

# PREPRINT 14

Matthias Röschner (Hrsg.)

Pläne und technische Zeichnungen  
aus Architektur, Bergbau,  
Raketentechnik und Schiffbau –  
das Gemeinschaftsprojekt DigiPEER

Deutsches Museum



Pläne und technische Zeichnungen aus Architektur, Bergbau,  
Raketentechnik und Schiffbau – das Gemeinschaftsprojekt DigiPEER

**Deutsches Museum Preprint**  
Herausgeber: Deutsches Museum

Heft 14

**Matthias Röschner** Historiker, wissenschaftlicher Archivar und seit 2009 stellvertretender Leiter des Archivs des Deutschen Museums. Sein Forschungsinteresse gilt der Geschichte des Deutschen Museums, Papiergeschichte, Medizingeschichte und archivwissenschaftlichen Themen. Zuletzt erschien von ihm die zusammen mit zwei Co-Autoren verfasste Publikation *Wirklichkeit und Illusion. Dioramen im Deutschen Museum* (2017).

Matthias Röschner (Hrsg.)

**Pläne und technische Zeichnungen  
aus Architektur, Bergbau,  
Raketentechnik und Schiffbau –  
das Gemeinschaftsprojekt DigiPEER**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten  
sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Matthias Röschner, »Pläne und technische Zeichnungen aus Architektur, Bergbau,  
Raketentechnik und Schiffbau – das Gemeinschaftsprojekt DigiPEER«

© 2018 der vorliegenden Ausgabe: Edition MV-Wissenschaft

Die Edition MV-Wissenschaft erscheint bei readbox publishing GmbH Dortmund

<http://unipress.readbox.net/>

© Deutsches Museum Verlag

Alle Rechte vorbehalten

Redaktion: Andrea Lucas

Satz, Layout, Umschlaggestaltung: Jutta Esser

Umschlagbild: Ausschnitt aus der Zeichnung des Normalsegelapparats von Otto Lilienthal, 1895,

DMA, BN 62779

Druck und Bindung: readbox unipress, Münster

ISBN 978-3-940396-77-8

# Inhalt

## Pläne und technische Zeichnungen aus Architektur, Bergbau, Raketentechnik und Schiffbau – das Gemeinschaftsprojekt DigiPEER

7 **Abstract**

9 **Vorwort** Matthias Röschner

### **Aufsätze**

Christoph Bernhardt

13 **Die neuere raumhistorische Forschung und ihre Quellen**

Matthias Röschner

20 **Die Raketenepläne aus Peenemünde im Archiv des Deutschen Museums**

Andreas Butter

34 **Klima, Denkmalwert und Saalakustik. Interdependenzen raumwissenschaftlicher Aspekte in den Planbeständen des Leibniz-Instituts für Raumbezogene Sozialforschung (IRS)**

Klaus-Peter Kiedel

48 **Schiffbaupläne als Quelle**

Stefan Przigoda

60 **Technische Zeichnungen in einem Forschungsarchiv: Quellen (nicht nur) für die raumhistorische Forschung**

Matthias Röschner

76 **Technische Aspekte im Projekt DigiPEER**

82 **Nachweis der Bildquellen**

83 **Zu den Autoren**



## Abstract

This volume provides an insight into the cooperation project »Digitalisierung wertvoller Pläne und technischer Zeichnungen zur Erfassung und Erschließung des Raums im 20. Jahrhundert (DigiPEER)« (Digitalization of Valuable Plans and Technical Drawings for the Comprehension and Exploitation of Space in the Twentieth Century), which was supported by the Leibniz Gemeinschaft (Leibniz Association) between 2010 and 2012. Participating were the archival institutions of the Deutsches Museum, the Deutsches Bergbau-Museum Bochum (German Mining Museum), the Deutsches Schifffahrtsmuseum (German Maritime Museum) in Bremerhaven, and the Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung (Leibniz Institute for Research on Society and Space) in Erkner.

The aim of DigiPEER was to demonstrate the efficiency of a joint digitalization project and to promote the interconnection of the archives of the Leibniz Association in general, using the source category »plans and technical drawings« as an example. Archival documents that are rarely accessed – due to their large format and specialist language – are now digitally available for research and to the interested public. The thematic framework of DigiPEER is the historical concept of space, which derives from the historical discourse of the »Spatial Turn«. Hereby, the contributions open up perspectives on spatial history research and highlight the special potential of the sources for the history of technology and science as a whole.

As a cross-institutional collaboration, DigiPEER was successful and points the way forward. The Joint Science Conference (Gemeinsame Wissenschaftskonferenz – GWK) rated the project exemplary for the interconnection of research museums in the Leibniz Association.





Matthias Röschner

## Vorwort

### Archive vernetzen – Forschungsinfrastruktur stärken

Vier Archive der Leibniz-Gemeinschaft führten in den Jahren 2010 bis 2012 das Erschließungs- und Digitalisierungsprojekt »Digitalisierung wertvoller Pläne und technischer Zeichnungen zur Erfassung und Erschließung des Raums im 20. Jahrhundert (DigiPEER)« durch. Das Archiv des Deutschen Museums (DM) als Hauptantragsteller übernahm die Projektleitung. Weitere Partner waren die Archiveinrichtungen des Deutschen Bergbau-Museums Bochum (DBM), des Deutschen Schiffahrtsmuseums<sup>1</sup> in Bremerhaven (DSM) und des Leibniz-Instituts für Raumbezogene Sozialforschung in Erkner (IRS).<sup>2</sup> Gefördert wurde das Kooperationsprojekt im Rahmen des Wettbewerbsverfahrens der Leibniz-Gemeinschaft.<sup>3</sup> Die Ergebnisse stehen auf der Projekt-Website [www.digipeer.de](http://www.digipeer.de) zur Verfügung.

Hervorgegangen ist DigiPEER aus dem Arbeitskreis Archive der Leibniz-Gemeinschaft, dessen Hauptanliegen es ist, die Vernetzung der beteiligten Einrichtungen zu stärken und Synergien aus den jeweiligen Arbeitsbereichen zu nutzen. Der zweimal jährlich tagende Arbeitskreis dient konkret dem Informations- und Erfahrungsaustausch und beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Erarbeitung eines abgestimmten Konzepts des »Sammelns im Verbund«. Hierunter fällt auch die Vorbereitung und Durchführung von gemeinsamen Projekten.<sup>4</sup>

DigiPEER zielte darauf ab, am Beispiel der Quellengattung »Pläne und technische Zeichnungen« die Leistungsfähigkeit eines gemeinsamen Digitalisierungsprojekts aufzuzeigen und insgesamt die innere Vernetzung der Archive der Leibniz-Gemeinschaft zu fördern. Von ganz besonderer Bedeutung war für die Projektpartner aber auch, der Forschung und interessierten Öffentlichkeit einen Fundus an Quellen zur Verfügung zu stellen, die in Archiven wegen ihres großen Formats und der schwer zu verstehenden »Sprache der Pläne« oftmals nicht berücksichtigt werden.

<sup>1</sup> Im Jahr 2018 erfolgte die Umbenennung in »Deutsches Schiffahrtsmuseum / Leibniz-Institut für Maritime Geschichte (DSM)«.

<sup>2</sup> Bis zum 13. Januar 2016 trug das Institut den Namen »Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung« (IRS).

<sup>3</sup> Hauptantragsteller und Initiator des Projekts war der Leiter des Archivs des Deutschen Museums, Wilhelm Füßl. Der Leibniz-Wettbewerb (früher SAW-Verfahren) ist das interne Wettbewerbsinstrument der Leibniz-Gemeinschaft und dient zur Beschleunigung der »Erreichung der strategischen Ziele der Leibniz-Gemeinschaft im Rahmen des Paktes für Forschung und Innovation. Durch die Maßnahmen soll der Auftrag der Institute, Forschung und Forschungsinfrastrukturen auf höchstem Niveau zu betreiben, eingelöst werden und die resultierenden Erfolge sichtbar gemacht werden« (s. <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/leibniz-wettbewerb/>, 7.5.2018).

<sup>4</sup> Der Arbeitskreis Archive in der Leibniz-Gemeinschaft besteht seit 2008 und bildete sich aus der 2005 gegründeten Arbeitsgemeinschaft Archive heraus. Aus der Zusammenarbeit ging unter anderem der 2011 erschienene Sammelband »Forschen, Reisen, Entdecken« hervor, der 2014 auch in englischer Sprache erschien. Kürzlich veröffentlichte der Arbeitskreis die Broschüre »Kultur bewahren. Die Archive der Leibniz-Gemeinschaft«. Zum »Sammeln im Verbund« vgl. Füßl, *Sammeln*, 2011.

Thematische Klammer war der historische Raumbegriff, der sich ableitet aus dem geschichtswissenschaftlichen Diskurs des »Spatial Turn«.<sup>5</sup> Anknüpfend an die Forschungsansätze einer Visualisierung technischen Wissens galt es nun, die Erfassung und Erschließung des Raums im 20. Jahrhundert um eine technikgeschichtliche Dimension zu erweitern. Die in das Projekt eingebrachten Bestände der einzelnen Archive sollten beispielhaft die Vielfalt an historischen »Raumkonzepten« und »Raumpraxen« dokumentieren. So erforderte beispielsweise die Erschließung unterschiedlicher Räume in der Vorbereitung eine akribische Planung. Nicht nur an Kataster- und Lageplänen, sondern auch an den Beispielen der Schiffs- und Raketenpläne wird deutlich, dass diese als Werkzeuge dienten, um in neue Räume vorzudringen.

Die Verzeichnung erfolgte dezentral in den einzelnen Archiven der Projektpartner. Konkrete Ziele des Projekts waren neben der Erfassung von insgesamt 20 000 großformatigen Plänen und technischen Zeichnungen und deren Digitalisierung auch die Bereitstellung der Ergebnisse im Internet. Seit dem Abschluss des Projekts sind insgesamt rund 28 000 Datensätze mit mehr als 25 000 Digitalisaten unter der Adresse [www.digipeer.de](http://www.digipeer.de) im Internet verfügbar. Inhaltlich umfassen diese eingebrachten Bestände ebenso technische Zeichnungen zur Entwicklung der A4- bzw. V2-Rakete wie Karten, Pläne und Risse zur Entwicklung des Bergbaus im 19. und 20. Jahrhundert in den verschiedenen Bergbauzweigen und Bergbauregionen. Ferner sind im DigiPEER-Portal Zeichnungen von Handelsschiffen und Spezialschiffen vom 19. Jahrhundert bis in die 1960er Jahre zu finden sowie Karten und Zeichnungen zur Planungsgeschichte der DDR bis 1990.

Der vorliegende Band gibt Einblicke in dieses anregende und gewinnbringende Gemeinschaftsprojekt, wobei sowohl den Entwicklungen der raumhistorischen Forschung nachgegangen wird als auch darüber hinaus – unabhängig vom »Raumparadigma« – die eingebrachten Bestände und deren Forschungspotenzial vorgestellt werden. Abschließend folgen einige wegweisende technische Erklärungen, die wesentlich für die Umsetzung des Projekts waren.

Im ersten Beitrag ordnet Christoph Bernhardt das DigiPEER-Projekt in die neuere raumhistorische Forschung ein, die in vielerlei Hinsicht auch Bezüge zur Stadt- und Technikgeschichte aufweist. Er betont die großen Potenziale des Projekts an der Schnittstelle zwischen Archiv und Forschung. In der speziell auf der Quellengattung »Pläne und technische Zeichnungen« basierenden gemeinsamen Erschließung und deren Online-Präsentation sieht Bernhardt eine entscheidende Erweiterung für künftige raumhistorische Fragestellungen.

Matthias Röschner stellt in seinem Artikel den DigiPEER-Bestand des Deutschen Museums vor, das heißt die rund 20 000 technischen Zeichnungen, welche in der NS-Zeit im Peenemünder Raketenprogramm entstanden sind. Nach einer Einführung in die Raketenentwicklung und deren Anpassungsfähigkeit an die unterschiedlichen politischen und strukturellen Gegebenheiten wird die bewegte Geschichte des Zeichnungsbestands nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs geschildert. Wie Röschner weiter zeigt, dokumentieren die technischen Zeichnungen selbst bis in die kleinsten Details und in die Formalia hinein die Innovationskultur und den damit zusammenhängenden hohen organisatorischen Aufwand, der in Peenemünde von Seiten der NS-Rüstungspolitik betrieben wurde. Dies bildet das Archiv des Deutschen Museums auch in der Erschließung und Präsentation des Bestands im Internet ab. Anhand von Beispielen aus dem Zeichnungsbestand eröffnen sich abschließend auch Perspektiven für die raumhistorische Forschung.

<sup>5</sup> Vgl. z. B. Döring/Thielmann, *Spatial Turn*, 2008.

Auf eine große Bandbreite an raumwissenschaftlichen Fragestellungen in den Beständen des IRS kann Andreas Butter in seinem Aufsatz zurückgreifen. Er gliedert einleitend die räumlichen Bezüge in erstens geografische, städtebauliche und architektonische Bezüge und zweitens in Hinsicht auf ihre inhaltlich-disziplinäre Ausrichtung: naturwissenschaftlich/technisch, sozialpolitisch und ästhetisch. So profitieren u. a. Klimaforschung, Zeitgeschichte, Wirtschaftsgeografie und Architekturgeschichte von den erschlossenen Quellen. An einzelnen Fallbeispielen demonstriert Butter im Folgenden, wie die Pläne im Archiv des IRS Forschungen unter anderem zur Territorialplanung in der DDR und zur Gestaltung von Wohngebieten und Innenräumen ermöglichen. Die Verknüpfung der digitalisierten Pläne mit bildlichen und textlichen Quellen legt eine übergreifende Auswertung nahe, so dass nicht nur verschiedene historische Disziplinen, sondern auch Stadtplaner und Denkmalpfleger die Ergebnisse des Digitalisierungsprojekts nutzen können.

Dem Quellenwert von Schiffbauplänen für die technik- und raumhistorische, aber auch für die kultur- und gesellschaftsgeschichtliche Forschung geht Klaus-Peter Kiedel nach und wählt hierfür aus dem DigiPEER-Fundus verschiedene Stücke aus. Es zeigt sich, dass die technischen Zeichnungen weitaus mehr darstellen als die bloße Gestalt eines Schiffs. Vielmehr lassen sich aus den Plänen vielfältige Schlüsse ziehen, welche Entwicklungen zum Beispiel zu Neuerungen in den Schiffs- und Antriebsarten geführt haben und wie sich die dadurch veränderten Raumverhältnisse und Einrichtungen auf die Lebens- und Arbeitswelt auf den Schiffen ausgewirkt haben.

Stefan Przigoda geht in seinen Überlegungen nicht nur auf die raumhistorische Forschung ein, sondern rückt vor allem auch die Potenziale des in DigiPEER zur Verfügung stehenden Quellenfundus für andere Wissenschaftsdisziplinen in den Mittelpunkt. Anhand der im Internetportal vereinten Bestände der vier Projektpartner zeigt er, wie die technischen Zeichnungen, Pläne und Karten für die objekt- und sammlungsbezogene Forschung herangezogen werden können. Er arbeitet vor allem die Gemeinsamkeiten heraus und kategorisiert die Bestände in Maschinenzzeichnungen, Architekturpläne bzw. Bauzeichnungen sowie kartografische Darstellungen. Wie Przigoda nachweist, können die großformatigen Unterlagen nicht nur als klassische Quellen, sondern auch selbst als Sachzeugnisse (als Dinge) für Forschungen zur »Materiellen Kultur« genutzt werden.

Im letzten Beitrag des Bands stellt Matthias Röschner die technischen Aspekte des Digitalisierungsprojekts in den Mittelpunkt: die Strukturierung und Homogenisierung der verschiedenen Datenbanken und der Erschließungsdaten über die Maßnahmen der Qualitätssicherung beim Scannen der großformatigen Archivalien bis hin zur Präsentation der Daten im Internet.

Der große Reiz des gemeinschaftlichen Erschließungs- und Digitalisierungsprojekts DigiPEER lag darin, dass vier Archive mit ihren vielfältigen Quellenbeständen und ganz unterschiedlichen Voraussetzungen zusammenarbeiteten mit dem Ziel, eine eigene Präsentationsform für großformatiges Archivgut zu entwickeln, dessen Nutzung oft mit Schwierigkeiten verbunden ist. In seiner Funktion als tatsächlich verbindendes Kooperationsprojekt war DigiPEER sehr erfolgreich und richtungsweisend. Von der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) ist das Projekt als beispielgebend für die Vernetzung von Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft bewertet worden.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Vgl. Bund-Länder-Eckpunktepapier zu den Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft vom Juni 2012 unter <https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/Bund-Laender-Eckpunktepapier-Forschungsmuseen-Leibniz.pdf>, S. 17 (7.5.2018). Ein weiteres aus dem AK Archive hervorgegangenes Projekt DigiPortA wurde im Leibniz-Wettbewerb 2012 erfolgreich mit einem erweiterten Projektpartnerkreis von insgesamt neun Archiven durchgeführt (Projektlaufzeit 2012–2014); [www.digiporta.net](http://www.digiporta.net) (7.5.2018).

Zum Abschluss ist es mir eine angenehme Aufgabe, den Kolleginnen und Kollegen zu danken, die zur erfolgreichen Durchführung des Projekts und der vorliegenden Publikation beigetragen haben. An erster Stelle danke ich Dr. Wilhelm Füßl (DM), Dr. Michael Farrenkopf (DBM), Prof. Dr. Christoph Bernhardt (IRS) und Klaus-Peter Kiedel M.A. (DSM), die den Projektantrag gestellt und nach der Bewilligung an der Realisierung von DigiPEER mit großem Einsatz mitgearbeitet haben. Das Kooperationsprojekt lebte von der konstruktiven Zusammenarbeit und von dem direkten Erfahrungsaustausch, u. a. im Rahmen der Projekttreffen. Danken möchte ich daher auch Dr. Andreas Butter (IRS), Alexander Cordes M.A. (DSM), André Köhler (DBM), Dr. Stefan Przigoda (DBM), Matthias Pühl M.A. (DM), Birgit Schindler (DSM) und Ludwig Schletzbaum (DM), die mit der Organisation sowie mit der archivischen und technischen Durchführung des Projekts betraut waren.

Ein ganz besonderer Dank gilt den Autoren dieses Bands vor allem auch für ihr Durchhaltevermögen und ihre Geduld. Bei Natascha Jelen M.A. möchte ich mich für Korrekturarbeiten, Vereinheitlichung der Texte und Recherchen bedanken. Für die Aufnahme der Publikation in die Reihe »Deutsches Museum Preprint« gebührt den Herausgebern und Gutachtern mein großer Dank. Jutta Esser hat den Band gestaltet. Die organisatorische Betreuung und das Lektorat hat Dr. Andrea Lucas in überaus umsichtiger und kompetenter Weise übernommen. Ihnen beiden danke ich hierfür ganz herzlich.

## Literatur

- Arbeitskreis Archive der Leibniz-Gemeinschaft (Hrsg.): Kultur bewahren. Die Archive der Leibniz-Gemeinschaft. München 2018.
- Brogiato, Heinz Peter; Kiedel, Klaus-Peter (Hrsg.): Forschen, Reisen, Entdecken. Lebenswelten in den Archiven der Leibniz-Gemeinschaft. Halle (Saale) 2011.
- Brogiato, Heinz Peter; Kiedel, Klaus-Peter (Hrsg.): Research, Travel, Exploration. The Lifeworlds of the Leibniz Association Archives. Halle (Saale) 2014.
- Bund-Länder-Eckpunktepapier zu den Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft vom Juni 2012, <https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/Bund-Laender-Eckpunktepapier-Forschungsmuseen-Leibniz.pdf>. (7.5.2018).
- Döring, Jörg; Thielmann, Tristan (Hrsg.): Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften. Bielefeld 2008.
- Füßl, Wilhelm: Sammeln im Verbund – eine Strategie für die Zukunft. In: Brogiato, Heinz Peter; Kiedel, Klaus-Peter (Hrsg.): Forschen, Reisen, Entdecken. Lebenswelten in den Archiven der Leibniz-Gemeinschaft. Halle (Saale) 2011, S. 11–18.

Christoph Bernhardt  
Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung (IRS), Erkner

## Die neuere raumhistorische Forschung und ihre Quellen

### Einleitung

Das Verhältnis zwischen historischer Forschung und Quellenschließung gewinnt in Zeiten der Digitalisierung und Online-Stellung umfangreicher Quellenbestände eine neue und wachsende Bedeutung.<sup>1</sup> Bietet doch die digitale Erschließung und ihre Präsentation auch die Chance zur Formulierung und Umsetzung neuer Forschungsfragen und -strategien. Dies gilt auch für die neuere *raumhistorische* Forschung, die im Rahmen des schon länger ausgerufenen »Spatial Turn« inzwischen den Übergang von programmatischen und konzeptionellen Debatten<sup>2</sup> zu empirischen Analysen<sup>3</sup> vollzogen hat und dabei zunehmend auch auf online verfügbare Quellen zurückgreifen kann.<sup>4</sup> Im Zuge der Perspektiverweiterung der raumhistorischen Forschung und des weitreichenden Wandels bei der Quellenschließung und -präsentation gewinnen dabei die *Schnittstellen* zwischen Forschung und Archiv und damit die Abstimmung und Kommunikation zwischen beiden Seiten besondere Bedeutung, um die sich hier bietenden Chancen auch ausschöpfen zu können. Das »DigiPEER«-Projekt hat diese Herausforderung damit beantwortet, dass es von vornherein in das Arbeitsprogramm des vorrangig auf die Erstellung eines serviceorientierten Digitalisierungs- und Onlineportals ausgerichteten Vorhabens einen »raumhistorischen Baustein« aufgenommen hat.

Hier gelte es, so argumentierte der Antrag an die Leibniz-Gemeinschaft, bei der Auswahl, Erschließung und Präsentation der Karten und Pläne den Bedarf der Forschungsseite nach den Quellen im Blick zu behalten, die »eine Vielfalt an historischen Raumkonzepten und Raumpraxen dokumentieren«.<sup>5</sup> Nicht nur würde man den »Horizont der raumbezogenen Forschung« erweitern, sondern man könne auch gemeinsame Perspektiven und Fragestellungen über thematisch unterschiedliche Quellenbestände hinweg aufzeigen. Der raumhistorischen Forschung sollen also neue Perspektiven eröffnet werden, wie diese auch umgekehrt exemplarisch den Blick für die Potenziale der digitalen Quellen und die Querbezüge zwischen den Quellengruppen schärfen könne.

Um diese Idee umzusetzen, wurde in dem Projekt in mehreren Schritten der Stand der raumhistorischen Forschung aufgearbeitet, sowohl in Hinblick auf Grundfragen des »Spatial Turn« wie auch bezogen auf den spezifischen Forschungsstand zu den zu erschließenden Quellengruppen. Hierzu wurden Experten aus den Disziplinen der Technik- und Planungsgeschichte gehört sowie eigene exemplarische Quelleninterpretationen vorgenommen. Da die im Projekt erfassten Quellengruppen von architektonisch-stadträumlichen Ensembles über (Bergbau-) Landschaften und die Meere bis zum Weltraum reichten, war die Spannweite der Raumdimensionen recht groß. Die traditionelle Geschichtsforschung setzt sich mit diesen Quellengattungen und Raumdimensionen im

<sup>1</sup> Der Beitrag wurde im August 2016 eingereicht und konnte danach nur noch geringfügig überarbeitet werden.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu Rau, *Räume*, 2013.

