. Damit schuf er die Grundlagen für seine eigene spätere wissenschaftliche Karriere wie auch für weitere wirtschaftliche Erfolge des Blaufarbenwerks. Bereits der junge Clemens Winkler interessierte sich für unterschiedliche wissenschaftliche Fragen. Seine Arbeit „Über Siliciumlegierungen und Siliciumarsenmetalle“ reichte er an der Universität Leipzig als Dissertation ein. 1864 wurde er dort zum Doktor der Philosophie promoviert (die chemischen Institute gehörten damals aus historischen Gründen noch zur Philosophischen Fakultät) und danach rasch zum Hüttenmeister befördert. Dank der wissenschaftlichen Bemühungen von Clemens Winkler wurde das Blaufarbenwerk Niederpfannenstiel auch zum ersten Indiumproduzenten der Welt. Vertrieben wurde das neue Metall von 1866 an zunächst durch eine nahe gelegene Apotheke.



*Abb. 4: Das Blaifarbenwerk Niederpfannenstiel in der Mitte des 19. Jahrhunderts.
Die Abgase stellten eine enorme Umweltbelastung dar.⁵*

Die Blaifarbenwerke wurden von nicht-sächsischen Blaifarbenwerken – besonders aus Böhmen, Preußen und Württemberg – umworben. Einige solche Bemühungen waren auch erfolgreich und führten z.B. zur Gründung des Werkes in Alpirsbach im Schwarzwald. Um den erfahrenen Facharbeiterstamm trotzdem an das Werk zu binden, wurde im Blaifarbenwerk Pfannenstiel bereits 1717 eine Betriebskrankenkasse eingeführt, die als die erste in Deutschland gegründete gilt.⁶

Die Blaifarbenwerke verursachten seit ihrer Gründung enorme Umweltbelastungen. Die beim Rösten der Erze entweichenden Rauchgase führten zu massiven Schäden in den umliegenden Wäldern und Feldern und damit zu anhaltenden Auseinandersetzungen mit deren Eigentümern. Die Aufgabe der Rauchentschwefelung wurde 1863 dem jungen Clemens Winkler übertragen. Nach mehreren Fehlschlägen gelang es 1868 mittels einer Natriumsulfid-Lösung mehr als 90% des Schwefeldioxids aus dem Abgas zu entfernen. Damit hatte Clemens Winkler die erste Rauchgasentschwefelungsanlage der Welt entwickelt. Später wurde die Natriumsulfid-Lösung durch feuchte Kalksteinstücke ersetzt. Auf das Verfahren erhielt der Privatblaufarbenwerksverein im Jahre 1878 ein kaiserliches Patent.

Große Rauchentschwefelungsanlagen arbeiten noch heute nach dem Prinzip, das auf die Arbeiten des Berufseinsteigers Clemens Winkler zurückgeht.

Im Zusammenhang mit der Rauchgasentschwefelung publizierte Clemens Winkler 1867 die erste auf quantitativen Analysen beruhende Beschreibung der chemischen Reaktionen bei der Schwefelsäureherstellung nach dem Bleikammerverfahren. Aus den Bestrebungen zur Verbesserung des Bleikammerverfahrens resultierte später die Entwicklung der Grundzüge des Kontaktverfahrens. Auf die notwendigen Analysen der Reaktionsgase gehen auch die späteren grundlegenden Arbeiten zur Gasanalyse zurück. All die vielfältigen, erfolgreichen Bemühungen brachten Clemens Winkler später den Titel „Vater der deutschen Schwefelsäureindustrie“ ein.⁷



Abb. 5: Die Nickelhütte Aue aus ähnlicher Perspektive wie in Abb. 4. Das Bild wird von zwei 1974 bzw. 1984 errichteten Schornsteinen dominiert, mit denen die Umweltbelastung aus dem Tal in die Umgebung verlagert wurde. Heute werden alle Abgase des Hüttenbetriebes einer aufwändigen Rauchgasreinigung unterzogen. Die historischen Gebäude, in denen auch Clemens Winkler gearbeitet hat, sind auf dem Bild im hinteren Werksteil zu sehen. [Foto: Steiner]

Den außergewöhnlichen wissenschaftlichen Aktivitäten Clemens Winklers war es zu verdanken, dass er als Hüttenmeister 1873 auf die frei gewordene Professorenstelle für Chemie an die Bergakademie Freiberg berufen wurde. Während seiner elfjährigen Tätigkeit im Blaufarbenwerk Niederpfannenstiel hatte er 40 Arbeiten publiziert. Auch deshalb hatte der Organiker Hermann Kolbe, selbst Professor für Chemie in Leipzig, die Berufung von Clemens Winkler vorgeschlagen.⁸ Viele der späteren Erfolge von Clemens Winkler gehen auf Impulse aus der Zeit als Hüttenmeister in Niederpfannenstiel zurück.