<sup>3</sup> Vgl. dazu den Themenschwerpunkt »Spatial Analysis in the Social Sciences and Humanities« in: *Historical Social Research* 39 (2014), H.2; vgl. Kehrt/Torma, *Lebensraum*, 2014; vgl. Marquardt/Schreiber, *Ortsregister*, 2012.

<sup>4</sup> Siehe z.B. die digitalen Angebote des Instituts für Europäische Geschichte in Mainz, die unter dem Titel »IEG digital« Studien und Analysen, Editionen und Quellensammlungen sowie Karten und Lehrmaterialien online verfügbar machen, siehe <http://www.ieg-mainz.de/likecms/index.php> (10.5.2018).

<sup>5</sup> Deutsches Museum u.a.: Antragstext zum SAW-Projekt DigiPEER, München 2009 (unveröffentlicht).

Rahmen unterschiedlicher Subdisziplinen – insbesondere der Technik-, Landschafts- und Planungsgeschichte – auseinander. Auch korrespondieren mit den genannten Raumdimensionen vielfältige Raumpraxen und raumbezogene Handlungsmuster, die von der planerischen Gestaltung von Orten über die Ausbeutung von Rohstoffen in Landschaften und die handelspolitische Erschließung der Meere bis zur wissenschaftlichen Erkundung des Weltraums reichen. Zur konzeptionellen Zusammenschau und forschungsorientierten Präsentation der Quellenbestände bedurfte es daher eines transdisziplinären Ansatzes.

Die vielfach beobachtbare Engführung in traditionell angelegten Forschungen zu raumbezogenen Fragestellungen korrespondiert bisher noch mit einer Konzentration auf bestimmte Quellengruppen, zu denen neben den Schriftquellen vor allem Karten zählen.<sup>6</sup> Zugleich haben diese eher traditionellen Forschungen bestimmte Untersuchungsansätze bzw. Subdisziplinen entwickelt, wie vor allem die Historische Kartografie und politische Ikonografie. Diese Subdisziplinen verwenden weiterhin vielfach noch keine theoriegeleiteten Verfahren, während die neuere raumhistorische Forschung umgekehrt lange Zeit vorwiegend theoretisch-konzeptionell ausgerichtet war und nur vereinzelt auch empirisch forschte.

Auf der Seite der im Projekt erfassten Quellen reicht das Spektrum von architektonischen Zeichnungen über Karten und bergbauliche Risse bis zu Konstruktionszeichnungen für Schiffe und Raumschiffe.<sup>7</sup> Der besondere Mehrwert der auf große Zahlen von Quellen ausgerichteten, sozusagen seriellen Erfassungsmethodik des Projekts bestand darin, dass hier der Schritt von der Erschließung von Einzelstücken zur standardisierten Erfassung und Präsentation umfangreicher Bestände getan wurde. Diese Strategie kristallisiert sich – wie bei allen derartigen Projekten – in der spezifischen Ausgestaltung der in DigiPEER entwickelten Erfassungsmaske heraus, die sehr differenziert gestaltet ist und die Struktur der im Projekt generierten Datenbanken bestimmt hat.

## Zum Stand der raumhistorischen Forschung ein Umriss

Die bis vor kurzem vielfach beklagte »Raumblindheit« sozial- und geschichtswissenschaftlicher Forschung<sup>8</sup> sowie reduktionistische Vorstellungen vom Raum als »Container«, der praktisch unbewegt die soziale Welt umrahmt, gehen seit einiger Zeit zurück.<sup>9</sup> Zu den Leitdisziplinen, in denen die aktuellen, vorwiegend theorieorientierten Diskurse geführt werden, zählen die Geografie<sup>10</sup> und die Soziologie.<sup>11</sup> Wichtige Wegbereiter in Richtung des inzwischen vorherrschenden »relationalen« Raumbegriffs, bei dem Räume als sozial konstruiert aufgefasst und statt physisch-geografischer Parameter soziale Beziehungen und Sinnbezüge als raumkonstituierend betrachtet werden, sind unter anderem Henri Lefebvre, Michel de Certeau, Michel Foucault und in Deutschland Martina Löw und Bruno Werlen.<sup>12</sup> Den von Detlev Ipsen konzipierten Ansatz der »Raumbilder«<sup>13</sup> verfolgte, mit eigener, spezifischer Ausrichtung und einem Fokus auf Osteuropa, auch das Forschungs- und

<sup>6</sup> Vgl. hierzu Dipper/Schneider, *Kartenwelten*, 2006.

<sup>7</sup> Vgl. <http://www.digipeer.de> (10.5.2018).

<sup>8</sup> Vgl. etwa Conrad, *Vorbemerkung*, 2002, S. 339–343, und die weiteren Beiträge zum Themenschwerpunkt »Mental Maps« ebd.

<sup>9</sup> Die folgenden Passagen sind eine überarbeitete und erweiterte Fassung meines Beitrags »Raumkonzepte und Raumbezüge im SAW-Projekt »DigiPEER«, <http://www.digipeer.de/index.php?static=30> (10.5.2018).

<sup>10</sup> Vgl. Belina, *Staat*, 2013.

<sup>11</sup> Vgl. Löw, *Raumsoziologie*, 2001; Werlen, *Sozialgeographie*, 2007; Christmann, *Konstruktion*, 2016.

<sup>12</sup> S. Fußn. 10 sowie Rau, *Räume*, 2013.

<sup>13</sup> Ipsen, *Raumbilder*, 1997.

Digitalisierungsprojekt »Digitaler Atlas politischer Raumbilder zu Ostmitteleuropa im 20. Jahrhundert«.<sup>14</sup>

Raumbezüge von Technik leuchteten auch mehrere aufeinanderfolgende disziplinübergreifende Graduiertenkollegs (»Topologie der Technik«; »Kritis – Kritische Infrastrukturen«) an der TU Darmstadt aus.<sup>15</sup> Geschichtswissenschaftliche Forschungen thematisierten Raumbezüge bisher primär im Rahmen kartografie-,<sup>16</sup> technik-<sup>17</sup>, stadt-<sup>18</sup> und architektur- bzw. planungsgeschichtlicher Untersuchungen sowie zuletzt zunehmend in Arbeiten zur Geschichte der Raumplanung.<sup>19</sup>

Die traditionelle raumbezogene Forschung hat über subdisziplinäre Grenzen hinweg einige charakteristische Paradigmen entwickelt, die zusammengenommen eine von Leitbildern der Natur- und Raumbeherrschung bestimmte Vorstellungswelt reflektieren. Zu diesen Paradigmen zählten unter anderem:

- das »Entdeckungsparadigma« der Erkundung und Eroberung von Räumen,
- das »Erschließungsparadigma« zur infrastrukturellen Durchdringung von Räumen sowie
- das »Wohlstandsparadigma« im Sinne einer dem Menschen dienenden Gestaltung der Umwelt, von der Ausbeutung von Rohstoffen bis hin zur ästhetischen Ausgestaltung von Architektur.

Neuere Forschungen thematisieren hingegen eher Fragen des Zusammenhangs von Raum und Herrschaft und die Rolle politischer Territorialisierungskonzepte, so etwa die räumlichen Dimensionen der Vernichtungspolitik im Nationalsozialismus.<sup>20</sup> Andere Untersuchungen rekonstruieren das »Image« von räumlichen Einheiten wie z.B. Städten<sup>21</sup> und widmen der materialen Seite von Karten, Orten und Instrumenten im Dienste der Raumdurchdringung besondere Aufmerksamkeit.<sup>22</sup>

### »Mapping spatial relations«

Im Zuge der derzeit auf breiter Front voranschreitenden Digitalisierung von Quellen und der damit verwandten Entwicklungen, wie die zunehmende Georeferenzierung von Informationen und der Aufstieg der »Digital Humanities«, stoßen auch ältere Ansätze quantitativer Forschung und Kartografie wieder verstärkt auf Interesse. Gerade in stadthistorischen Forschungskontexten werden vermehrt statistische Daten, etwa über Geburten, Wanderungen, Bodenpreise usw., in Karten übertragen, um historische Prozesse zu »mappen«. Daraus lassen sich günstigenfalls über die einfache Visualisierung hinaus zusätzliche Erkenntnisse gewinnen.<sup>23</sup> So gelang es etwa, mit der raumbezogenen Auswertung Tausender von Baugenehmigungen in der französischen Stadt Lyon zwischen 1600 und 1763 zahlreiche sozialräumliche Prozesse, etwa die Bodenpreisentwicklung, und Strukturen, zum Beispiel Beschäftigungsgefüge, räumlich zu dokumentieren und auszuwerten.<sup>24</sup> Aus der gewachsenen

<sup>14</sup> Vgl. <https://www.herder-institut.de/forschung-projekte/abgeschlossene-projekte/digitaler-atlas-politischer-raumbilder-zu-ostmitteleuropa-im-20-jahrhundert.html> (10.5.2018).

<sup>15</sup> <https://www.tdt.tu-darmstadt.de/index.php?id=gradkoll-tdt> (10.5.2018).

<sup>16</sup> Vgl. Dipper/Schneider, *Kartenwelten*, 2006.

<sup>17</sup> Vgl. Hård/Misa, *Machinery*, 2008.

<sup>18</sup> Vgl. Roth, *Städte*, 2009.

<sup>19</sup> Vgl. Leendertz, *Ordnung*, 2008; Etzemüller, *Ordnung*, 2009.

<sup>20</sup> Vgl. Jureit, *Ordnen*, 2012.

<sup>21</sup> Vgl. Biskup/Schalenberg, *Berlin*, 2008; Guckes, *Konstruktionen*, 2011.

<sup>22</sup> Vgl. dazu allgemein Füssel/Habermas, *Materialität*, 2015.

<sup>23</sup> Vgl. Rodger, *History*, 2014, S. 3–16.

<sup>24</sup> Vgl. Gauthiez/Zeller, *Lyons*, 2014, S. 97–118.



Einsicht in die Relationalität und soziale Konstruktion räumlicher Beziehungen heraus (s. o.) wird dabei der Wahrnehmung städtischer Räume oder Hierarchien<sup>25</sup> von Räumen besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

## Raumbezüge in der Stadt- und Technikgeschichte

Am Beispiel der Stadt- und der Technikgeschichte lassen sich einige der leitenden Fragestellungen und Raumbezüge in den historischen Teildisziplinen aufzeigen. So hat die Stadtgeschichtsforschung vielfach bestimmte Raumausschnitte, das heißt städtische Teilräume wie etwa zentrumsnahe oder suburbane Gebiete, untersucht, in denen sich sozial problematische, planerisch vorbildliche oder in anderer Hinsicht paradigmatische Entwicklungen vollzogen. Nicht selten sind und waren die Fragestellungen und Ansätze der Stadtsoziologie entlehnt, z. B. zu Prozessen des Stadtwachstums oder der Segregation. In jüngster Zeit werden vermehrt auch Raumbilder, Images und Strategien des Stadtmarketings untersucht.<sup>26</sup> Neuere Ansätze transzendieren teilweise die einzelne Stadt und untersuchen u. a. überregionale Städte- und Expertennetzwerke oder die Zirkulation stadtpolitischer Konzepte.

Die Analyse der Geschichte von infrastrukturellen Netzen stellt statt flächenbezogener die linienförmigen Raumstrukturen in den Fokus. Sie bewegt sich häufig im Schnittpunkt von Stadt- und Technikgeschichte,<sup>27</sup> geht jedoch räumlich auch weit darüber hinaus.<sup>28</sup> Im engeren Sinn technikgeschichtliche Arbeiten untersuchen meist die Genese bestimmter Technologien oder Innovationsprozesse sowie die Raumbezüge von Artefakten, mobilen »Vehikeln« aller Art, Instrumenten usw. Dabei wird auch den mit den Artefakten verbundenen Praktiken des sozialen Gebrauchs sowie Sinnbezügen im Raum zunehmend mehr Aufmerksamkeit gewidmet. Diese Raumbezüge werden zum Beispiel als Verkehrs-, Explorations- oder Ressourcenräume konzeptualisiert.

## Raumbezüge in stadt- und technikhistorischen Quellenbeständen

Zu den Quellenbeständen, die in den einschlägigen Forschungen besonders häufig verwandt werden, gehören verschiedene Typen von Bildquellen, darunter z. B. Karten, Pläne, Skizzen, Bau- und Konstruktionszeichnungen. Diese Bildquellen werden vielfach – je nach Teildisziplin in unterschiedlichem Maße – im Verbund mit Schrift- und anderen Quellen ausgewertet<sup>29</sup> und damit kontextualisiert. In jüngerer Zeit werden vermehrt auch die Genese oder Gattungsgeschichte einzelner Typen von Bildquellen und der Wandel ihrer medialen Funktionen sowie damit verbundene Änderungen gesellschaftlicher Raumbezüge analysiert, so etwa von Karten als Instrumente der Raumbeherrschung. Je nachdem, ob Pläne und Skizzen in historischen Prozessen eher als Werkzeuge der Naturaneignung betrachtet oder als mediale Konstrukte und potenzielle »Raumbildner« untersucht werden, ändern sich Fragestellungen und Interpretationsmodi.

<sup>25</sup> Vgl. Rau/Schönherr, *Preface*, 2014, S. V.

<sup>26</sup> Vgl. Biskup/Schalenberg, *Berlin*, 2008.

<sup>27</sup> Vgl. Stippack, *Provisorien*, 2010.

<sup>28</sup> Vgl. Laak, *Infrastruktur*, 2004.

<sup>29</sup> So ziehen erfahrungsgemäß bei der Bearbeitung des gleichen Themas Kunst- und Architekturhistoriker deutlich häufiger Bildquellen heran als Allgemeinhistoriker, deren primär philologische Ausbildung sie zumeist stärker auf Schriftquellen zurückgreifen lässt.

## Zu den Potenzialen digitalisierter Quellen für raumhistorische Fragestellungen

Als erster Schritt zur Analyse der Qualität und Reichweite der in digitalisierten Quellenbeständen – hier von Karten und Plänen – thematisierten Raumbezüge bietet sich deren typologische Charakterisierung und Einordnung in Kontrast zu anderen Quellen an. Die Erfassung eines in der Quelle dargestellten Gegenstands, z. B. eines Messinstruments, und seiner jeweiligen praktischen gesellschaftlichen Funktion, seines Zwecks und seiner Handhabung, deckt weitere Raumbezüge sowohl des dargestellten Objekts wie der damit verbundenen sozialen Praxen, Intentionen und Strategien auf. In einem erweiterten analytischen Rahmen lassen sich bei Karten deren selektierende und oftmals imageprägende Wiedergabe von Räumen oder ihre instrumentelle Benutzung zur Exploration von Räumen (Typ »Wanderkarte«, »Schatzkarte« u. Ä.) diskutieren.

Aber auch für die Untersuchung eher traditioneller raumbezogener historischer Fragestellungen bietet die große Zahl an online verfügbaren Karten und Plänen ganz neue Möglichkeiten. Ein Beispiel für solche relativ einfachen Fragen von gleichwohl hoher raumhistorischer Relevanz sind die Bebauung und der Wandel von Stadträumen im Zeitverlauf. Der Beitrag von Andreas Butter in diesem Band präsentiert dafür ein eindrucksvolles Beispiel zur Planungstätigkeit und zum räumlichen Wandel im südlichen Stadtgebiet von Potsdam. Doch bieten sich darüber hinaus vielversprechende weitere Strategien der Auswertung an. Die bequeme Online-Verfügbarkeit einer derart großen Zahl von Karten und Plänen macht es arbeitsökonomisch überhaupt erst möglich, die in DigiPEER präsentierten 110 Karten und Pläne zur Planung und Entwicklung Leipzigs in der DDR-Zeit auszuwerten.<sup>30</sup> Ermitteln ließen sich so etwa die »hot spots« der Planung und Bautätigkeit in verschiedenen Stadtbezirken, was zum Beispiel den Wohnungsbau oder die Messebauten in Leipzig betrifft. Die Auswertung der planverfassenden Institutionen und der Zeitangaben zu den Planungen ermöglicht Analysen zu den Akteuren, zur zeitlichen Dimension von Planungs- und Bauprozessen sowie zu zahlreichen weiteren Fragestellungen.

Eine andere genuin »plan-historische« Studie könnte etwa die Karten und Pläne daraufhin auswerten, welche politisch-planerischen Prioritäten – zum Beispiel zur Ausstattung von Wohngebieten mit sozialer Infrastruktur –, aber auch welche Zeichentechniken und Perspektivwechsel die Quellen dokumentieren. Im günstigen Fall lassen sich so in Karten und Plänen manifestierte, kulturgeschichtlich wirkmächtige Raumbilder und deren Wandel im Zeitverlauf untersuchen, wie kürzlich Ekkehard Schönherr am Beispiel der bildlichen Repräsentationen der katalanischen Stadt Barcelona in Karten und Plänen zwischen 1714 und 1854 gezeigt hat.<sup>31</sup>

Die dem DigiPEER-Portal und ähnlichen Projekten hinterliegenden Datenbanken, die online nur teilweise sicht- und auswertbar sind, laden zur Untersuchung einer Vielzahl von weiteren Fragestellungen geradezu ein. Diese können über die raumhistorische Forschung hinaus zum Beispiel sozial-, institutionen- und politikgeschichtliche Themen betreffen und sind bisher noch nicht systematisch zusammengetragen worden. So wurde, um nur ein Beispiel zu nennen, im Rahmen der Erschließung von mehreren Tausend Karten und Plänen aus der DDR-Zeit, die im Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung (IRS) archiviert sind, auch der Auftraggeber jeder Karte elektronisch erfasst. Zusammengenommen repräsentiert die Liste dieser Auftraggeber ein sozusagen nebenbei entstandenes tabellarisches »Who's who« der Planungsinstitutionen der DDR.

<sup>30</sup> Dafür wurden mit der »Erweiterten Suche« alle Quellen zum Stichwort »Leipzig« zwischen 1946 und 1989 aufgerufen: <http://www.digipeer.de> (10.5.2018).

<sup>31</sup> Vgl. Schönherr, *Elements*, 2014, S. 195–210.

Diese und verwandte Fragen werden aktuell in der sich derzeit dynamisch entwickelnden Subdisziplin der »Digital Humanities« diskutiert<sup>32</sup> und im Rahmen von Debatten zu den Potenzialen von »Big Data«-Beständen für die Forschung zunehmend auch institutionalisiert. In diesem Zusammenhang gewinnen die in den letzten Jahrzehnten rasant zunehmenden Primärquellen (»digital born sources«) stark an Bedeutung.<sup>33</sup> Im Feld der raumhistorischen Forschung ist darüber nachzudenken, welche zusätzlichen Recherche-, Auswertungs- und Interpretationsstrategien die neuen digitalen Quellenbestände ermöglichen, um insbesondere relationale und dynamische Raumprozesse, flüchtige Raumbezüge sowie die »raumkonstruierende« Rolle von Quellen, insbesondere Karten, als Medien der Veränderung von Räumen wissenschaftlich auszuwerten.

## Literatur

- Baur, Nina; Herring, Linda; Raschke, Anna Laura; Thierbach, Cornelia: Theory and methods in spatial analysis: towards integrating qualitative, quantitative and cartographic approaches in the social sciences and humanities. In: *Historical Social Research* 39 (2014), H. 2, S. 7–50. DOI: <https://doi.org/10.12759/hsr.39.2014.2.7-50>
- Belina, Bernd (Hrsg.): *Staat und Raum*. Stuttgart 2013.
- Bernhardt, Christoph: Im Banne der Digitalisierung. Profilbildung und Kooperation von Architektursammlungen unter neuen Rahmenbedingungen. In: *Kunsttexte.de* 2014, H. 4, S. 1–4, <http://edoc.hu-berlin.de/Kunsttexte/2014-4/bernhardt-christoph-9/PDF/bernhardt.pdf> (14.5.2018).
- Bernhardt, Christoph: Raumkonzepte und Raumbezüge im SAWV-Projekt »DigiPEER«, <http://www.digipeer.de/index.php?static=30> (14.5.2018).
- Biskup, Thomas; Schalenberg, Marc (Hrsg.): *Selling Berlin. Imagebildung und Stadtmarketing von der preußischen Residenz bis zur Bundeshauptstadt*. Stuttgart 2008.
- Christmann, Gabriela (Hrsg.): *Zur kommunikativen Konstruktion von Räumen. Theoretische Konzepte und empirische Analysen*. Wiesbaden 2016.
- Conrad, Christoph: Vorbemerkung. In: *Geschichte und Gesellschaft* 28 (2002), H. 3, S. 339–343.
- Dipper, Christof; Schneider, Ute (Hrsg.): *Kartenwelten. Der Raum und seine Repräsentation in der Neuzeit*. Darmstadt 2006.
- Dipper, Christof; Schneider, Ute: *Kartenwelten. Der Raum und seine Repräsentation in der Neuzeit*. Darmstadt 2006.
- Etzemüller, Thomas (Hrsg.): *Die Ordnung der Moderne. Social Engineering im 20. Jahrhundert*. Bielefeld 2009.

<sup>32</sup> Meyer, *Werkzeuge*, 2016.

<sup>33</sup> Vgl. dazu Bernhardt, *Banne*, 2014.

- Füssel, Marian; Habermas, Rebecca (Hrsg.): Materialität der Geschichte. Historische Anthropologie 23 (2015), H. 3.
- Gauthiez, Bernard; Zeller, Oliver: Lyons, the spatial analysis of a city in the 17th and 18th centuries. Locating and Crossing Data in a GIS built from written sources. In: Rau, Susanne; Schönherr, Ekkehard (Hrsg.): Mapping spatial relations, their perceptions and dynamics. The city today and in the past. Cham u.a. 2014, S. 97–118.
- Guckes, Jochen: Konstruktionen bürgerlicher Identität. Städtische Selbstbilder in Freiburg, Dresden und Dortmund 1900–1960. Paderborn 2011.
- Hård, Mikael; Misa, Thomas J. (Hrsg.): Urban Machinery. Inside Modern European Cities. Cambridge, Mass. 2008.
- Ipsen, Detlev: Raumbilder. Kultur und Ökonomie räumlicher Entwicklung. Pfaffenweiler 1997.
- Jureit, Ulrike: Das Ordnen von Räumen. Territorium und Lebensraum im 19. und 20. Jahrhundert. Hamburg 2012.
- Kehrt, Christian; Torma, Franziska (Hrsg.): Lebensraum Meer. Geschichte und Gesellschaft 40 (2014), H. 3.
- Laak, Dirk van: Imperiale Infrastruktur. Deutsche Planungen für eine Erschließung Afrikas (1880–1960). Paderborn 2004.
- Leendertz, Ariane: Ordnung schaffen. Deutsche Raumplanung im 20. Jahrhundert. Göttingen 2008.
- Löw, Martina: Raumsoziologie. Frankfurt a. M. 2001.
- Marquardt, Nadine; Schreiber, Verena (Hrsg.): Ortsregister. Ein Glossar zu Räumen der Gegenwart. Bielefeld 2012.
- Meyer, Thomas: Digitale Werkzeuge. In: Busse, Laura u. a. (Hrsg.): Clio Guide. Ein Handbuch zu digitalen Ressourcen für die Geschichtswissenschaften. Berlin 2016 (Historisches Forum, Bd. 19), <http://www.clio-online.de/guides/arbeitsformen-und-techniken/digitale-werkzeuge/2016> (11.8.2016).
- Rau, Susanne: Räume. Konzepte, Wahrnehmungen, Nutzungen. Frankfurt, New York 2013.
- Rau, Susanne; Schönherr, Ekkehard: Preface. In: Rau, Susanne; Schönherr, Ekkehard (Hrsg.): Mapping spatial relations, their perceptions and dynamics. The city today and in the past. Cham u. a. 2014, S. V–9.
- Rodger, Richard: When history meets geography. In: Rau, Susanne; Schönherr, Ekkehard (Hrsg.): Mapping spatial relations, their perceptions and dynamics. The city today and in the past. Cham u. a. 2014, S. 3–16.
- Roth, Ralf (Hrsg.): Städte im europäischen Raum. Verkehr, Kommunikation und Urbanität im 19. und 20. Jahrhundert. Stuttgart 2009.
- Schönherr, Ekkehard: Elements of historical knowledge. About urban spaces: Reflections on the requirements for a dynamic map. In: Rau, Susanne; Schönherr, Ekkehard (Hrsg.): Mapping spatial relations, their perceptions and dynamics. The city today and in the past. Cham u. a. 2014, S. 195–210.
- Stippack, Marcus: Beharrliche Provisorien. Städtische Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Darmstadt und Dessau 1869–1989. Münster u. a. 2010.
- Werlen, Benno: Sozialgeographie alltäglicher Regionalisierungen. Bd. 3: Ausgangspunkte und Befunde empirischer Forschung. Stuttgart 2007.

Matthias Röschner  
Archiv des Deutschen Museums, München

## Die Raketenpläne aus Peenemünde im Archiv des Deutschen Museums

### Raketenentwicklung in Peenemünde

Das Archiv des Deutschen Museums hat für das Projekt DigiPEER einen Bestand von rund 20000 technischen Zeichnungen zur Entwicklung der Großrakete des Modells Aggregat 4 (A4) ausgewählt, die vor allem unter dem Namen V2 (für »Vergeltungswaffe 2«) bekannt wurde. Die während der NS-Zeit entstandenen Konstruktionszeichnungen gehören zu einem größeren Bestand von Unterlagen der Heeresversuchsanstalt Peenemünde, der im Archiv des Deutschen Museums in die Beständegruppe der Institutionenarchive eingereiht ist.<sup>1</sup>

Bereits ab etwa 1930 beschäftigte sich das Heereswaffenamt mit der möglichen Verwendung des Raketenmotors für militärische Zwecke. Dies geht aus einem Sitzungsbericht vom 17. Dezember 1930 hervor, in dem von der Rakete unter anderem als eine Ergänzung der Artillerie die Rede war.<sup>2</sup> Die militärische Führung plante, die Entwicklung dieser innovativen Technik nicht an private Unternehmen auszulagern, wie dies bei anderen Waffensystemen üblich war, sondern selbst komplett neu zu organisieren. So entstand unter Aufsicht des Heereswaffenamts auf dem südlich von Berlin gelegenen Schießplatz Kummersdorf, wo bereits für den Ersten Weltkrieg Waffentechnik erprobt worden war, eine Zentrale für die Raketentechnologie, die militärischen Zwecken dienen sollte. Nachdem anfangs noch Industrieunternehmen die Triebwerke für die Prototypen der Raketen lieferten, trieben ab etwa 1933 verstärkt die Mitarbeiter des Heereswaffenamts die Forschung voran, bis die Zusammenarbeit mit der Industrie im Jahr 1934 ganz zum Erliegen kam. Dabei waren Ingenieure und Wissenschaftler wie Arthur Rudolph (1906–1996) oder Wernher von Braun (1912–1977) einbezogen, die später leitende Positionen in Peenemünde ausübten. Dies gilt auch für Walter Dornberger (1895–1980), der zugleich eine Offizierslaufbahn in der Artillerie und eine Ingenieursausbildung vorweisen konnte und bereits seit 1930 im Heereswaffenamt in der Raketenentwicklung tätig war. Die »Vernetzung von Technikwissenschaften, Militär, Wirtschaft und Politik«<sup>3</sup> führte zu einer verstärkten Verwissenschaftlichung der Rüstung, aber auch zu einer Professionalisierung der Raketentechnik. Andererseits drängte man einige »freie« Raketenpioniere, wie Rudolf Nebel (1894–1978) oder Johannes Winkler (1897–1947), bis 1934 zur Aufgabe ihrer Tätigkeiten in der Raketenforschung. Sie waren bereits seit 1927 im Verein für Raumschiffahrt, der eine eigene Zeitschrift – »Die Rakete« – herausgab, organisiert gewesen. Andere Raketeningenieure wurden vom Heereswaffenamt »übernommen«, so auch Wernher von Braun, der auf dem Raketenflugplatz dieses Vereins in Berlin-Tegel seine ersten Erfahrungen gesammelt hatte.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Die unter der Bestandssignatur FA 014 zusammengefassten Unterlagen sind – mit Ausnahme der technischen Zeichnungen – noch nicht endgültig erschlossen. Dem Projektbearbeiter Herrn Matthias Pühl M.A. danke ich ganz herzlich für seine gewissenhafte, zum Teil sehr mühevollte Erschließung der Konstruktionszeichnungen und für seine daraus entstandenen vielfältigen Anregungen zum vorliegenden Beitrag.

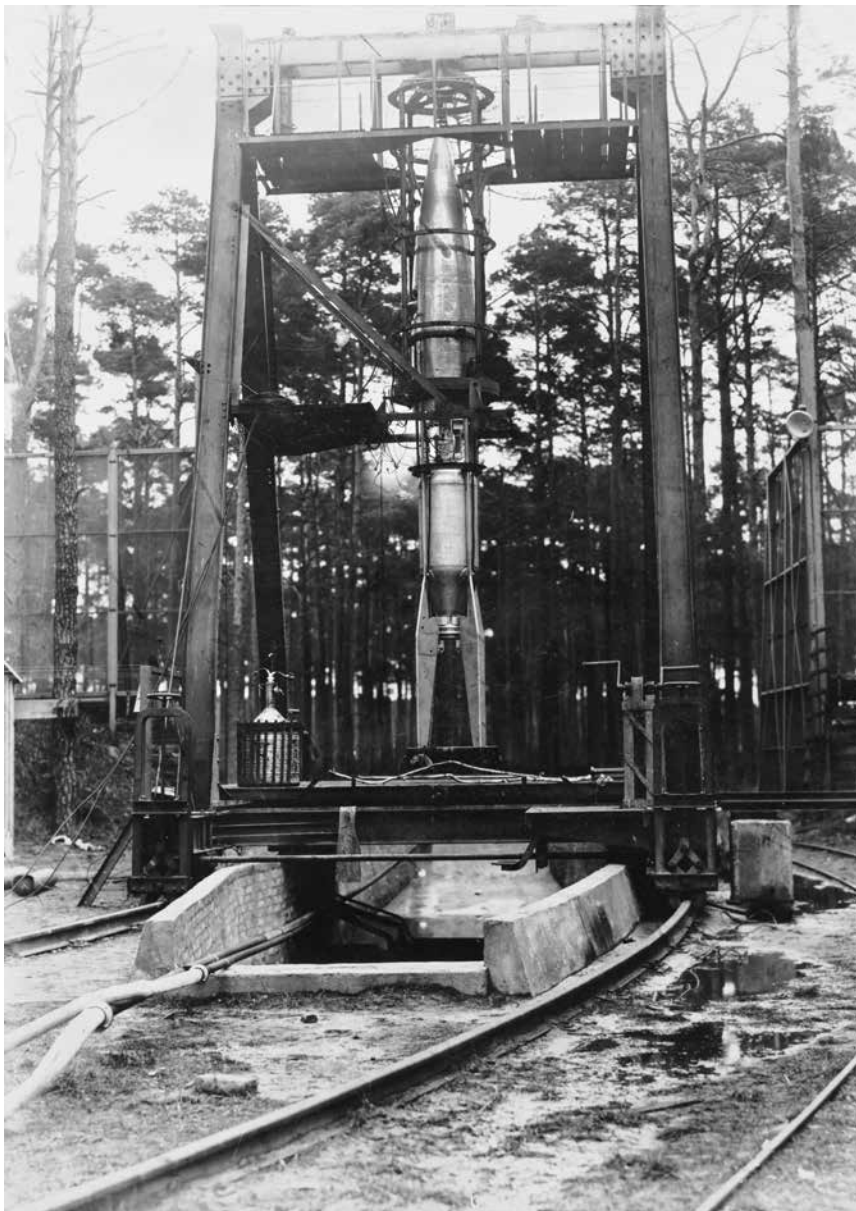
<sup>2</sup> Vgl. Aumann, *Rüstung*, 2015, S. 44–46 und Przybilski, *Raketenantriebe*, 2014, S. 8.

<sup>3</sup> Aumann, *Rüstung*, S. 60.

<sup>4</sup> Vgl. Neufeld, *Wernher von Braun*, 2009, S. 55–68.



**Abb. 1** Rudolf Nebel (links) und Werner von Braun (im Alter von 18 Jahren) auf dem Raketenflugplatz Berlin, 1930.



**Abb. 2** A3-Rakete auf dem Prüfstand IV in Kummersdorf, ca. 1937.

In Kummersdorf konnten bis Mitte der 1930er Jahre die Prototypen Aggregat 2 und Aggregat 3 noch komplett entwickelt werden.<sup>5</sup> Aus Platzgründen wurde jedoch im Jahr 1936 auf der Ostseeinsel Usedom ein neues Zentrum für das Raketenprogramm eröffnet: die Heeresversuchsstelle Peenemünde, die später Heeresversuchsanstalt, dann Heeresanstalt Peenemünde und schließlich aus Tarnungsgründen »Heimatartilleriepark 11« genannt wurde. Mit dem Aufbau der großflächigen Erprobungseinrichtungen und der als Versuchsserienwerk bezeichneten gewaltig dimensionierten Raketenfabrik in Peenemünde beschleunigte sich die Entwicklung und Erprobung der zum A4-Programm gehörenden Einzelprojekte enorm. Dies entsprach den politischen und militärischen Ansprüchen an das Raketenprogramm, eine innovative und einzigartige Waffentechnik rasch zur Serienreife zu bringen.

Um möglichst eigenständig handeln und das Projekt geheim halten zu können, waren – wie bereits erwähnt – private Unternehmen von der Forschungs- und Entwicklungsarbeit nahezu ausgeschlossen. Dieses Streben nach Autarkie war auch bei der Verwendung von Werkstoffen zu beobachten, indem zum Beispiel in der Konstruktion einzelner Bauteile Leichtmetall durch Stahl ersetzt wurde. Bei dem sehr diffizilen Steuerungssystem hingegen verzichtete die Heeresversuchsanstalt bis 1937 auf eigene Forschungstätigkeit, sondern arbeitete vor allem mit der Berliner Kreislergeräte GmbH zusammen. Nachdem es immer wieder zu Verzögerungen gekommen war, konnte sich ab 1939 eine eigene Abteilung für Steuerungstechnik in Peenemünde etablieren, so dass auch dieser Forschungsbereich in der Lage war, autark zu handeln.<sup>6</sup> Industrieunternehmen wurden fortan ausschließlich als zuliefernde und produzierende Kooperationspartner angesehen. Die Heeresversuchsanstalt selbst blieb »wesentlicher Teil eines reichsweiten militärtechnischen Netzwerkes«, das sowohl die Staats- und Parteiämter als auch Universitätsinstitute in Aachen, Berlin, Darmstadt und Dresden umfasste.

Im Jahr 1939 wurde beschlossen, die Serienfertigung der Raketen ebenfalls in Peenemünde anzusiedeln, da nach Ansicht der Planer eine Produktion der komplexen Technik in Fabriken der Rüstungsindustrie nicht möglich war. Der immense zusätzliche Bedarf an personellen und materiellen Ressourcen ließ sich zunächst nicht durch einen Anstieg des Etats kompensieren; auch die Errichtung der erforderlichen Gebäude und technischen Anlagen für das Serienwerk verzögerte sich.<sup>8</sup>

Nach mehreren Fehlstarts gelang schließlich im September 1942 der erste erfolgreiche Flug der A4-Rakete. So fügte es sich, dass nach der Niederlage von Stalingrad Hitler im Dezember 1942 den Befehl gab, eine Großserie der Rakete herzustellen. Das Raketenprogramm erhielt die höchste Dringlichkeitsstufe. Bis zu diesem Zeitpunkt war »nicht einmal eine Handvoll Raketen mit mäßigem Erfolg«<sup>9</sup> geflogen. Für die Produktion setzte man in der Folge verstärkt Fremdarbeiter, Kriegsgefangene und schließlich KZ-Häftlinge ein. An der Fertigung und Lieferung der nunmehr in größerer Stückzahl benötigten Bauteile beteiligten sich notwendigerweise verschiedene Unternehmen.

Die Peenemünder Raketenentwicklung und -produktion wurde im September 1943 nach einem schweren Luftangriff in einen ehemaligen Bergbaustollen bei Nordhausen im Harz verlagert. Hier wurde sukzessive der KZ-Lagerkomplex Mittelbau-Dora als ein Außenlager des KZ Buchenwald errichtet. Beim Ausbau des Stollens zur unterirdischen Fabrik und bei der Fertigung der A4-Rakete kamen etwa 20 000 Häftlinge ums Leben.<sup>10</sup> Bis zum Kriegsende wurden an verschiedenen Standorten rund 6000 Raketen zusammengebaut, wovon ab September 1944 etwa 3200 auf Ziele in England

<sup>5</sup> Vgl. Aumann, *Rüstung*, S. 45–79.

<sup>6</sup> Vgl. Neufeld, *Rakete*, 1997, S. 117–134.

<sup>7</sup> Aumann/Brandau/Kehrt/Seifert, *Projektbericht*, 2017, S. 243–253, hier S. 243.

<sup>8</sup> Vgl. Neufeld, *Rakete*, S. 136–161.

<sup>9</sup> Przybilski, *Raketentriebwerke*, S. 10.

<sup>10</sup> Vgl. Wagner, *Konzentrationslager*, 2007.



**Abb. 3** Montagehalle des Versuchsserienwerks in Peenemünde, um 1943.

(insbesondere London), Frankreich, Belgien (u. a. Antwerpen) und den Niederlanden abgefeuert wurden. Dabei kamen rund 8000 Menschen ums Leben. Reichspropagandaminister Joseph Goebbels erklärte die Rakete im Oktober 1944 zur »Vergeltungswaffe 2«, kurz V2.<sup>11</sup>

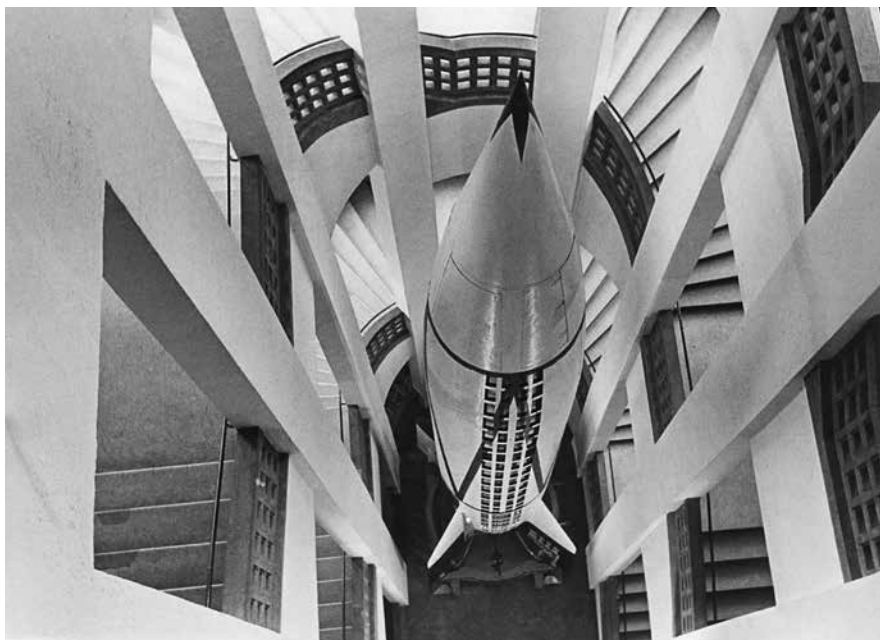
<sup>11</sup> Vgl. Neufeld, *Wernher von Braun*, S. 10.



## Geschichte der Peenemünder Unterlagen

Die Technik- und Innovationskultur des Raketenprogramms wurde bereits in der Peenemünder Entwicklungs- und Produktionszeit selbst deutlich. Der hier praktizierte interne Austausch von technischen und wissenschaftlichen Berichten war eine ausgeprägte Form des Organisationslernens. Als Fortsetzung dieser Praxis und als ein Paradebeispiel für Technologie- bzw. Wissenstransfer kann die weitere Geschichte der Unterlagen aus der Raketenentwicklung angesehen werden. Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs kamen die technischen Zeichnungen und Akten im Jahr 1945 – zusammen mit den Raketenexperten um Wernher von Braun – unter dem Decknamen »Operation Overcast« in die USA. Braun selbst gelang dabei die Wandlung vom deutschen Raketenpionier in der NS-Rüstungsindustrie zum amerikanischen Protagonisten der Raumfahrt mit einer erstaunlichen Leichtigkeit.<sup>12</sup> Die Dokumente wurden in den USA bei der Raketenentwicklung weiterverwendet, hierzu auch verfilmt und ausgewertet. Ab 1958 transferierte man die Unterlagen schrittweise aus den USA in die Bundesrepublik Deutschland; anschließend übernahm sie vorübergehend das Militärgeschichtliche Forschungsamt der Bundeswehr in Freiburg. Im Jahr 1961 fanden die ersten Verhandlungen zwischen dem Forschungsamt und dem Deutschen Museum statt, wobei die Zentralstelle für Luftfahrtokumentation und -information in München (ZDLI) eine Vermittlerrolle einnahm.

Der Teil der eher technischen Unterlagen des »Peenemünder Archivs«, den das Freiburger Institut nicht beanspruchte, wurde schließlich ab Mitte der 1960er Jahre mit Zustimmung des Bundesministeriums für Verteidigung an das Deutsche Museum übergeben. Die Dokumente dienten unter anderem der Vorbereitung der Sonderausstellung »Mensch und Weltraum«, die im Jahr 1969 eröffnet wurde.<sup>13</sup> Bis etwa 1990 erfuhr der Bestand im Deutschen Museum immer wieder Ergänzungen aus den USA.<sup>14</sup>



**Abb. 4** A4-Rakete im Treppenhaus des Deutschen Museums, 1967

<sup>12</sup> Vgl. Neufeld, *Wernher von Braun*, S. 261–271.

<sup>13</sup> Vgl. Deutsches Museum, München, Archiv (im Folgenden DMA), VA, Registraturakten der Bibliotheksverwaltung zum »Peenemünder Archiv«, o. Sign.

<sup>14</sup> Dies hing auch damit zusammen, dass im Deutschen Museum bis etwa 1993 ehemalige »Peenemünder« mit Sortier- und Erfassungsarbeiten des Bestands betraut waren, die den Kontakt zu den in den USA verbliebenen Kollegen gehalten hatten.

Der umfangreiche Teilbestand, welcher ursprünglich in die Dokumentenzentrale des Militär-geschichtlichen Forschungsamts gelangt war, bildet im Bundesarchiv, Abteilung Militärarchiv in Freiburg den Bestand RH 8 »OKH / Heereswaffenamt mit nachgeordneten Dienststellen« und ist durch ein Findbuch erschlossen. Beim Vergleich der Zeichnungsbestände wird klar, dass sich im Bundesarchiv viele Überblickspläne der Raketenentwicklung befinden, die nicht Teil des Bestands im Deutschen Museum sind. Durch die im Projekt DigiPEER erfolgte Erschließung und Digitalisierung des Zeichnungsbestands besteht die Möglichkeit, die seit der Rückführung aus den USA getrennten Bestandteile künftig zumindest virtuell wieder zu vereinen, was die Forschungen zur Geschichte des Raketenprogramms sehr erleichtern würde.

## Technische Zeichnungen aus der Raketenentwicklung

An dem DigiPEER-Planbestand des Deutschen Museums lässt sich die Genese von den frühen »utopischen« Entwürfen über Vorversuchszeichnungen hin zum hoch differenzierten Konstruktionszeichnungssystem, in das Zeichnungen von Fremdfirmen integriert wurden, nachvollziehen. Aus der Frühzeit des Raketenprogramms sind wenige Kummersdorfer Entwürfe, Vorversuchszeichnungen und Diagramme vorhanden. Die älteste datierte Zeichnung des Bestands stammt vom 21. November 1932. Zur systematischen Entwicklung einer flüssigkeitsgetriebenen Großrakete ab etwa 1935 häufen sich die Zeichnungen, so zum Beispiel ein »Vorentwurf Aggregat III«. Eine wichtige Rolle spielte dabei die Triebwerks- bzw. Ofenentwicklung, wie an einer »Übersichtstabelle der Öfen (R-Behälter) mit Brennstoffbehälter für Aggregat III«<sup>15</sup> oder später an dem nicht realisierten Projekt »A 4 II mit Diesel-Gasöl als Brennstoff«<sup>16</sup> deutlich wird.

Zahlreiche Konstruktionszeichnungen betreffen Vor- und Nebenprojekte wie die als »Wasserfall« bezeichnete Flugabwehrrakete, die ab 1943 entwickelt wurde. Die Pläne hierzu sind ab der laufenden Zeichnungsnummer 9000 bzw. mit dem Kürzel »SKW« zu identifizieren.<sup>17</sup> Vorhanden sind außerdem verschiedene Serien von Konstruktionszeichnungen und Stücklisten der beteiligten Fremdfirmen, wie von Anschütz & Co. in Kiel, von der Kreiselgeräte GmbH in Berlin-Zehlendorf und von Siemens & Halske in Berlin zur Kreisel- und Funktechnik, von der Askania Werke AG in Berlin-Friedenau zum Strahlruder sowie von der Münchner Firma F. X. Meiller GmbH & Co. KG zu Fahrzeugen mit Abschussrampen für den mobilen Einsatz der Raketen. Der vom Breslauer Werk von Rheinmetall Borsig gelieferte Gefechtskopf der Rakete ist ebenfalls mit einer Reihe von Plänen dokumentiert. Entsprechende Zusätze in den Zeichnungsnummern lassen diese »Fremdzeichnungen« meist auf den ersten Blick erkennen. So steht der Zusatz »LV« für die Askania Werke, »Hr8« für die Kreiselgeräte GmbH oder »Funk SEUK« für Siemens & Halske.