Die Chemische Gesellschaft der DDR hatte bereits 1954 eine Clemens-Winkler-Medaille gestiftet und diese bis zur Selbstauflösung der Chemischen Gesellschaft 1990 regelmäßig verliehen. Die Fachgruppe Analytische Chemie der GDCh beschloss später, eine Clemens-Winkler-Medaille als ihre höchste Auszeichnung zu verleihen. Der erste Preisträger war 1998 Wilhelm Fresenius.⁹

Die Produktion von Kobaltfarben spielte in Niederpfannenstiel um 1900 kaum noch eine Rolle. Das Blaufarbenwerk Niederpfannenstiel fokussierte verstärkt auf die Gewinnung von Nichteisenmetallen (NE-Metallen). Zu Beginn des 20. Jahrhunderts waren Nickel, Kobalt und deren Legierungen zu den Hauptprodukten geworden. Die offizielle Umbenennung des Blaufarbenwerks in Nickelhütte erfolgte aber erst im Jahr 1951. Bis zum Ersten Weltkrieg besaß Niederpfannenstiel das Weltmonopol in der Herstellung von Wismut.

Nach dem Zweiten Weltkrieg fiel die Nickelhütte Aue unter sowjetische Besatzung. Einige Betriebsteile wurden weiterbetrieben, andere bis ins Jahr 1958 für die Aufbereitung von Uranerz für das sowjetische Kernwaffenprogramm genutzt. Die sogenannte SDAG (Sowjetisch-Deutsche Aktiengesellschaft) Wismut war bis 1990 der drittgrößte Uranproduzent der Welt.¹⁰ Nach der Reprivatisierung 1991 wurden die abgenutzten Anlagen ersetzt. Produktionsschwerpunkt ist seitdem die Gewinnung von Verbindungen der NE-Metalle, insbesondere Nickel, Kobalt, Kupfer und Vanadium, aus NE-metallhaltigen Stoffen. Das selbstgewählte Motto lautet: „Aus Abfall wird Produkt. Wir schließen den Kreislauf.“¹¹ Bereits vor etwa 100 Jahren nutzte man frühere Haldengesteine und legte damit die Grundlage für das heute erfolgreiche Wirken der Nickelhütte beim Recycling von Metallen.

Summary: The young chemist Clemens Winkler and the Blue Color Works in Niederpfannenstiel

Clemens Winkler was born 1838 in Freiberg/Saxony and – after an industrial career – worked there as professor of inorganic chemistry. This manuscript describes Winkler's pre-academic development. He studied chemistry and joined the Niederpfannenstiel Blue Color Works in 1859, when the production of pure nickel – previously only a colour-deteriorating impurity in cobalt blue – gained great importance. Winkler focused on the analysis of constituents of ores. 1864 he defended his Ph.D. thesis on silicon alloys at Leipzig University. In 1866 he developed a production process for the first commercially available indium worldwide. Winkler presented the first cast pieces of pure nickel at the world's fair held in Paris in 1867. In 1868 he successfully installed the first industrial plant for SO₂ removal. His quantitative analyses laid ground for the production of sulfuric acid. Due to his various scientific achievements Clemens Winkler was promoted from mill manager to full professor in 1873. After World War II the Niederpfannenstiel Blue Color Works was used by the Soviet Union for their uranium production. Many valuable historic documents – including the work of Clemens Winkler – were trashed during that period.

- ¹ Im Jahr 2004 wurde das alte Chemische Institut der Technischen Universität Bergakademie Freiberg von der GDCh als „Historische Stätte der Chemie“ ausgezeichnet. Vgl. die zugehörige Begleitbroschüre: Mike Haustein, *Clemens Alexander Winkler*. Historische Stätten der Chemie (Frankfurt a.M. 2004); Für das gesamte Programm vgl. <<https://www.gdch.de/gdch/historische-staetten-der-chemie.html>> (Zugriff am 19.10.12).
- ² Eine relativ neue Biographie Winklers mit Hinweisen zu weiterführender Literatur bietet Mike Haustein, *Clemens Winkler: Chemie war sein Leben* (Frankfurt a.M. 2004).
- ³ Ausführlich zur Geschichte des Werks vgl. Mike Haustein, *Das Erbe des Blaufarbenwerks, 1635-2010 [Impressionen aus 375 Jahren Geschichte der Nickelhütte Aue]* (Aue 2010).
- ⁴ Abbildung aus dem Nachlass von Clemens Winkler, aufbewahrt von der Universitätsbibliothek der TU Bergakademie Freiberg.
- ⁵ Die Abbildung stammt aus Louis Oeser (Hg), *Album der sächsischen Industrie oder: Sachsens grösste und ausgezeichnetste Fabriken, Manufakturen, Maschinen- und andere wichtige gewerbliche Etablissements in vorzüglichen naturgetreuen Abbildungen mit statistisch-topographischem, historischem und gewerblichem Texte*, Bd I (Neusalza 1856), S. 81.

- ⁶ Die Originalurkunde ist leider vernichtet worden, sie ist aber wiedergegeben in: R. Schwenger, *Die deutschen Betriebskrankenkassen* (München – Leipzig 1934).
- ⁷ Der Ausdruck stammt von Rudolf Knietsch (1854-1906), der das Kontaktverfahren bei der BASF in Ludwigshafen weiterentwickelte.
- ⁸ Vgl. Haustein, *Clemens Winkler*, S. 31.
- ⁹ Vgl. <<https://www.gdch.de/netzwerk-strukturen/fachstrukturen/analytische-chemie/preise-und-ehrunen/clemens-winkler-medaille.html>> (Zugriff am 19.10.12).
- ¹⁰ Rudolf Boch, Rainer Karlsch, *Uranbergbau im Kalten Krieg*, Bd 1 (Berlin 2011).
- ¹¹ Vgl. Haustein, *Das Erbe des Blaufarbenwerks*, S. 22.