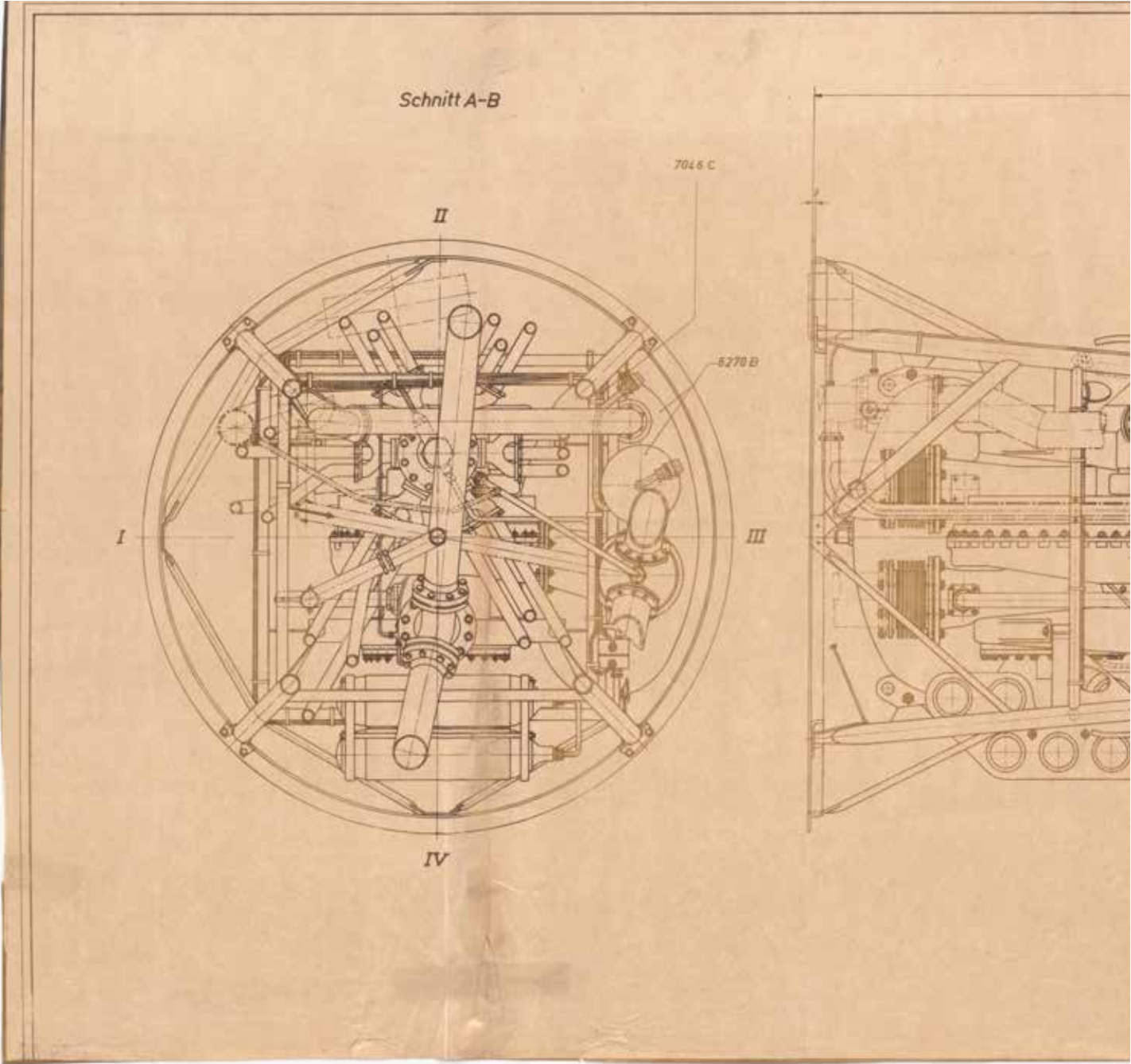
Die Entwicklung der höchst komplexen Raketentechnik mit ihren unterschiedlichen Akteuren muss im Zusammenhang mit der sich verändernden Konstruktionspraxis der Industrie spätestens seit der Wende zum 20. Jahrhundert betrachtet werden. Die zunehmend zu beobachtende Rationalisierung, Ausdifferenzierung und Normierung schlägt sich auch in den technischen Zeichnungen von Peenemünde nieder.<sup>18</sup>

<sup>15</sup> DMA, FA 014/00056: Übersichtstabelle der Öfen (R-Behälter) mit Brennstoffbehälter für Aggregat III, 26.11.1936.

<sup>16</sup> DMA, FA 014/01012: Projekt A4 II mit Diesel-Gasöl als Brennstoff (Schemazeichnung), 20.12.1940.

<sup>17</sup> Vgl. Neufeld, *Rakete*, S. 278–286.

<sup>18</sup> Vgl. König, *Künstler*, 1999, S. 128–164.



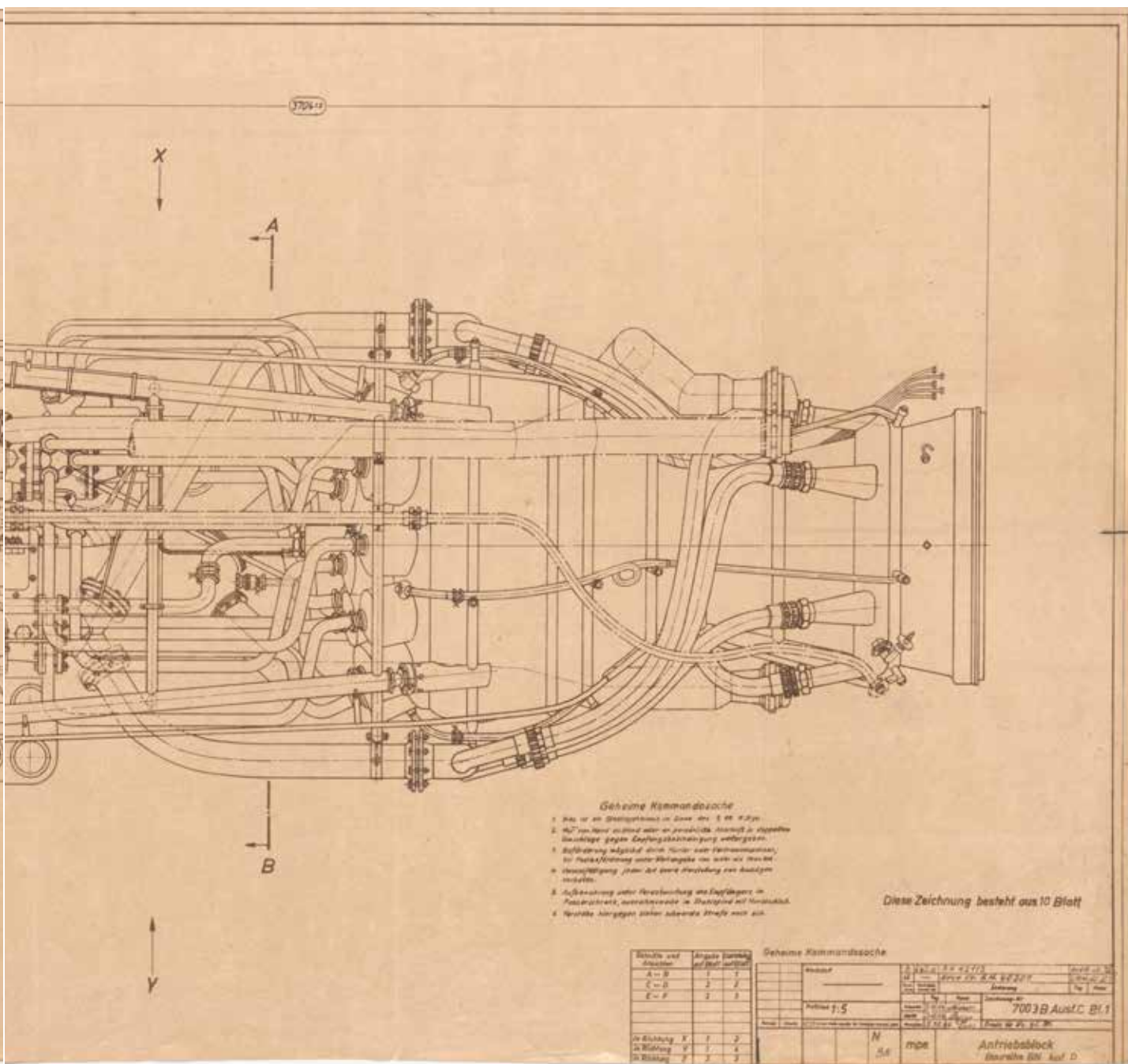


Abb. 5 A4-Antriebsblock, Baureihe BN, Ausführung D, Januar 1945.

Es überwiegen die hoch differenzierten Konstruktionszeichnungen – von der Überblickszeichnung bis hin zur Bolzenschraube – der Baureihe A des Aggregats 4, das ab 1938 in Versuchsmustern von rund 300 Raketen hergestellt wurde und im Jahr 1942 die grundsätzliche Flugreife erreichte. Seitdem gibt es auf den Plänen ein Klassifikationsfeld, das auf diese aufgedruckt war. In den meisten Fällen ist an der besagten Stelle allerdings lediglich das Kürzel »A4« eingetragen, ohne weitere Untergruppe. Von einer experimentellen Serienfertigung kann ab Sommer 1943 gesprochen werden. Jedoch zeigt sich an den relativ hohen Ausfallquoten bei den Raketenstarts, dass auch zu diesem Zeitpunkt die A4-Raketenwaffe nicht zuverlässig flugbereit war. Bis zum Kriegsende wurden die aus früheren Entwicklungsstadien hervorgegangenen und die für die Großserienfertigung der 6000 Raketen der Baureihe B neu erstellten Pläne abgewandelt. Die letzten Konstruktionszeichnungen in diesem Bestand stammen von Ende März 1945.

Die Darstellung ist in der Regel konventionell an den Richtlinien technischen Zeichnens orientiert.<sup>19</sup> So weisen die Zeichnungen mit Ausnahme einzelner früher Stücke normierte Zeichnungsfelder auf. Diese enthalten größtenteils eine Angabe zur zuständigen Stelle in Peenemünde, die Zeichnungsnummer und die Benennung der dargestellten Konstruktion, den Maßstab, den Werkstoff und das zu verwendende Rohteil, die Datumsangaben für den Entwurf, die Prüfung und die Normenprüfung sowie eventuelle Änderungsvermerke und technische Normen. In der Zeichnung selbst werden Hinweise zur Fertigung, Maße sowie die Beschaffenheit der Oberflächen angegeben. Der überwiegende Teil der Zeichnungen ist – dem Charakter des Raketenprogramms entsprechend – mit einem Geheimhaltungsvermerk versehen, der in der Regel schon im Zeichnungsformular aufgedruckt worden war. Für die einzelnen Bauteile und Betriebsstoffe kamen darüber hinaus durchweg Tarnbezeichnungen zur Anwendung.<sup>20</sup> So wurde der Gefechtskopf als »Elefant«, das Triebwerk als »Ofen« oder Sauerstoff als »A-Stoff« bezeichnet.

Auf die bis ins Kleinste verzweigten und komplizierten Arbeitsprozesse im A4-Projekt deuten die vorhandenen Schaltschemata hin: Symboldarstellungen, die beispielsweise die Abläufe und die Regulierung der Stoffströme beim Start und im Flug der Rakete abbilden. Aus heutiger Sicht dokumentieren sie zugleich den hohen zeitlichen Aufwand in der Vorentwicklung, im Versuch und später in der Serienproduktion.<sup>21</sup> Sogenannte Bauabweichungen (die Nummer der zu ändernden Zeichnung erhielt dabei den Zusatz »BA«) wurden im Allgemeinen angeordnet, um Fertigungsfehler bei einzelnen Teilen oder in bestimmten Chargen auszugleichen oder vorhandene Rohteil-Bestände aufzubrauchen.<sup>22</sup>

Einige Pläne dokumentieren die generellen Probleme in der Fertigung bzw. im Versuchsbetrieb. So sollten z. B. mithilfe der »Sonderschaltungen zur Behebung der Luftzerleger«<sup>23</sup> die vor allem in der Anfangszeit sehr häufigen Explosionen der A4-Rakete im Flug unterbunden werden. Ebenso sollte die »Behebung der Eintauchzerleger« beim Wiedereintritt der Rakete in dichtere Schichten der Atmosphäre durch Änderungen in der Konstruktion erreicht werden.<sup>24</sup>

<sup>19</sup> Vgl. Hoischen, *Zeichnen*, 1960.

<sup>20</sup> Vgl. u. a. DMA, FA 014/03124: Tarnschlüsselliste für Bordgeräte, 17.1.1944.

<sup>21</sup> Vgl. z. B. die Schaltschemata unterschiedlicher Entwicklungsstände: DMA, FA 014/10012: Schaltschema der Tanks und Behälter für N2-Versuche, 18.6.1935; DMA, FA 014/16228: Druckdampfanlage, Baureihe A und B – Schaltfolge und Arbeitsweise für einen scharfen Versuch, 29.6.1942; DMA, FA 014/14869: Vereinfachte Pumpen-Dampferzeugungsanlage für Serie, 31.3.1942.

<sup>22</sup> So z. B. DMA, FA 014/15993: Bauabweichung 3 (Montagezeichnung) zum Beschlag zum A4-Gerüst nach Zeichnungsnummer 4200 A, 2.5.1943. Hier lautete die Begründung für die Bauabweichung: »Wegen Ausbauschwierigkeiten der Pumpe muß der Beschlag abnehmbar sein«.

<sup>23</sup> DMA, FA 014/03253: A4-Sonderschaltungen zur Behebung der Luftzerleger (Schemazeichnung), 26.7.1944.

<sup>24</sup> DMA, FA 014/03254: A4-Sonderschaltungen zur Behebung der Eintauchzerleger (Schemazeichnung), 2.8.1944

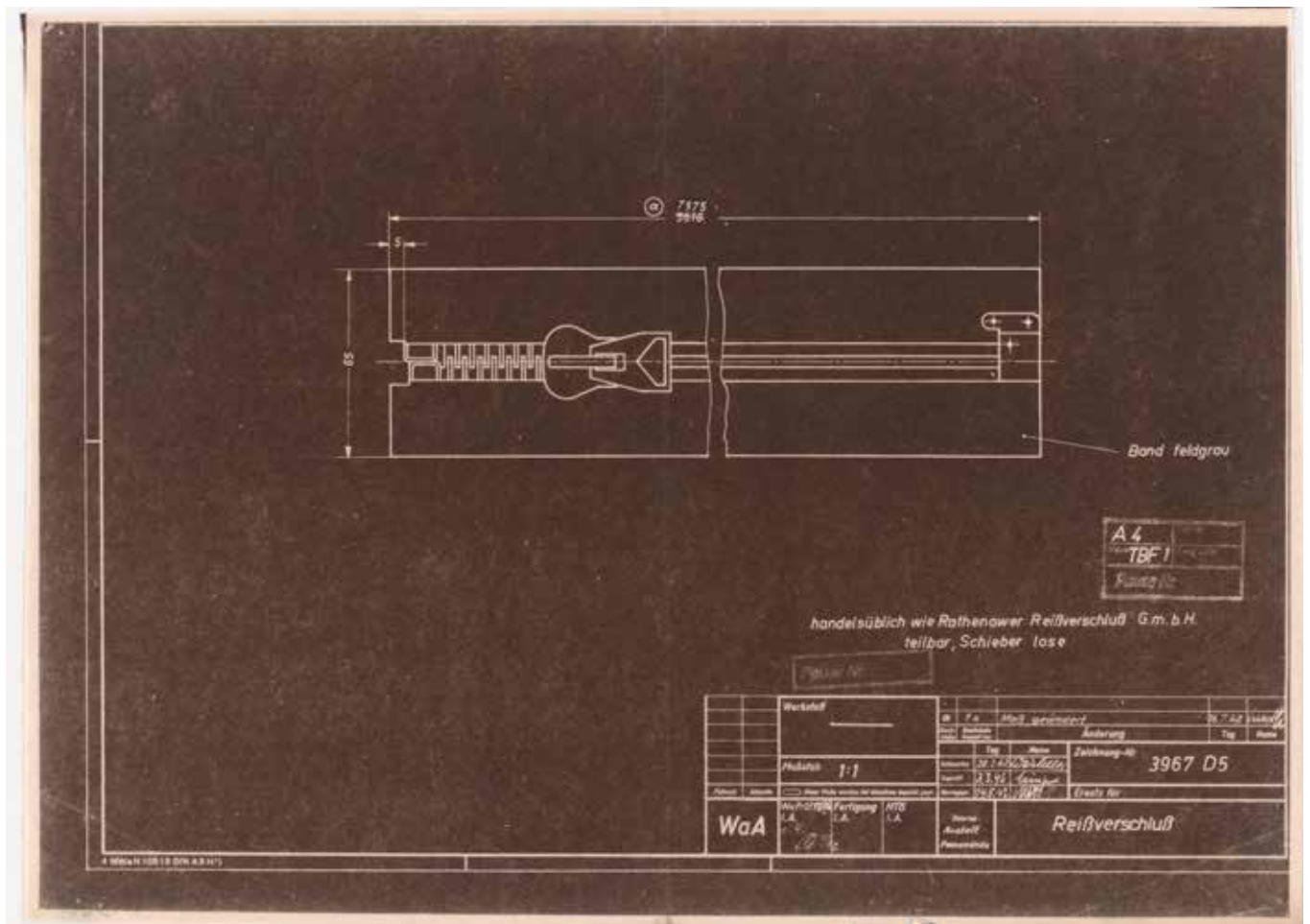


Abb. 6 Reißverschluss zur Schutzhülle am Mittelteil.

Zu dem Bestand gehören die fast durchgängig zu jeder Zeichnung vorhandenen Stücklisten. Neben der Zeichnungsnummer (mit dem Zusatz »St«) und der Benennung sind hierin die verwendeten Normen, Werkstoffe und speziellen Fertigungstechniken für jedes zu verbauende Einzelteil genannt.

Die spätere »Nachnutzung« des Bestands in den USA wird daran deutlich, dass ein Großteil der Konstruktionszeichnungen amerikanische Übersetzungen des dargestellten Bauteils aufweist. Die handschriftlichen Übersetzungen sind in den meisten Fällen korrekt, teilweise aber offenkundig ohne entsprechendes technisches Verständnis verfasst worden; so wurde beispielsweise der »Strahlvernichter« als »destroyer of the radial lines«<sup>25</sup> übersetzt.

Aufgrund des vielschichtigen Produktionsprozesses wurden schon in Peenemünde ursprünglich mehrfache Fertigungen bzw. Zeichnungskopien hergestellt. Der überwiegende Teil des Bestands im Archiv des Deutschen Museums besteht aus diesen zeitgenössischen Reproduktionen, die als Kopien

25 DMA, FA 014/13240: Strahlvernichter (Montagezeichnung), 1.10.1940.

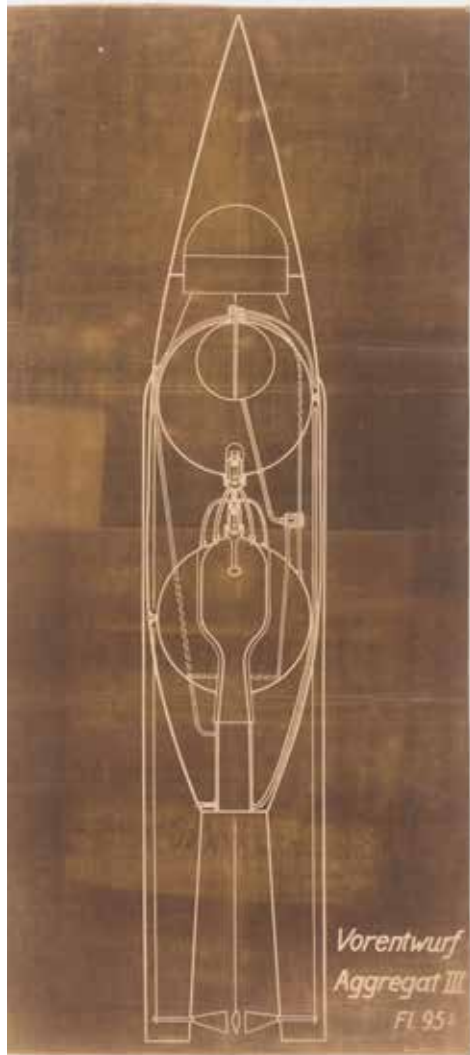


Abb. 7 Vorentwurf A3 – Schemazeichnung, Januar 1935.

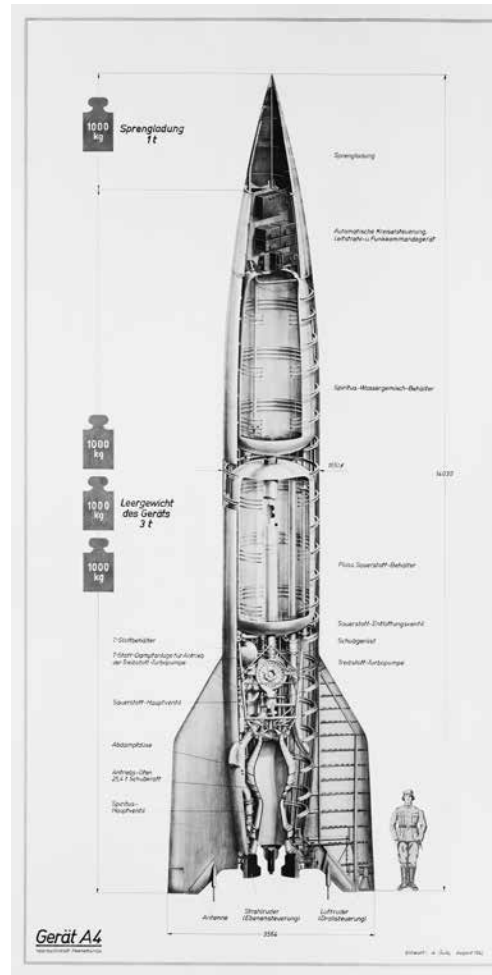


Abb. 8 Schnittzeichnung der Rakete A4, August 1942.

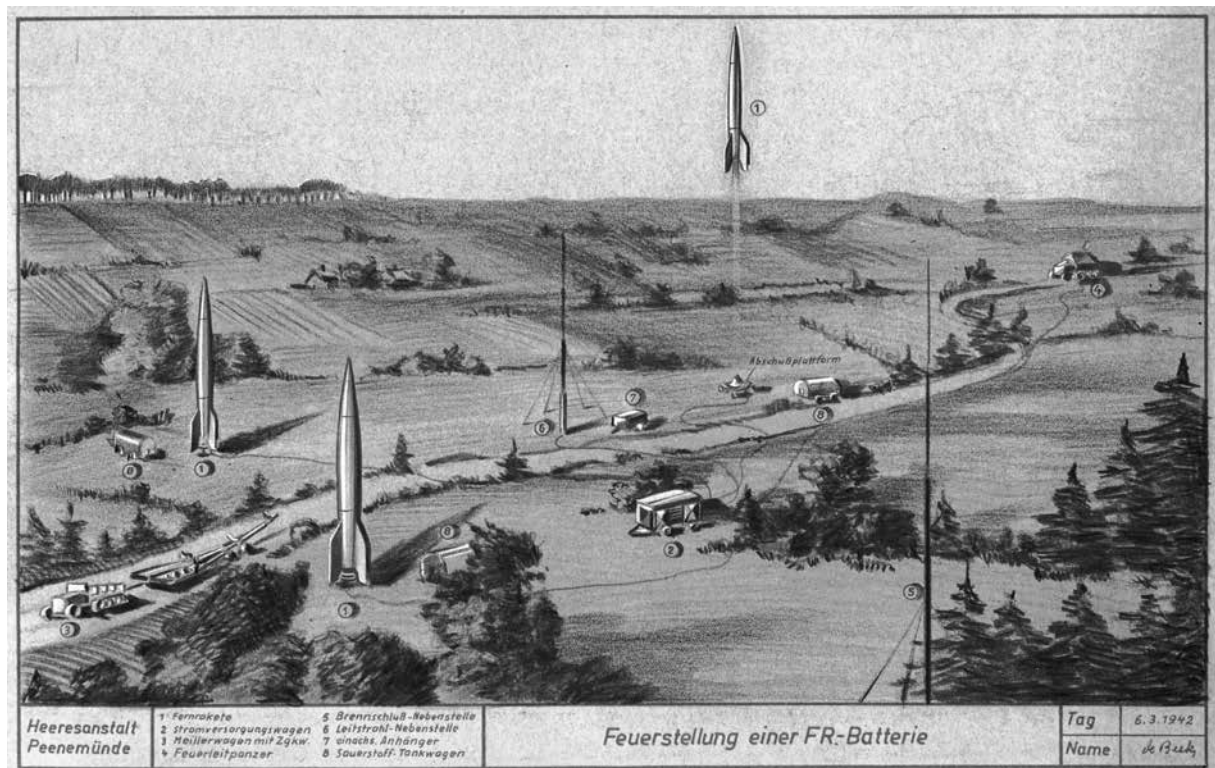


Abb. 9 Feuerstellung einer Fernraketen-Batterie, 6. März 1942.

auf Transparentfolie und auf Transparentpapier, als Diazotypien und sehr vereinzelt als fotografische Verkleinerungen vorkommen. In vielen Fällen handelt es sich dabei um Kopien in verschiedenen Umkopier- und Bearbeitungsstufen. Von »Originalzeichnungen« kann man daher auch bei all diesen Kopien sprechen, die zum Teil ihrerseits mit weiteren Vermerken versehen wurden. Der Anteil originaler »Urzeichnungen« (mit Tusche) ist hingegen relativ gering. Bisweilen ist es schwierig zu bestimmen, ob Kopien in Peenemünde (bis März 1945) oder erst in den USA entstanden waren. Die vielfach vorkommenden schwarzgrundigen Negativ-Kopien, die häufig durch chemische Reaktionen mit aufliegenden anderen Zeichnungen ausgebleicht sind, scheinen zum Teil erst in den USA angefertigt worden zu sein. Hier lässt sich auf der Rückseite der Schriftzug »Strathmore« erkennen, was auf einen bis heute bestehenden amerikanischen Papierhersteller hinweist.

In dem Zeichnungsbestand aus der Peenemünder Raketenentwicklung wird technisches Wissen in einer eigenen Formensprache visualisiert, die die einzelnen Bauteile in ganz unterschiedlichen Ansichten und Schnitten darzustellen vermag. Dies steht zugleich für das Innovationssystem in der Raketenforschung, das in Peenemünde kultiviert wurde. Die Pläne dokumentieren daher auch die Professionalisierung der Raketenforschung, die sich von sehr begrenzten individuellen Experimenten auf den Raketenschießplätzen hin zu einer physikalisch-technischen Grundlagenforschung mit dem Ziel einer Serienproduktion der gesteuerten Flüssigkeitsrakete entwickelte.

## Erschließung und Internet-Präsentation des Bestands

Im Rahmen des Projekts DigiPEER konnten im Archiv des Deutschen Museums rund 16 000 Zeichnungen erschlossen werden. Darin enthalten sind die kleinformatigen Zeichnungen bis DIN A3, die oft Teilschnitte oder Details darstellen und ebenfalls als Digitalisate im Internet zur Verfügung stehen. Verzeichnet wurden – um die wichtigsten Kategorien zu nennen – Titel, Alttitle, Zeichnungsnummer, Laufzeit und Formatangaben. Um die Innovationsfreudigkeit und Komplexität der Arbeitsweise zu demonstrieren, wurden auch die als »ungültig« gekennzeichneten Pläne mit deren Ersatz-Zeichnungen erfasst<sup>25</sup> sowie die Angaben zu den immer neuen und in hoher Diversität vorkommenden Werkstoffen und Materialien.<sup>26</sup> Nachträglich aufgebrachte Stempel, Anmerkungen sowie die handschriftlichen amerikanischen Übersetzungen wurden ebenfalls verzeichnet.

Bei der Erschließung des Bestands bereitete die Identifizierung der unterschiedlichen Kopier-techniken einige Schwierigkeiten.<sup>27</sup> Mangels einer alternativen Begrifflichkeit wurde letztlich die zeit-typische Technik der schwarzgrundigen Negativkopien allgemein als »Negativ-Lichtpausen« bezeichnet, Kopien auf weißem Grund mit dunkler Schrift als »Positiv-Lichtpausen« bzw. als »Diazotypien«.

Anhand der in Peenemünde lange Zeit fortlaufend vergebenen Zeichnungsnummern ist (nahezu) keine inhaltliche Ordnung oder Hierarchisierung der einzelnen Bauteile erkennbar. Nur Zeichnungen von Hauptkomponenten wurden bevorzugt mit signifikanten Nummern versehen, so z. B. das vollständige Aggregat A4, Baureihe BN, mit der Zeichnungsnummer 7000 B. Die Hierarchiestruktur im Hauptzeichnungs-Bestand gliedert sich dann wie folgt: 7000 B (Hauptzeichnung) -> 7000 B – U 1

<sup>25</sup> Vgl. zum Beispiel DMA, FA 014/13883: Scheibe zum Druckschalter, 22.10.1941.

<sup>26</sup> In den Erschließungsdaten finden sich zum Beispiel folgende Ausdrücke »Al-Mg-Si mit mindestens 50 kg/mm<sup>2</sup> Brinellhärte« (DMA, FA 014/16890: Dichtring zum Hochdruckventil Pe 200 atü 10, 2.8.1944), »Flachsdoppelgewebe imprägniert« (FA 014/01698: Umschlag, Montagezeichnung, zur A4-Schutzhülle, 20.4.1942) oder »handelsüblich wie Rathenower Reißverschluß GmbH« (FA 014/01390: Reißverschluß zur Schutzhülle, Mittelteil, 16.7.1942).

<sup>27</sup> Im Sinne des Forschungscharakters des Projekts wurden bei Fragen der Kopiertechniken der Zeichnungen und der damit verbundenen konservatorischen Anforderungen verschiedene Stellen, wie der Lehrstuhl für Restaurierung, Kunsttechnologie und Konservierungswissenschaft an der TU München und der Kurator für Papiertechnik im Deutschen Museum, zurate gezogen.



(Unterzeichnung 1) - > 7000 C 1 und D 3 bis F 4 (Unterzeichnungen 2). Dabei kennzeichnen die nachgestellten Buchstaben generell das Format der Zeichnungen von »A« bis »F«, was den Formaten von DIN A0 bis DIN A5 entspricht. Die Hauptgruppe des Bestands umfasst fortlaufende Zeichnungsnummern von der Nummer 16 bis zur Nummer 8000. Erst ab etwa Juli 1943 versuchte man auf eine Systematik in den Zeichnungsnummern umzustellen, so dass dann schon anhand der Ordnungskriterien Baugruppen mit den zugehörigen Teilen sowie entsprechende Untergruppen sichtbar wurden. Im Rahmen der Erschließung war es allerdings nicht möglich, die fortlaufenden Zeichnungsnummern, die zum überwiegenden Teil im Archivbestand des Deutschen Museums vorhanden sind, in das neue Ordnungssystem zu integrieren. Es gelang jedoch, die meisten Pläne einzelnen Versuchsstadien, Baugruppen oder anderen Kategorien zuzuordnen. So konnte in dem Projekt DigiPEER zwar keine stringente Klassifikation der vorhandenen Konstruktionszeichnungen erzeugt werden, sehr wohl aber eine Systematik in Schlagwortketten, die nahezu den gesamten Bestand inhaltlich abbildet. Diese spiegelt die Entwicklungsstadien vom Aggregat 3 bis zur Flugabwehrakete »Wasserfall« wider, aber auch die einzelnen Bauteile von Einbauanordnungen gesamter Raketen über Schalt-schemata und Rohrleitungspläne bis hin zum kleinsten Ventil.<sup>28</sup>

## Technik und Raum

Mit dem »Aggregat 4« wurde die erste Großrakete in Peenemünde entwickelt. Sie gilt als die »Vorläuferin aller modernen Lenkraketen und Trägersysteme«<sup>29</sup>, die auf der einen Seite am Beginn der zivilen Raumfahrt steht. Auf der anderen Seite ist die Entwicklung der A4/V2-Rakete als ballistische Fernwaffe Ausgangspunkt für verschiedene neuartige Waffensysteme bis hin zur Langstreckenrakete mit Nuklearsprengkopf. Für die Einordnung des Peenemünder Raketenprogramms in den Kontext der raumwissenschaftlichen Forschung gilt zunächst ganz allgemein, dass die Raketentechnik den Raum nicht nur verändert, sondern quasi neu erschlossen und geformt hat. Durch ihre Anwendung konnte der Mensch in Höhen des Luftraums vordringen, die zuvor unerreichbar waren, und später den Luftraum sogar verlassen und ins Weltall gelangen. Diese den Raum verändernden Tendenzen lassen sich anhand der technischen Zeichnungen aus Peenemünde nach heutigem Stand der Erschließung nur in Einzelfällen nachvollziehen, da sich die Darstellungen in der Regel auf Bau- und Konstruktionszeichnungen beschränken. In manchen Plänen finden sich allerdings auch direkte Hinweise auf bestimmte Raumbezüge: Vereinzelt bilden Zeichnungen zum Beispiel die Reichweite der Rakete ab. Andere Zeichnungen stellen technische Einrichtungen zur Suche nach Raketen dar, die einen Flug erfolgreich absolviert hatten und – von Fallschirmen gebremst – ins Meer gefallen waren.

Obwohl sich anhand des Peenemünder Zeichnungsbestands folglich nur in Einzelfällen direkte Bezüge zum Luft- und Weltraum herstellen lassen, so spiegeln gerade die Detailzeichnungen inhärent imaginäre Räume des Wissens und technischen Könnens wider.<sup>30</sup> Von der Überblicks- und Schemazeichnung bis hin zur Zeichnung des kleinsten Bauteils eröffnen sie den ambivalenten Blick in Dimensionen zwischen technischer Detailkonstruktion und unendlichem Raum als dem eigentlichen Ziel von Weltraumraketen.

<sup>28</sup> Vgl. die verlinkte Liste unter: [www.digipeer.de/index.php?static=52](http://www.digipeer.de/index.php?static=52) (30.4.2018).

<sup>29</sup> Neufeld, *Rakete*, S. 332.

<sup>30</sup> Vgl. hierzu auch Knie/Hård, *Innovation*, 2010, S. 433–445.

<sup>31</sup> Diese Begriffe waren auch zentral für das Forschungsprogramm im Darmstädter Graduiertenkolleg »Topologie der Technik«: [www.tdt.tu-darmstadt.de/index.php?id=gradkoll-tdt](http://www.tdt.tu-darmstadt.de/index.php?id=gradkoll-tdt) (30.4.2018).

Unter dem Aspekt »Technik und Raum«<sup>31</sup> hatte der Standort Peenemünde als Heeresversuchsanstalt ganz unterschiedliche Folgen. Mit der Errichtung und dem Ausbau einer Wohnsiedlung für mehrere Tausend Mitarbeiter binnen kürzester Zeit vollzog sich auf der Ostseeinsel Usedom ein rasanter infrastruktureller Wandel. Dies dokumentieren auch zahlreiche Fotografien im Peenemünde-Bestand des Archivs des Deutschen Museums. Einschneidende Auswirkungen auf die Umwelt hatte auch die Raketenerprobung selbst. Die Raketen wurden in der Erprobungsphase ausschließlich über See verschossen; das Seegebiet östlich von Peenemünde parallel zur hinterpommerschen Küste geriet zum Zielgebiet, mit entsprechenden Einschränkungen der ansonsten üblichen maritimen Nutzung, wie der Fischerei und dem Schiffsverkehr.

Die Raketenforschung in Peenemünde wurde ab 1943 wiederum in anderer Hinsicht räumlich relevant. Ihre bis dato abgeschiedene und gegen Auskundschaftung gesicherte Lage reichte in dieser Phase des Kriegs, als die Alliierten allmählich die Lufthoheit über Deutschland erlangten, nicht mehr aus, um sie zu schützen. Bei dem Luftangriff im August 1943 wurden die Einrichtungen in Peenemünde stark beschädigt, die Wohnsiedlung fast völlig zerstört. Von diesem Zeitpunkt an war der Ausgangspunkt der Raketentechnik zugleich ein hochrangiges militärisches Angriffsziel im Krieg. Die räumliche Verlagerung des Raketenbaus ins Binnenland und vor allem die Verlagerung aus dem ober- in den unterirdischen Bereich wurden fortan organisiert und umgesetzt.

Die Forschung hat das Potenzial des Zeichnungsbestands seit dessen Online-Stellung bereits in vielfältiger Weise genutzt. Dabei standen unter anderem technikhistorische Fragen der Normierung der technischen Zeichnungen und der Organisation der Peenemünder Entwicklungsabteilung sowie Recherchen zur Rekonstruktion und Restaurierung einzelner Bauteile der A4/V2-Rakete im Fokus. Die zahlreichen Bestellungen der qualitativ hochwertigen TIFF-Dateien, die über die Bildstelle des Deutschen Museums bearbeitet worden sind, zeugen ebenfalls von der zum Teil sehr intensiven Beschäftigung mit den Plänen.

Das DigiPEER-Projekt rückt somit – wie beabsichtigt – einen bislang eher im Abseits stehenden Bestand in den Vordergrund. Dass die Zeichnungen digitalisiert vorliegen, erleichtert nicht nur die Benutzung, sondern schon zugleich die zum Teil sehr empfindlichen Originale.

## Literatur

- Aumann Philipp; Brandau, Daniel; Kehrt, Christian; Seifert, Constanze: Projektbericht. Forschung im Museum. Peenemünde als Erinnerungsort und Technikmythos. In: Technikgeschichte 84 (2017), S. 243–253.
- Aumann, Philipp: Rüstung auf dem Prüfstand. Kummersdorf, Peenemünde und die totale Mobilmachung. Berlin 2015.
- Hoischen, Hans: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele. Ein Lehr- und Nachschlagebuch. Essen 1960.
- Knie, Andreas; Hård, Michael: Innovation – The endless frontier: Historical modes of engineering science. In: Technology analysis & strategic management 22 (2010). S. 433–445.
- König, Wolfgang: Künstler und Strichezieher. Konstruktions- und Technikkulturen im deutschen, britischen, amerikanischen und französischen Maschinenbau zwischen 1850 und 1930. Frankfurt 1999.
- Neufeld, Michael J.: Wernher von Braun. Visionär des Weltraums. Ingenieur des Kriegs. München 2009.
- Neufeld, Michael, J.: Die Rakete und das Reich. Wernher von Braun und der Beginn des Raketenzeitalters. Berlin 1997.
- Przybicki, Olaf: Raketenantriebe aus dem deutschen Heereswaffenamt. Bd. 1: Vermischungsstrategien bei der Injektorenentwicklung in Kummersdorf. Norderstedt 2014.
- Wagner, Jens-Christian (Hrsg.): Konzentrationslager Mittelbau-Dora 1943–1945. Begleitband zur ständigen Ausstellung in der KZ-Gedenkstätte Mittelbau-Dora. Göttingen 2007.

Andreas Butter  
Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung (IRS), Erkner

## **Klima, Denkmalwert und Saalakustik. Interdependenzen raumwissenschaftlicher Aspekte in den Planbeständen des Leibniz-Instituts für Raumbezogene Sozialforschung (IRS)**

Eine besondere Signifikanz raumwissenschaftlicher Fragestellungen lässt sich auf den Gebieten Architektur, Stadt- und Landesplanung ausmachen. Im Folgenden soll zuerst die Breite der Zugänge am Beispiel des Archivbestands der Wissenschaftlichen Sammlungen des IRS aufgefächert werden. In einem zweiten Schritt wird an einem Fallbeispiel die Überlagerung räumlicher Interessensphären dargestellt.

### **Die Datenbank als interdisziplinäres Rechercheinstrument**

Das Archiv in Erkner geht in seinem Kern auf die Bestände des Instituts für Städtebau und Architektur an der Bauakademie, der zentralen Forschungseinrichtung des DDR-Bauwesens, zurück. Ergänzt durch Unterlagen anderer Akademieinstitute und eine wachsende Anzahl von Vor- und Nachlässen findet sich hier eine breite Überlieferung der ostdeutschen Planungsgeschichte bis 1990. Das Archiv stellt in der vorhandenen Dichte von Architekturentwürfen, Grüngestaltungen, Bauungsplanungen und geografischen Analysen die wichtigste Anlaufstelle für die Erforschung der Bau- und Planungsgeschichte des ehemaligen »Arbeiter- und Bauernstaates« dar. In einzelnen Fällen, wie bei den Nachlässen von Gustav Lüdecke und Max Berg, reicht der Zeitraum der archivierten Quellen bis in die Zeit vor dem Ersten Weltkrieg zurück und umfasst auch Projekte außerhalb des Territoriums der DDR.

Dieses Spektrum an historischen Primärquellen wird von Forschern unterschiedlicher Disziplinen seit dem Bestehen des IRS intensiv genutzt. Unter dem Dach von DigiPEER konnte im Frühjahr 2013 das bislang aufwändigste Erfassungsprogramm der Wissenschaftlichen Sammlungen am Institut abgeschlossen werden. Das Ergebnis ist, dass die Nutzer nun etwa 4500 Bildzeugnisse intuitiv durchsuchen und daneben zielgerichtet über Parameter wie Namen, Bautypologien oder geografische Angaben in den Metadaten recherchieren können. Durch das Online-Angebot konnte die Präsenz des Archivs in der Forschungslandschaft weiter gefestigt werden. Die Frage nach inhaltlichen Berührungspunkten des IRS-Materials mit dem der Partnerarchive, so z. B. dem des Deutschen Bergbaumuseums Bochum bei der Analyse von Bergbaufolgelandschaften, trägt dazu bei, den wissenschaftlichen Blick maßgeblich zu weiten.

## Vielfältige Raumbezüge

Die Karten und Pläne zur Geschichte der Architektur, Stadt- und Regionalplanung, die in DigiPEER erfasst werden, weisen vielfältige, teilweise von der Forschung bisher vernachlässigte Raumbezüge auf. Diese lassen sich unter zwei Aspekten gruppieren und analysieren:

Der quantitative Aspekt, d. h. die räumliche Skalierung:

- der geografische Horizont: global, staatlich, regional;
- der städtebauliche Horizont: Stadt, Wohngebiet, Platz, Straße, Park;
- der architektonische Horizont: das Gebäude mit seinen äußeren und inneren Raumbildungen.

Der qualitative Aspekt, d. h. inhaltliche und disziplinäre Bezüge:

- naturwissenschaftlich/technisch: u. a. Hydrologie, Vegetation, Bodengüte, Temperaturen, Beschallung;
- sozialpolitisch: Verwaltung, Bevölkerungsverteilung, Infrastruktur;
- ästhetisch: geistiger/emotionaler Ausdruck, kulturelle Identifikation, institutionelle Repräsentation.

Aufgrund der großen Bandbreite des in unseren Beständen vorliegenden Materials sind hier Erkenntnisse für eine ganze Reihe von Disziplinen mit raumwissenschaftlichen Bezügen zu gewinnen, u. a. für die Klimaforschung, Zeitgeschichte, Wirtschaftsgeografie und Architekturgeschichte. Schon aus dem kurzen Überblick wird deutlich, dass die Maßstabs- und Bezugsebenen in enger Wechselwirkung zueinander stehen.

## Zur Raumpolitik der NS-Zeit

Obleich die Quellen vorrangig die Jahre der SED-Herrschaft abdecken, spiegeln einzelne Teilbestände die raumpolitischen Strategien und Konflikte früherer Perioden wider. Auf den Raum ausgerichtete Forschungen und damit verbunden das Konzept der Raumordnung erfuhren in Deutschland mit den aggressiven geopolitischen Bestrebungen des NS-Regimes einen Aufschwung, der sich über die Epochengrenze von 1945 hinaus auswirkte.<sup>1</sup> Besonders für die in der Anfangsphase des Kriegs eroberten Gebiete wurde im NS-Staat ein »totaler Planungsansatz« wirksam, der die Raumanweisung technisch und gestalthaft verewigen sollte. Analog zur Umgestaltung der Landschaftsräume durch Siedlungsform und Bepflanzung in eine ikonografisch »deutsch« geprägte, erosionsresistente »Wehrlandschaft« wurde eine Germanisierung der Stadtbilder angestrebt.

Sahen die Planer für die polnische Stadt Lodz, die von den Nationalsozialisten in Litzmannstadt umbenannt worden war, ein idealisiert klassizistisches Stadtbild vor und titulierte dies als »Entschandlung«;<sup>2</sup> ging es 1940 beim Wettbewerb für das Rathaus in Bromberg (Bydgosz) um eine prä-

<sup>1</sup> Vgl. dazu: Kübler, *Chronik*, 2007, sowie Zutz, *Wege*, 2008.

<sup>2</sup> Zur Erläuterung sei auf zwei nicht aus dem IRS stammende Abbildungen verwiesen, publiziert in Durth/Gutschow, *Träume*, 1993, hier S. 84, zum Landschaftsbild »Das deutsche Siedlungsbild – Gestaltung des deutschen Lebensraumes im Osten« (Planungsamt des Reichsheimstättenamtes der Deutschen Arbeitsfront, Berlin, 6.8.1940) und S. 321: Schautafeln zur »Entschandlung« der Adolf-Hitler-Straße 1–9 in Lodz aus der im Oktober 1940 gezeigten Ausstellung »Die schöne Stadt«.



Abb. 1 Entwurf für das Rathaus in Bromberg, 1940.

gende Besetzung des Stadtraums. Aus dem Nachlass des Architekten Gustav Lüdecke (1890–1976),<sup>3</sup> der sich im IRS befindet, ist der Vorschlag für einen Bau in elementarisierten, »deutsch« konnotierten mittelalterlich-frühneuzeitlichen Formen überliefert (Abb. 1). Der Baustil und das Verhältnis zum Platzraum, in einer Variante auch mit Abrissen und der Errichtung eines zusätzlichen Kreishauses der NSDAP, dokumentieren die ideologischen Implikationen der Inbesitznahme. Angesichts der in diesem Weltkrieg über die Eroberung Polens hinausgehenden Kriegsziele Deutschlands ergeben sich aus dem lokalen Beispiel Bezüge zum Vorgehen in einer weit größeren Raumdimension.

<sup>3</sup> Das Lebenswerk Lüdeckes war Gegenstand einer Dissertation: Barth, *Schatten*, 2004.

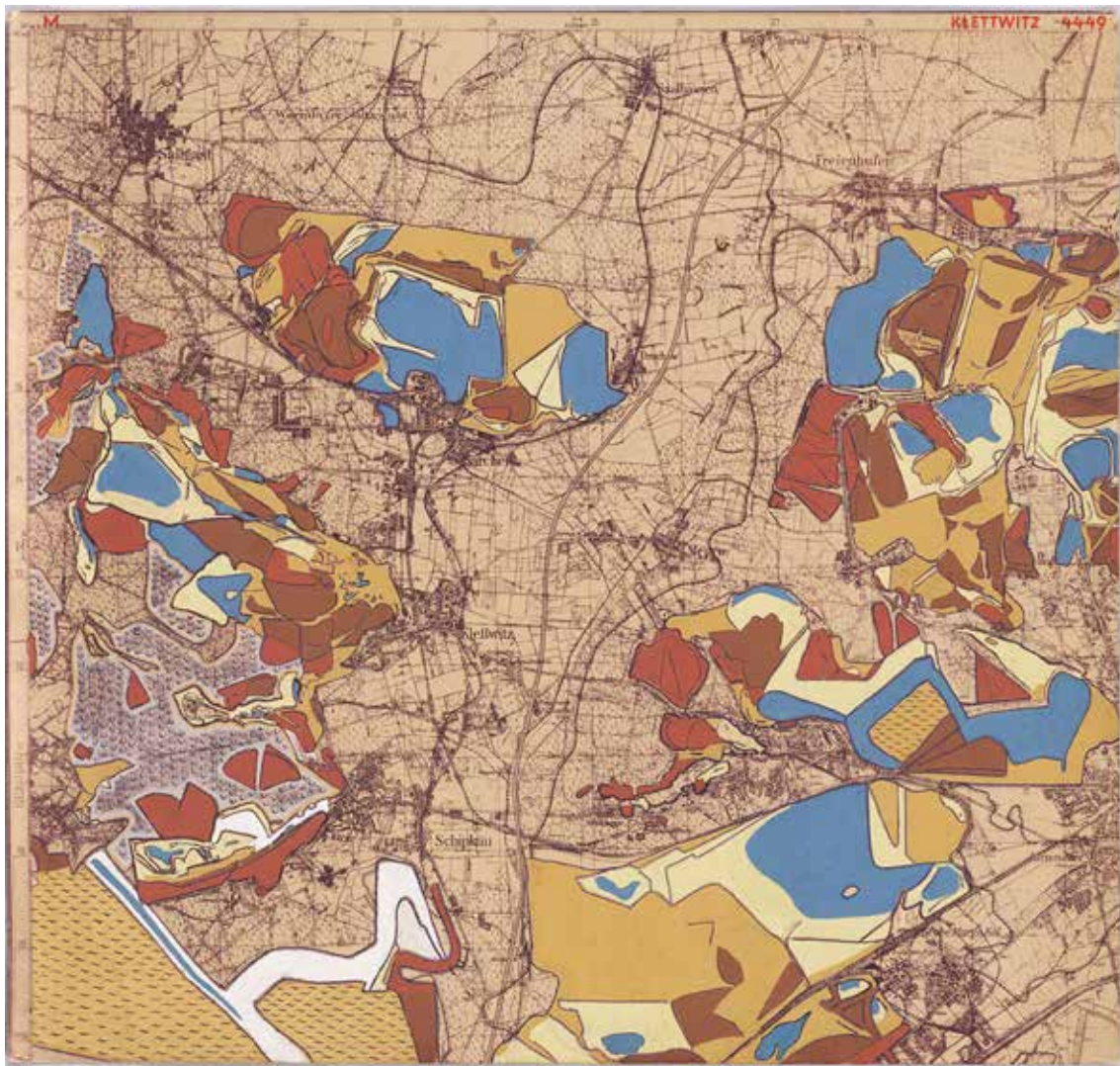


Abb. 2 Landschaftsdiagnose der DDR, Bereich Klettwitz, 1950.

### Territorialplanung in der DDR

Befunde über die Gestaltung von Wirtschafts- und Siedlungsräumen im Rahmen neuer machtpolitischer Verhältnisse, freilich ohne völkisch-expansionistische Ausrichtung wie unter dem NS-Regime, lassen sich anhand der Hinterlassenschaft von Planungsbehörden der DDR erstellen.<sup>4</sup>

Ein wichtiger Schritt in Richtung auf eine zentralistische Planungskultur wurde in den Jahren 1950 bis 1956 mit der im Auftrag des Instituts für Bauwesen, später der Deutschen Bauakademie, erstellten »Landschaftsdiagnose der DDR« gegangen, die Schadensbilder und Rekultivierungsmöglichkeiten, u. a. von Braunkohle-Restlöchern, erfasste (Abb. 2). Die zeitlich anschließenden Be-

<sup>4</sup> Vgl. hierzu: Kotsch, *Umland*, 1997.

stände stammen aus dem Institut für Gebiets-, Stadt- und Dorfplanung bzw. dem Büro für Territorialplanung beim Rat des Bezirks Frankfurt/Oder. Dazu gehören beispielsweise Karten zur Wassererosion an den Seelower Höhen sowie zur Kaltluft- und Nebelgefährdung in Verbindung mit Windstärken. Sie dokumentieren nicht nur die Zustandsdaten selbst, sondern die Ausrichtung des damaligen Erkenntnisinteresses sowie den Stand der Darstellungsmittel.

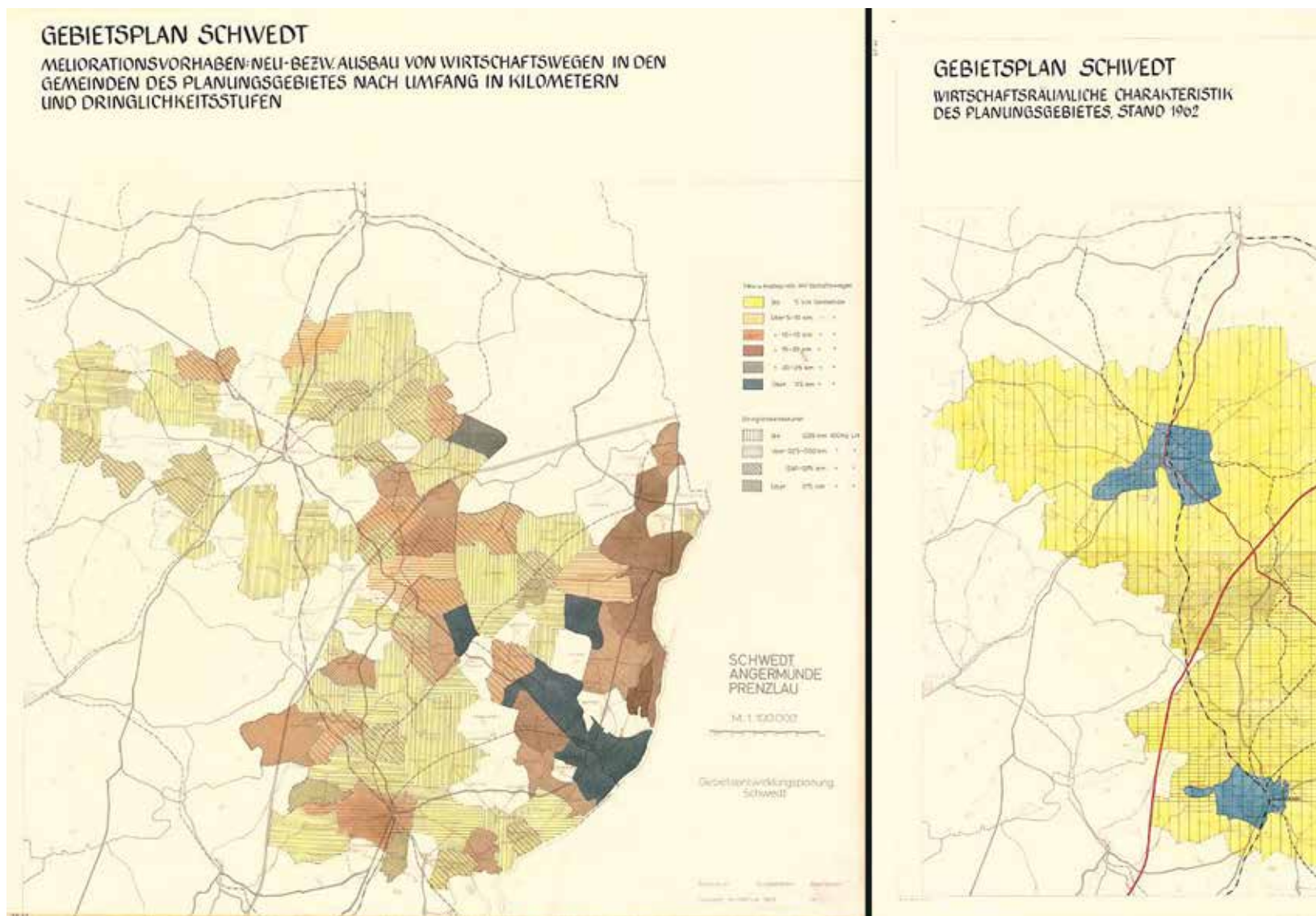
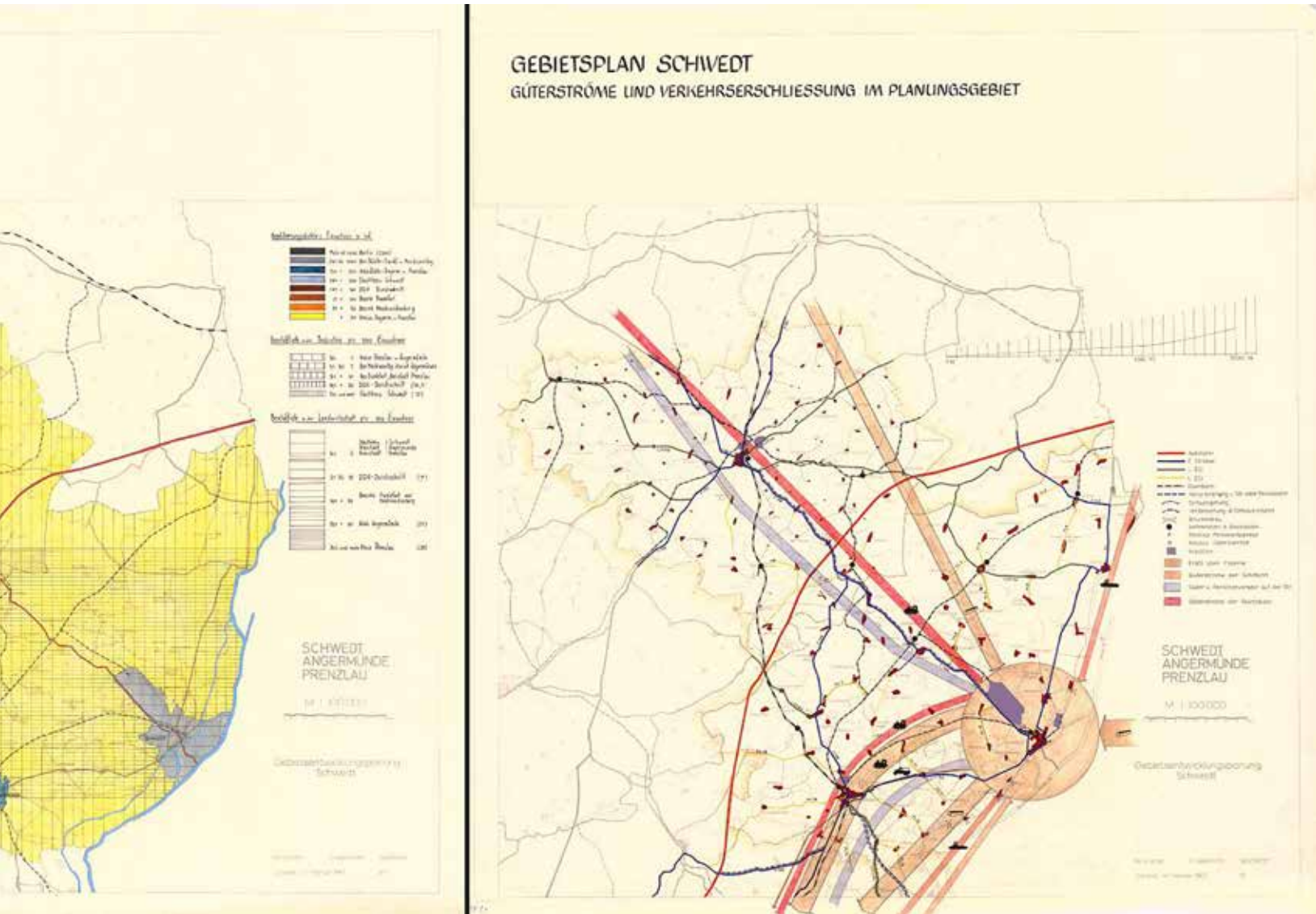


Abb. 3 Gebietsplan Schwedt, Meliorationsvorhaben und Wirtschaftswege, 1960.

Erhebungen über Parameter physischer Räume waren stets eine Grundlage für die Definition von Handlungsräumen. Drei spezifizierte Ausgaben des Gebietsplans Schwedt (Landkreis Uckermark) aus der Zeit um 1960 als Teil einer umfassenden Untersuchung verdeutlichen den Anspruch an die planmäßige Entwicklung der Regionen: Herausgearbeitet sind die Meliorationsvorhaben zusammen mit dem Ausbau von Wirtschaftswegen, die künftige Flächennutzung und die Güterströme im Kontext der Verkehrserschließung (Abb. 3).





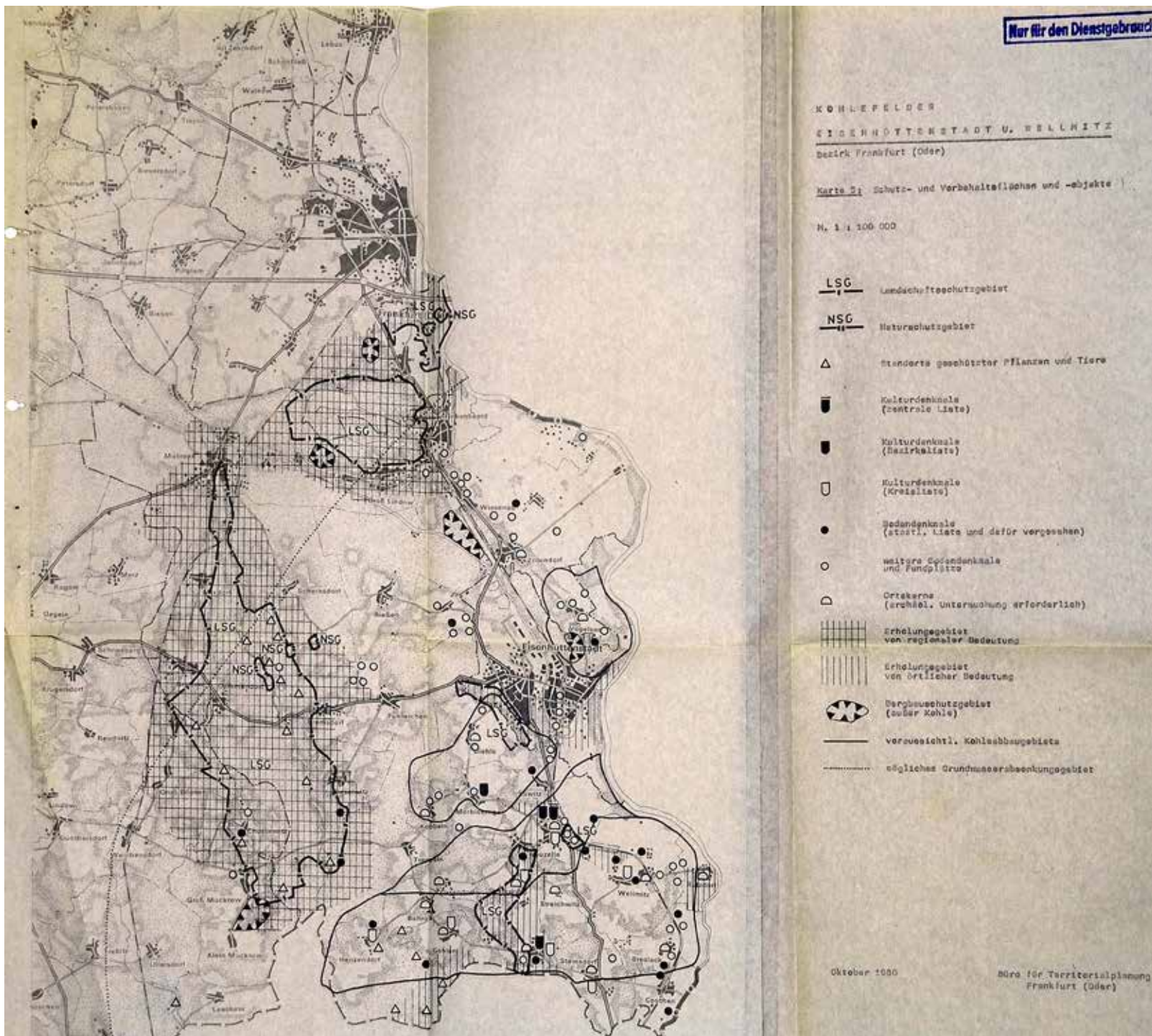


Abb. 4 Kohlefelder und Kulturdenkmale bei Eisenhüttenstadt, 1980.

Interessant für die Forschung zu politischen Entscheidungsprozessen und den damit verbundenen Konflikten zwischen Akteuren innerhalb und außerhalb der staatlichen Hierarchien der DDR ist eine Karte über die Kohlefelder bei Eisenhüttenstadt (Abb. 4). Darauf vermerkt sind Objekte mit Relevanz für den Natur- und den Denkmalschutz sowie Erholungsflächen. Das vorgesehene Abbaugelände erstreckte sich u. a. auf das Zisterzienserkloster Neuzelle mit seiner Barockkirche, die in ihrer Pracht für die regionale Denkmallandschaft einzigartig ist (Abb. 5). Nicht zuletzt wegen ihres architekturgeschichtlichen Werts blieb Neuzelle letztlich von der Abaggerung verschont.



Abb. 5 Innenraum der Klosterkirche Neuzelle.

Die Frage, wie gegensätzliche Zielvorgaben von Werterhalt und Ressourcenausbeutung angesichts sich überlagernder räumlicher Interessensphären ausgeglichen werden, ist weiterhin auf nationaler und internationaler Ebene aktuell. Am IRS verortete Themenfelder der Kulturlandschaften und der Geschichte der Denkmalpflege in der DDR könnten zu einer weiteren Nutzung der Bestände im Rahmen ähnlicher Forschungen anregen.

## Die Gestaltung von Wohngebieten

Für einen weiteren Schwerpunkt, der vonseiten der Wissenschaftlichen Sammlungen selbst untersucht wird – die Freiflächengestaltung in DDR-Neubaugebieten –, erweist sich der Planbestand der Bebauungskonzeptionen als wertvoll. Aussagen über Präferenzen und Methodik der Planer, über die strukturellen Muster der Bebauung sowie zur Nachhaltigkeit ihrer Arbeit finden hier eine breite Datenbasis. Der Vergleich von Luftbildern<sup>5</sup> und Zeichnungen, wie der hier gezeigten vom ersten Wohnkomplex Neubereseinchen in Frankfurt/Oder inklusive sozialer Einrichtungen aus dem Jahr 1978 (Abb. 6), kann darüber hinaus Auskunft über das Vorhaben und seine Umsetzung sowie über Abrisse und Hinzufügungen geben.

## Bezüge von Innen- und Außenraum

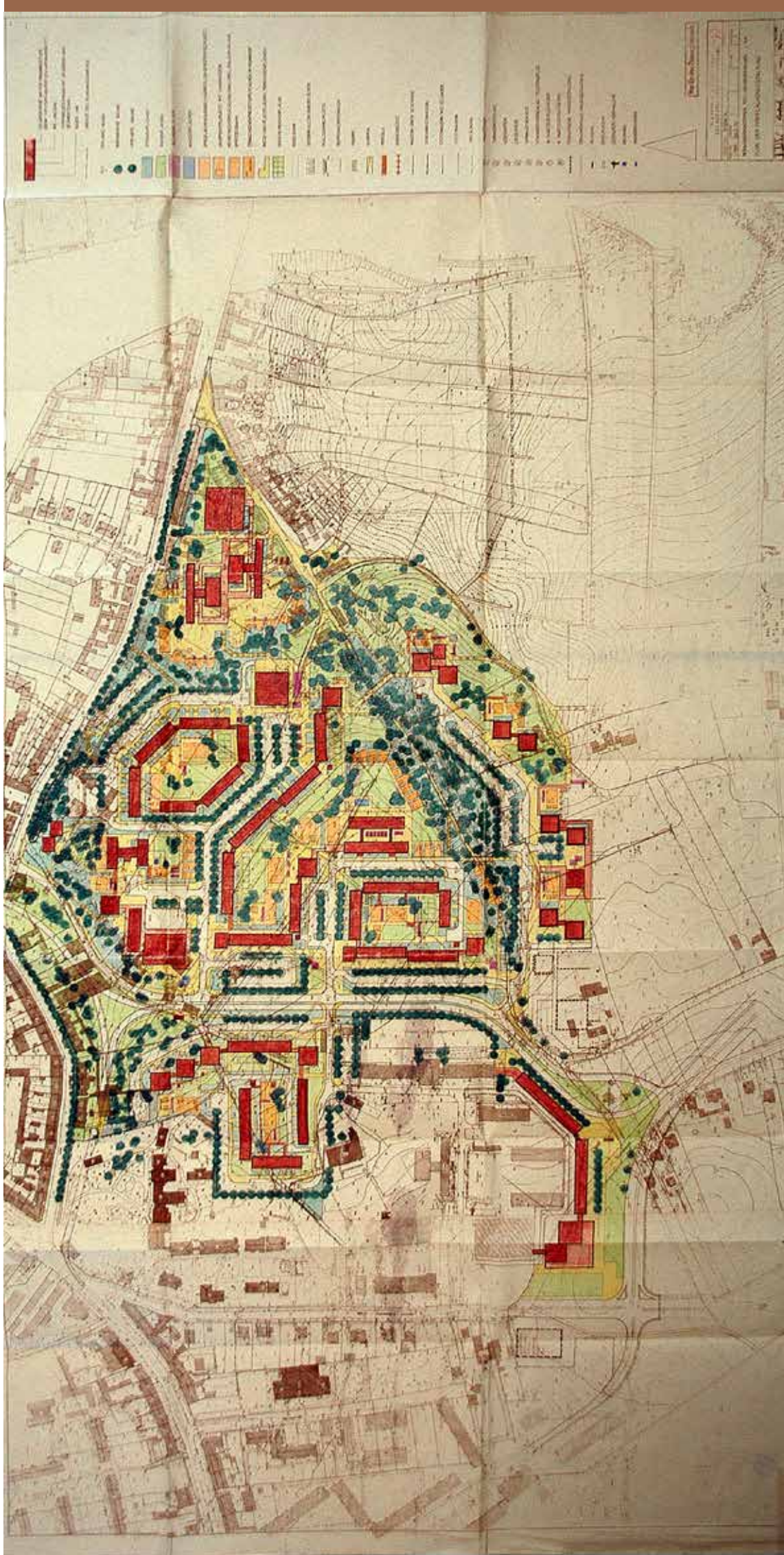
Ein Beispiel aus dem Teilnachlass des bedeutenden Architekten Max Berg (1870–1947) soll andeuten, dass nicht nur der architektonische Außenraum, sondern auch das Innere eines Gebäudes auf verschiedenen Ebenen raumbezogene Fragestellungen aufwerfen und dabei spannungsvoll mit weiteren Raumdimensionen in Beziehung treten kann.

Die Entwürfe aus dem Jahr 1913 für ein nicht realisiertes Konzerthaus in Breslau beziehen sich unter anderem auf eine Studie Bergs zu den Sichtverhältnissen und der Akustik im Zuschauerraum (Abb. 7). Der Architekt, ein Pionier der Betonkonstruktion, befand sich mit seinem am Amphitheater orientierten, aufsteigenden Parkett auf dem Weg zum Einheitsraum des modernen Theaters, der einen Rang, aber keine Logen aufwies. Dies erforderte empirische Studien, was zugleich eine Verwissenschaftlichung der Bauaufgabe im 20. Jahrhundert bedeutete. Zudem schließt diese Konzeption Momente einer neuen sozialen Egalität ein und korrespondiert mit dem Anspruch an eine klare und dynamische Raumgestaltung.

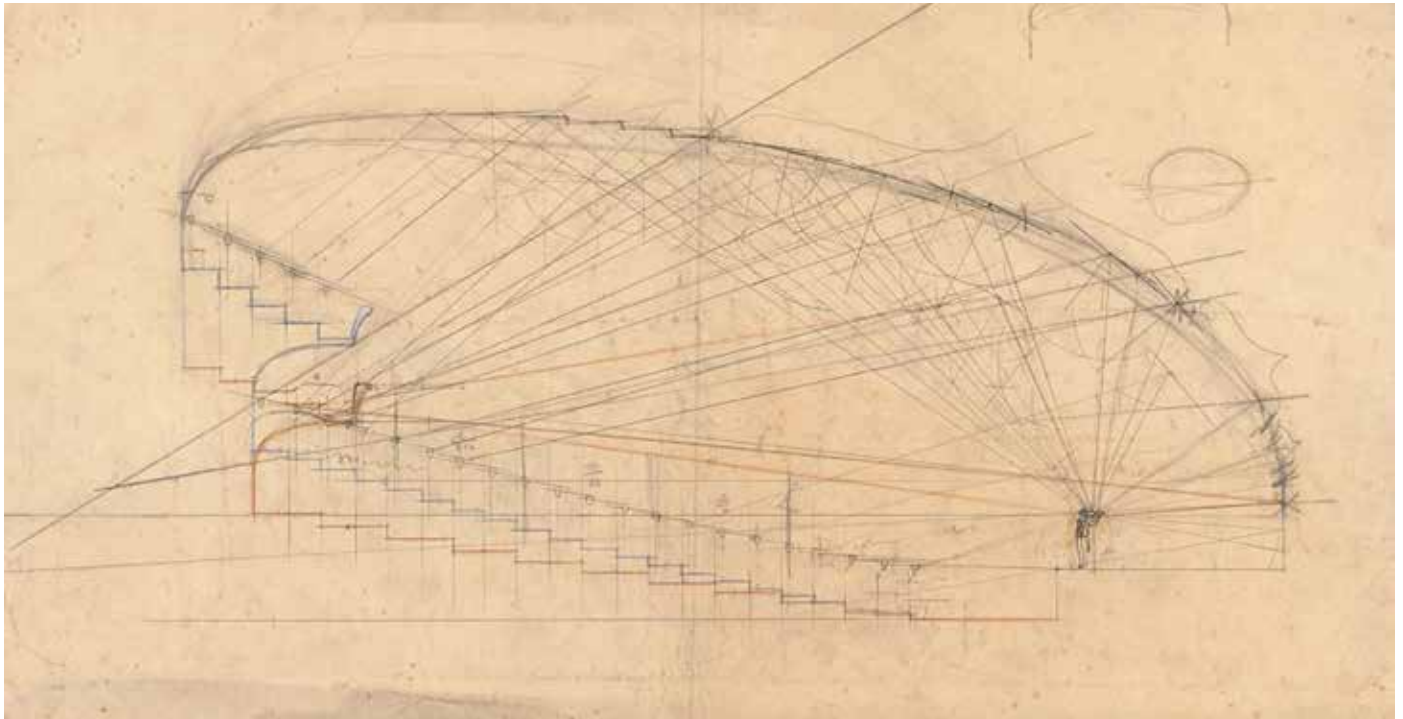
Die im Saal nachweisbare Tendenz zur Zentralisierung ist eingebunden in die runde Gesamtform des Hauses, die der vorgesehenen Stellung als Dominante auf einem kreisförmigen Verkehrsplatz folgte.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Satellitenfoto bei Google-Earth unter den Koordinaten 52°20'00 N und 14°32'30 O.

<sup>6</sup> Abb. bei Ilkosz, *Jahrhunderthalle*, 2006.



**Abb. 6** Bebauungskonzeption vom Wohnkomplex Neubereshinchen in Frankfurt/Oder 1978.



**Abb. 7** Studie von Max Berg zu Theaterräumen, 1913.

## Überlagerungen stadträumlicher Fragestellungen

Besonders deutlich werden die vielschichtigen räumlichen Konstellationen in der Analyse eines Plans des südlichen Stadtgebiets von Potsdam aus dem Jahr 1970 (**Abb. 8**). Für die Erstellung zeichneten der Stadtarchitekt von Potsdam, Werner Berg, und Georg Labeau, Chefarchitekt im Büro für Städtebau Potsdam, verantwortlich. Die Darstellung umfasst ein Gebiet vom historischen Zentrum am Alten Markt bis zur damaligen Staatsgrenze der DDR, die in der Mitte des Griebnitzsees verlief. Es entstand ein detailliertes Abbild vom Gebäudebestand, den Parkanlagen und der Infrastruktur, wobei die Autoren die Dokumentation mit Planungen – in kräftigem Schwarz – für neue Verkehrswege, Wohnhäuser und Sportstätten kontrastierten. Dem heutigen Betrachter bietet das Blatt die Möglichkeit, die Planung aus verschiedenen Perspektiven in einen räumlich-zeitlichen Zusammenhang zu setzen und ihre Nachhaltigkeit zu überprüfen.

Auf dem Plan liegt im Westen das kulturelle Zentrum Potsdams mit dem Alten Markt, dem Rathaus, den Bibliotheksneubauten und der sich 1970 im Wiederaufbau befindlichen Nikolaikirche. Man sieht das geplante Hans-Otto-Theater an der Alten Fahrt, das allerdings nicht vollendet wurde. Lage und Form des ehemaligen Stadtschlusses Potsdam sind nicht zu erkennen, ein Verweis auf den selektiven Umgang mit dem Bauerbe in der DDR. Heute nicht mehr im Stadtbild sichtbar ist das im Plan noch eingezeichnete Ernst-Thälmann-Stadion westlich des Markts, das bereits 1949 eingeweiht und 1999 wieder abgerissen wurde.



Abb. 8 Potsdam, Bebauungskonzeption, 1970.

Die zweite Zone bildet das Wohngebiet Zentrum Ost, ein Neubaugebiet mit 15-geschossigen Wohnbauten, Altersheim, Einkaufsmöglichkeiten und Restaurants auf der südlichen Havelseite. Es wurde zwischen 1972 und 1981 wie geplant errichtet. Vergleichbares hatte Berg auch für das östlich davon gelegene Weberviertel Nowawes aus dem 18. Jahrhundert geplant – die kleinen Siedlerhäuser zwischen der Nuthe-Schnellstraße und dem Park Babelsberg sollten weichen. Dies wurde nicht realisiert, so dass das ursprüngliche Nowawes noch immer als historische Anlage erlebt werden kann. Gleiches gilt auch für den Park, mit dem die Planer deutlich behutsamer umgingen: Abgesehen von einem in die Landschaft eingebetteten Sportzentrum waren keine prägenden Veränderungen vorgesehen. Die am östlichen Rand gelegene Richterschule hatte Bestandsschutz, und das Griebnitzsee-Ufer war ohnehin als besonderer Sicherungsbereich an der Grenze zu West-Berlin von Neuplanungen ausgeschlossen.

Die räumliche Schwerpunktbildung lässt erkennen, welche inhaltlichen und raumstrukturellen Nutzungszuweisungen im Plan vorgenommen werden. Es überlagern sich Nutzungsansprüche, die sich aus unterschiedlichen Perspektiven herleiten: aus der Grünflächengestaltung, dem Umgang mit historischer Bau- und Parkkultur, dem Wohnungsbau, der Einrichtung von Sportstätten und der Grenzsicherung. Man kann dabei sowohl Fälle erkennen, in denen sich die Raumaspekte funktional ergänzen (z. B. der Ausbau der Sportinfrastruktur im Park Babelsberg und im Wohngebiet Zentrum Ost), als auch Fälle mit einem hohen Maß an Konkurrenz. Natur-, Landschafts- und Denkmalschutz stehen verschiedentlich in einem Spannungsverhältnis zu den vorgesehenen Neubauten.

## Die Verknüpfung der Plananalyse mit weiteren Quellen

Um die Komplexität dieser Raumbezüge zu verstehen, muss der Plan zu anderen Quellen in Beziehung gesetzt werden. Erst gemeinsam mit weiteren Plänen, Dokumenten oder Fotos aus anderen Zeiten oder Perspektiven ergibt sich ein vollständiges Bild, das vorgenommene Abwägungen in Konkurrenz der Nutzungsansprüche zu erklären vermag – oder das die Frage beantworten kann, warum Planungen nie realisiert wurden. Besonders hilfreich ist hier erneut der Vergleich mit aktuellen Satelliten- und Luftbildern, die in digitaler Form zur Verfügung stehen. Die Vernetzung mit anderen Quellen ist also ein ähnlich wichtiger Analysebaustein wie die Auswertung des Plans selbst. Für beide Aufgaben stellt das DigiPEER-Projekt durch die Erschließung, Digitalisierung und Verbreitung der Pläne einen großen Fortschritt dar.

Datenbankfunktionen wie die Erstellung von Indizes mit Schlagworten oder das Filtern von Suchanfragen, um verknüpfte Elemente zu finden, tragen dazu bei, dass sich einzelne Objekte zu Gruppen zusammenschließen, in denen vergleichende Untersuchungen möglich sind. So ist es beispielsweise denkbar, den hier vorgestellten Plan ohne großen Rechercheaufwand mit allen Grünplanungen in Potsdam aus der Zeit von 1949 bis 1989 zu vergleichen und damit die Entwicklung der Ideen für den Park Babelsberg nachzuvollziehen. Aber auch über die DigiPEER-Datenbank hinaus besteht Verknüpfungspotenzial, etwa mit Fotos, Architektennamen und Gebäudenennungen aus dem Nachfolgeprojekt DigiPortA.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Das ebenfalls im SAW-Verfahren der Leibniz-Gemeinschaft geförderte Projekt DigiPortA wurde mit einem erweiterten Projektpartnerkreis von insgesamt neun Archiven in den Jahren 2012 bis 2014 durchgeführt. Das IRS hat in dieses Projekt 7575 personenbezogene Verzeichnungseinheiten eingebracht.

Das digitale Format der Pläne bietet neue Möglichkeiten für die raumhistorische Auswertung. Einzelne Zonen können selektiert und auf transparenten Darstellungsebenen eingefärbt, Elemente kopiert oder verändert oder zusätzliche Ebenen hinzugefügt werden. Dies kann wiederholt oder verworfen werden, ohne die Vorlage zu beschädigen.

Das an den Beispielen beschriebene Analysepotenzial zeigt, wie Urbanisierungsgeschichte, Stadtplanung oder Denkmalpflege gleichermaßen von dem neuen Zugang profitieren können. Neben der Erleichterung der Recherchearbeit eröffnen sich Wege, die Ergebnisse interdisziplinär zu verknüpfen. Damit konnte ein zentrales Anliegen von DigiPEER eingelöst werden.

## Literatur

- Barth, Holger: Im Schatten der Moderne. Gustav Lüdecke 1890–1976. Rekonstruktion eines Architektenwerks. Dortmund 2004.
- Durth, Werner; Gutschow, Niels: Träume in Trümmern. Städtebau in Deutschland 1940–1960. München 1993.
- Ilkosz, Jerzy: Die Jahrhunderthalle und das Ausstellungsgelände in Breslau – das Werk Max Bergs. München 2006.
- Kotsch, Detlef: Das Umland von Berlin und die geteilte Metropole. Raumplanung und Strukturentwicklung nach dem Zweiten Weltkrieg. In: Probleme/Projekte/Prozesse: Raumplanung nach 1945. Berlin 1997.
- Kübler, Andreas: Chronik Bau und Raum. Vorgeschichte des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung. Tübingen, Berlin 2007.
- Zutz, Axel: Wege grüner Moderne: Praxis und Erfahrung der Landschaftsanwälte des NS-Staates zwischen 1930 und 1960. In: Mäding, Heinrich; Strubelt, Wendelin (Hrsg.): Vom Dritten Reich zur Bundesrepublik. Beiträge einer Tagung zur Geschichte von Raumforschung und Raumplanung am 12. und 13. Juni 2008 in Leipzig. Hannover 2008 (Arbeitsmaterial der ARL Nr. 346).



Klaus-Peter Kiedel  
Archiv des Deutschen Schiffahrtsmuseums, Bremerhaven

## Schiffbaupläne als Quelle

Zu den im Archiv des Deutschen Schiffahrtsmuseums (DSM) gesammelten Bildquellen gehört auch ein Bestand von etwa 30 000 technischen Zeichnungen, die sich auf den Schiffbau beziehen. Zumeist wurden die Pläne aus dem ehemaligen Besitz von Werften und deren Zulieferbetrieben übernommen, zum Teil stammen sie aber auch aus den Archiven von Reedereien oder kommen direkt von Bord. Ihre Ausfertigung kann sehr unterschiedlich sein, vor allem Kleinschiffbauer zeichneten noch bis in das 20. Jahrhundert gern mit Bleistift auf Karton, radierten und korrigierten die Zeichnungen immer wieder. Nicht selten nahmen sie eine einzelne Zeichnung als Vorlage für mehrere Neubauten, wobei gewünschte Detail-Modifikationen einfach hinzugetragen wurden. Aus dem industriellen Schiffbau sind neben großformatigen, sorgfältig ausgeführten Tuschzeichnungen vor allem auch in verschiedenen Verfahren erstellte Vervielfältigungen wie zum Beispiel Blaupausen erhalten, die die gleichzeitige Nutzung mehrerer Gewerke auf einen Plan ermöglichten. Auch in der Nachkriegszeit wurden Schiffe zunächst noch am Zeichenbrett entworfen, spätestens in den 1980er Jahren folgte auf den Werften aber die Umstellung auf das rechnergestützte CAD (Computer-Aided Design). Hiermit wurde es möglich, dreidimensionale Darstellungen zu erzeugen und den Entwurf und die Ausführung, zum Beispiel mit den computergesteuerten Brennschneidern für die Schiffsbleche, zu vernetzen.<sup>1</sup>

Natürlich sind technische Zeichnungen von Schiffen eine wichtige Quelle für den Technikhistoriker, der sich für die Formen des Rumpfs eines Schiffs, für die Takelage eines Seglers oder den Typ der Antriebsanlage eines Dampfers bis hin zur Ausführung und Positionierung der Ladewinden an Deck und anderer Details interessiert. Im Folgenden soll anhand dreier Übersichtszeichnungen zu einem Frachtsegelschulschiff, einem Frachtdampfer und einem Frachtmotorschiff sowie am Beispiel eines Detailplans demonstriert werden, dass sich aus den Zeichnungen noch mehr herauslesen lässt als die Formgebung eines Schiffs und seine Ausrüstung. Denn es wird manchmal vergessen, dass Schiffe – vor allem Seeschiffe mit ihrer langen Verweildauer auf dem Meer – höchst komplexe Gebilde sind, die sich spätestens seit Beginn der Dampfschiffahrt an den zur Verfügung stehenden Raum anpassten und viele der Einrichtungen, die eine städtische Siedlung an Land ausmachen, auch an Bord vereinen. Den Wohnungen an Land entsprechen an Bord die Kammern der Besatzung, den Hotels die Kabinen der Passagiere, den Kantinen und Gaststätten die Messen und Speisesäle. Ebenso wie an Land gibt es auf Schiffen Werkstätten und Lager, ein Kraftwerk und Kommunikationseinrichtungen sowie Rohrleitungssysteme – um nur einige Beispiele zu nennen. Alle diese Einbauten und Einrichtungen werden beim Bau der Schiffe in Konstruktions- und Ausführungszeichnungen aufgeführt. Darüber hinaus gibt es die Darstellungen der schiffsspezifischen Anlagen wie zum Beispiel Maschine, Ruder oder Kommandobrücke und natürlich die Risszeichnungen, denen die

<sup>1</sup> Zur Geschichte des Schiffbaus in Deutschland im 19. und 20. Jahrhundert und zur Geschichte der Darstellung von Schiffen in technischen Zeichnungen siehe Scholl, *Technikgeschichte*, 3 Bde., 1994, 1996, 2014; Broelmann, *Schiffbau*, 1988; Danese, *Ship CAD systems*, 2010.

Formgebung des Rumpfs und die hydrodynamischen Eigenschaften des Unterwasserschiffs zu entnehmen sind.

Die beispielhafte Aufzählung kann die Bandbreite des Planmaterials nur andeuten, lässt aber schon erkennen, dass die rückschauende Beschäftigung mit Schiffbauzeichnungen keinesfalls allein dem Technikhistoriker vorbehalten sein muss.

## Takelriss zu dem Segelschulschiff »Herzogin Cecilie«, 1902

Der 1857 in Bremen gegründete Norddeutsche Lloyd gehörte mit seinem die Welt umspannenden Liniennetz um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert zusammen mit der Hamburg-Amerika Linie zu den bedeutendsten deutschen und internationalen Reedereien.<sup>2</sup> Die Bemanning der wachsenden Flotte von Passagier-, Fracht- und Spezialschiffen verlangte unter anderem hoch qualifiziertes Führungspersonal, das nach damaliger Auffassung am besten an Bord von Segelschulschiffen ausgebildet werden konnte. Nach guten Erfahrungen mit einem aus einem Frachtsegler umgebauten Schiff bestellte die Reederei um 1900 bei der Rickmers Schiffbau AG in Bremerhaven den Neubau eines frachtfahrenden Segelschulschiffs, das unter dem Namen »Herzogin Cecilie« im Juni 1902 seine erste Ausbildungsreise antrat<sup>3</sup> (Abb. 1).

Im Archiv des Deutschen Schifffahrtsmuseums findet sich, versehen mit einem Stempel der Bauwerft, ein Takelriss des Schiffs<sup>4</sup> im Maßstab 1:100. Der Zeichnung ist zunächst zu entnehmen, dass die »Herzogin Cecilie« eine sogenannte Viermastbark war, die an den vorderen drei Masten Rahsegel und am achteren Mast Gaffelsegel trug. Diese Kombination von rechteckigen oder trapezförmigen, an hölzernen oder stählernen Rahen geführten Segeln an den vorderen Masten mit den in Längsrichtung zum Schiff geführten Gaffel- oder Besansegeln am achteren Mast hatte sich besonders unter den Bedingungen der Transatlantikfahrt bewährt, da sie dem Schiff sowohl gute Schlechtwettereigenschaften als auch eine gute Steuerfähigkeit gab. Der Zeichnung ist ferner die Verteilung des Stehenden Guts, also aller nicht bewegten Drahtseile, die zur Stabilisierung der Masten und Stengen dienen, und des Laufenden Guts, der beweglichen Seile zur Bedienung der Segel, zu entnehmen. Die Höhe der Masten über dem Hauptdeck betrug rund 50 m, daher waren diese aus drei Teilen – dem Mast und zwei Stengen – zusammengesetzt, um im Zusammenspiel mit dem Stehenden Gut die notwendige Stabilität zu erreichen. Immerhin betrug die Gesamtsegelfläche der »Herzogin Cecilie« rund 3530 m<sup>2</sup>, was etwa der Größe eines halben Fußballfelds entspricht.

Da der Takelriss in eine Kombination aus Seitenansicht und Längsschnitt des Schiffs eingezeichnet worden ist, sind der Darstellung weitere interessante Details zu entnehmen, wie etwa die Nutzung der Räume unter Deck. Gezeigt werden die im Achterschiff angeordneten Räume für die Aufnahme des Proviants und der Segel, die leicht vorlich zu erkennenden Räume für den Kohlenvorrat, den Frischwassertank und die Pumpen und die ganz vorn befindlichen Räume für das Ersatztauerwerk sowie der Kettenkasten für die Aufnahme der Ankerkette. Neben den insgesamt 452 m<sup>3</sup> Wasser fassenden sechs Ballasttanks und den dazugehörigen Rohrtunneln reihte sich darüber hinaus Laderaum an Laderaum, denn als Segelschiff benötigte die »Herzogin Cecilie« weder Räume für eine Hauptantriebsmaschine noch entsprechende Brennstoffräume. Den optischen Eindruck, dass ein großer

<sup>2</sup> Vgl. Neubaur, *Norddeutsche Lloyd, 1907*; Peters, *Norddeutsche Lloyd, 2007*; Kludas, *Seeschiffe*, 1991.

<sup>3</sup> Vgl. Burmester, *Segelschulschiffe*, 1976.

<sup>4</sup> Signatur: VIII 1 IV 063; digipeer: <http://www.digipeer.de/index.php?id=642422313> (30.4.2018).

Teil des umbauten Raums der Ladungsaufnahme zur Verfügung stand, bestätigt die Vermessung: Demnach betrug der gesamte umbaute Raum 3.241 Bruttoregistertonnen (BRT), wobei eine Register- tonne 2,831 m<sup>3</sup> entsprach. Zog man von dem gesamten umbauten Raum den Teil ab, der für den Betrieb des Schiffs erforderlich war, zum Beispiel sämtliche Unterkünfte für die Besatzung, Ma- schinen- und Betriebsräume, Proviantlager, Ballastwassertanks sowie die Bunker für Kohlen oder an- dere Brennstoffe, so blieb der Nettoraumgehalt übrig. Dieser betrug im Falle der »Herzogin Cecilie« 2785 Nettoregistertonnen (NRT). Trotz der für die Unterbringung der rund 60 Kadetten notwendigen Räumlichkeiten im hinteren Aufbaudeck, gut zu erkennen an der langen Reihe von Bullaugen, standen auf der »Herzogin Cecilie« somit rund 86 Prozent des umbauten Schiffsraums für die Ladungsaufnahme zur Verfügung.

Dem Plan ist eine Reihe weiterer Details auf dem Deck des Schiffs zu entnehmen, wie etwa die Anordnung der Ruderräder und des Deckshauses am Heck, die Aufstellung der Rettungsboote, Laderaumlüfter und der zahlreichen Winden bis hin zum Ankerspill und den Positionslaternen auf der Back, also dem Vorschiffaufbau. Zwei Pumpen zum Lenzen (Leerpumpen) des Laderaums sowie drei Ladewinden und das Ankerspill wurden mit Dampf aus einem Kessel betrieben, der im Decks- haus an der Vorkante der Poop, des langen Aufbaudecks, direkt über dem Kohlenschacht positioniert war. Mit Dampf wurden auch die Wohnräume beheizt.

## Generalplan zu dem Frachtdampfer »Gutenfels«, 1920

Während des Ersten Weltkriegs, im Jahr 1916, gab die in Bremen ansässige Deutsche Dampf- schiffahrts-Gesellschaft »Hansa«<sup>5</sup> eine Serie von zwölf Frachtdampfern in Auftrag, die vor dem Hin- tergrund der Kriegereignisse erst ab 1920 vom Stapel liefen und ab 1921 in Dienst gestellt werden konnten. Die Technik dieser Schiffe entsprach noch weitgehend der von vor 1914. So dienten als Antrieb Dreifach-Expansionsdampfmaschinen, die man später um Abdampfturbinen ergänzte (Abb. 2).

Von der »Gutenfels«, die schon 1923 auf einer Reise von Kalkutta nach Bremen bei Gibraltar durch Strandung verloren ging, ist im Archiv des DSM ein sogenannter Generalplan<sup>6</sup> erhalten, der typischer Weise eine Kombination aus Seitenansicht und Längsschnitt des Schiffs wiedergibt sowie das Hauptdeck und die Aufbaudecks, also das vorliche Backdeck, das achterliche Poopdeck und die Mittschiffs-Aufbauten mit Brückendeck, Bootsdeck und Kommandobrücke zeigt. Wir erinnern uns: Auf dem frachtfahrenden Segelschulschiff waren rund 86 Prozent des umbauten Raums für den Ladungstransport nutzbar. Die »Gutenfels« wies dagegen eine Vermessung von 6310 BRT und 3849 NRT auf, es konnten also nur rund 60 Prozent des umbauten Raums wirtschaftlich genutzt werden. Ein Blick auf den Plan verrät den Grund: Mittschiffs nahmen auf einer Länge von rund 23 m die Maschine und die Kesselanlage sowie die Kohlenbunker fast den gesamten Raum ein. Weiterer Raum ging durch den Wellentunnel verloren, der von der Maschinenanlage bis zum Heck des Schiffs führte.

Interessante Aufschlüsse vermittelt der Plan auch über die Unterbringung der Besatzung. Diese zählte insgesamt 52 Personen, darunter fünf Nautiker, zwölf Seeleute und 29 Mann Maschinen- personal, davon vier leitende Offiziere. Weitere sechs Mann zählten zum übrigen Personal, das zum

<sup>5</sup> Vgl. Kiehlmann/Patzer, *Frachtschiffe*, 2000; Prager, *DDG Hansa*, 1976.

<sup>6</sup> Signatur: VIII 1 IV 060; digipeer: <http://www.digipeer.de/index.php?id=658812062> (30.4.2018).

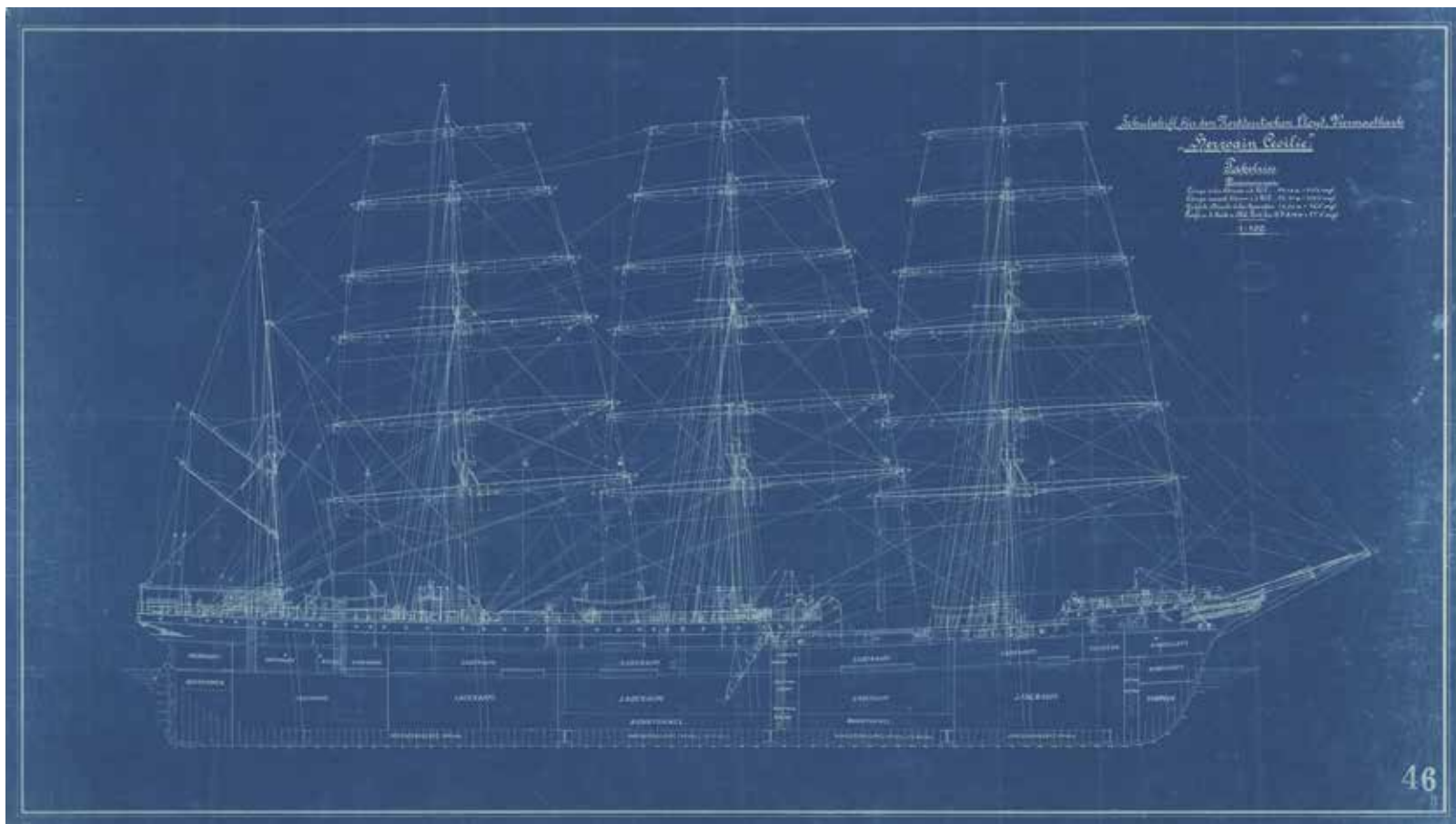


Abb. 1 Takelriss zu dem Segelschulschiff »Herzogin Cecilie«, 1902.

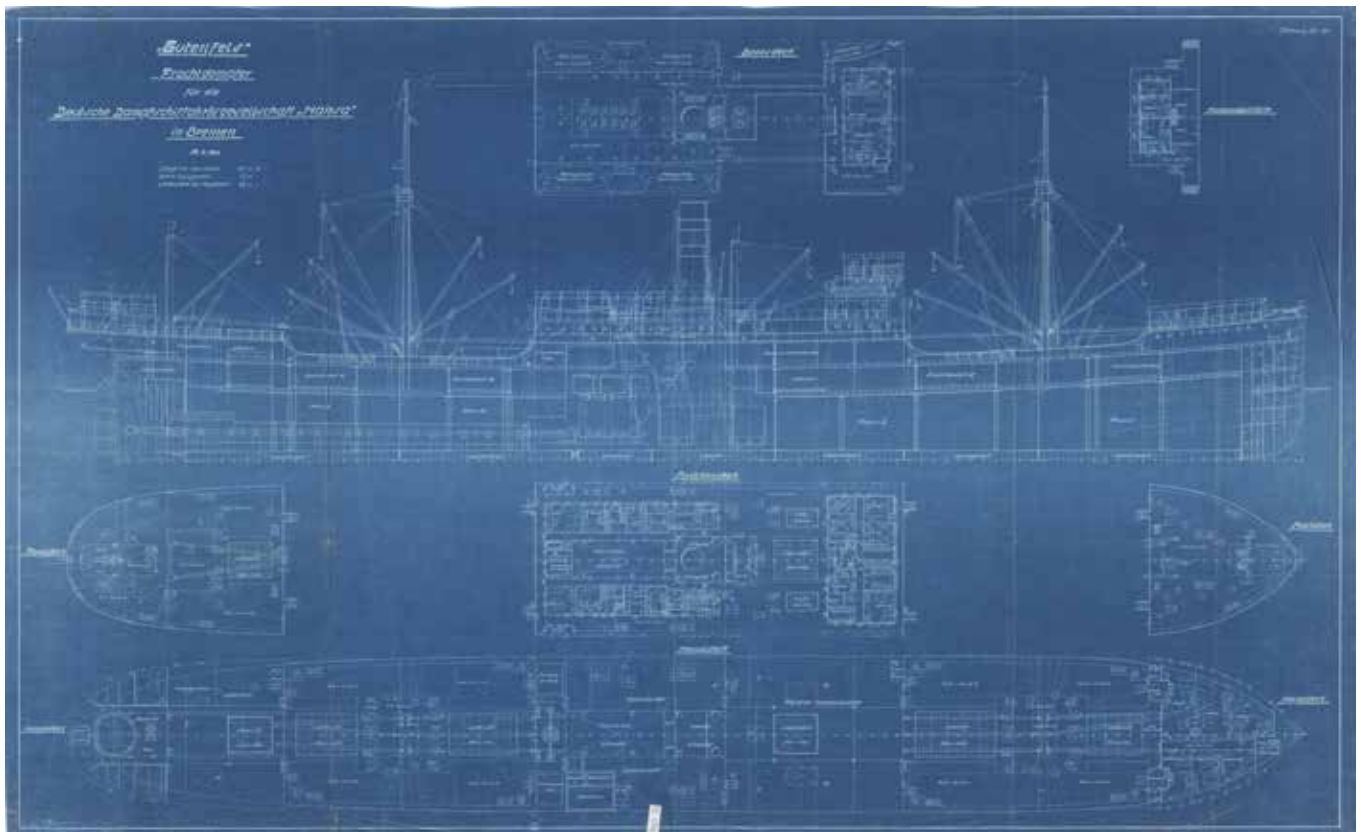


Abb. 2 Generalplan zu dem Frachtdampfer »Gutenfels«, 1920.

Beispiel im Küchen- und Servicebereich arbeitete und auch mehr Leute umfassen konnte, wenn etwa die vier Passagierkabinen an Bord belegt waren. Für 12 Matrosen und maximal 27 Heizer gab es Unterkünfte mit Stockwerkkojen, Schränken, Waschräumen und Toiletten im Vorschiff unter dem Backdeck, wo zwar die Bewegungen des Schiffs im Seegang unangenehm waren und die Lärmbelastung beim Ausbringen und Aufnehmen der Anker gewaltig, aber hier stand Raum zur Verfügung, den man wegen seines Zuschnitts für Ladung nicht gut nutzen konnte. Es fällt auf, dass eine Wand unter dem Backdeck die backbords (in Fahrtrichtung links) untergebrachten Heizer von den steuerbords untergebrachten Seeleuten trennte, da sich diese beiden Berufsgruppen bis hin zu den Ingenieuren und Nautikern traditionell in herzlicher Abneigung zugetan waren. Auch im Bereich des in der Schiffsmittle untergebrachten Schiffsführungspersonals waren daher Nautiker und Maschinisten in Unterkunftsblöcken zusammengefasst, wobei die besser gelegenen Unterkünfte möglichst dem seemännischen Personal vorbehalten waren. Im Fall der »Gutenfels« bedeutete dies, dass die nautischen Offiziere an der Vorkante der Aufbauten den Blick auf das Vorschiffsdeck genossen und auch weniger dem vom Maschinenraum ausgehenden Lärm, der Wärme und dem Öldunst ausgesetzt waren. An der Vorkante der Mittschiffsaufbauten befanden sich auch die – damals noch selbstverständlich getrennten – Speisezimmer der Nautiker und des leitenden Maschinenpersonals. Der Kapitän residierte auf dem Bootsdeck, direkt unter der Kommandobrücke, wo ihm ein Wohnraum mit Schreibtisch, ein abgeteilter Schlafbereich und ein eigenes Bad mit Wanne und WC zur Verfügung standen. Der I. Maschinist musste sich dagegen mit einem Büroraum und abgeteiltem kombinierten Wohn- und Schlafbereich zufrieden geben, die Grundfläche seiner Kammer betrug etwa 12 m<sup>2</sup>, die des Kapitäns etwa das Doppelte. Eigene Sanitäreinrichtungen waren für den I. Maschinisten, sieht man von einem Waschbecken ab, nicht in die Kammer integriert.

Die »Gutenfels« war mit reichlich Ladegerüst ausgestattet, darunter am vorderen Mast mit einem 30-t-Schwergutbaum und am achteren Mast einem 20-t-Schwergutbaum, da im Mittleren und Fernen Osten vielfach Häfen angelaufen wurden, in denen Projektladungen wie beispielsweise Maschinen mit bordeigenen Mitteln gelöscht werden mussten.

Die Gesamttragfähigkeit des 137 m langen und 17,20 m breiten Schiffs lag bei 9090 t. Auffällig aus heutiger Sicht sind die relativ kleinen Abmessungen der Ladeluken. Breitere und längere Ladeluken, die auch die Aufnahme großvolumiger Teile erlaubt bzw. den Umschlag beschleunigt hätten, stellten damals noch ein Konstruktionsproblem dar. Diese schienen im Fall schweren Wetters zu riskant zu sein, da noch keine Stahldeckel gefahren wurden, sondern lediglich Holzbrett- und Persenningabdeckungen. Die größte Ladeluke befand sich unter dem Schwergutbaum des Vormasts und maß 8,84 m mal 4,86 m.

Hinsichtlich der Formgebung des Rumpfs war die »Gutenfels« ein typischer Vertreter des sogenannten Drei-Insel-Schiffs mit erhöhter Back vorn, Mittschiffsaufbauten und erhöhter sogenannter Poop achtern. Zeittypisch sind ferner das überkragende Heck und der senkrechte, spitz zulaufende Steven, von dem man sich günstige Strömungseigenschaften versprach – der heutige Wulstbug,<sup>7</sup> der für möglichst wenige Verwirbelungen der Bugwellen am Rumpf sorgt, wurde bei Handelsschiffen erst in den 1920er Jahren im Zusammenhang mit dem Bau schneller Passagierschiffe entwickelt.

Es kann hier nicht auf alle Informationen eingegangen werden, die dem Plan zu entnehmen sind, wie etwa die Lage der übrigen Arbeits- und Unterkunftsräume, der Ballast- und Frischwassertanks, der

<sup>7</sup> Vgl. Lehmann, *Handelsschiffstypen*, 2014, S. 22–23; Timmermann, *Suche*, 1979.

Provierträume und der Küche, um nur einige Beispiele zu nennen. Direkt hinter dem Bug des Schiffs ist auch ein Raum für Scheinwerfer eingezeichnet, wo die für die Passage des Suez-Kanals erforderlichen großen sogenannten Sonnenbrenner untergebracht waren.

### Generalplan zu dem Fracht- und Passagiermotorschiff »Natal«

Das Motorschiff »Natal« lief am 17. August 1953 vom Stapel und wurde am 8. Oktober von der Deutschen Werft in Hamburg an die ebenfalls in Hamburg ansässige Deutsch-Afrikanische Schifffahrts-Gesellschaft abgeliefert.<sup>8</sup> Das Schiff war 131,6 m lang und 17,2 m breit. Neben der Ladung bot es auch 12 Passagieren Platz, also gerade so vielen Fahrgästen, wie ohne die Verpflichtung eines Bordarztes über See befördert werden durften.

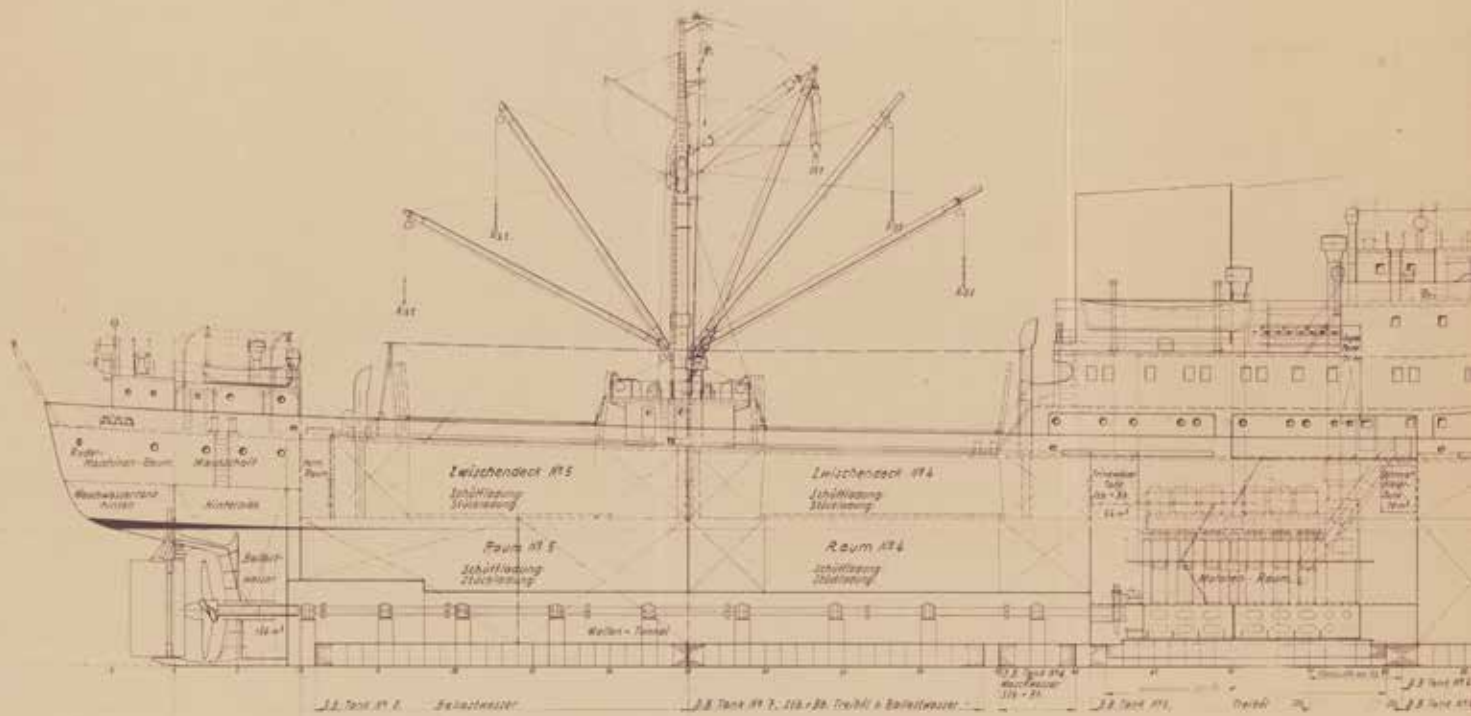
Von der »Natal« gibt es im Archiv des DSM wie im Fall der »Gutenfels« einen sogenannten Generalplan,<sup>9</sup> der auch wieder eine Kombination aus Seitenansicht und Längsschnitt des Schiffs wiedergibt sowie die diversen Aufbaudecks. Der Plan trägt das gestempelte Datum »22. April 1953« und ist ebenfalls im Maßstab 1:100 gezeichnet (Abb. 3).

Vergleicht man den Plan der »Gutenfels« mit dem der »Natal«, so ist schon auf den ersten Blick augenfällig, dass der Motorantrieb im Vergleich mit der Dampfmaschine sehr viel weniger Raum beanspruchte. Es gab nur noch eine Maschine, keinen Kesselraum und der Brennstoff für die Maschine war im Doppelboden in Tanks untergebracht, die ohnehin für die Stabilität des Schiffs erforderlich waren und zum Teil wechselweise mit Treiböl oder Ballastwasser gefüllt werden konnten. So nahm der Raum für den deutlich leistungsstärkeren Motor der »Natal« bei gleicher Rumpfbreite nur eine Länge von 15,5 m ein statt 23 m für Maschine und Kessel der »Gutenfels«.

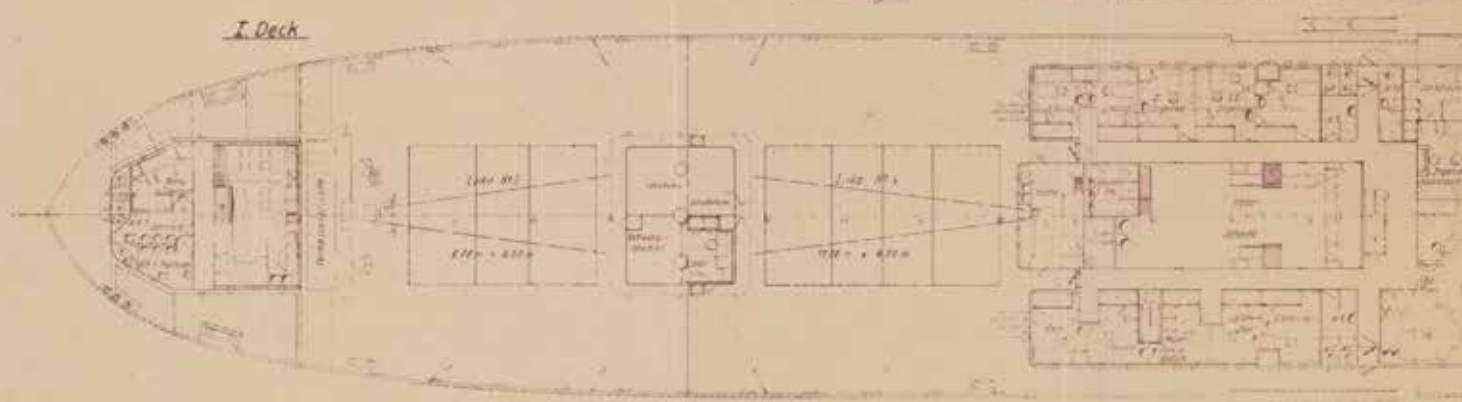
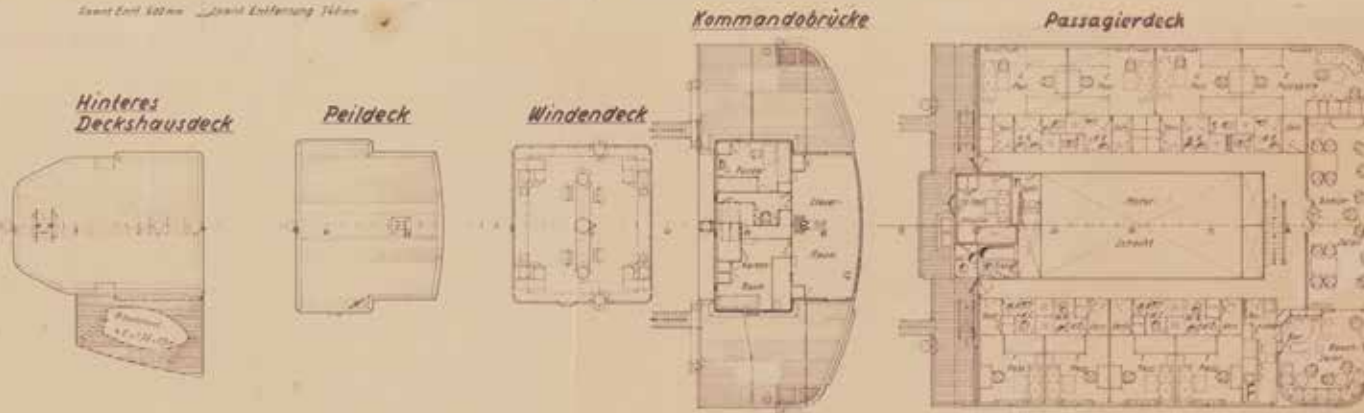
Hinsichtlich des Verhältnisses von umbautem und wirtschaftlich nutzbarem Raum war die »Natal« nicht mit den nahezu reinen Frachtschiffen wie der »Gutenfels« zu vergleichen, da sie auch Passagiere beförderte, für deren Unterkunft und Gesellschaftsräume ein ganzes Aufbaudeck zur Verfügung stand. Doch ist hinsichtlich des umbauten Raums noch ein anderer Unterschied zu beachten: An der Vorkante des hinteren Deckshausdecks der »Natal« ist eine Vermessungsluke über einem Vermessungsraum eingezeichnet. War diese Luke nur wie eine gewöhnliche Ladeluke verschlossen, so fuhr das Schiff als sogenannter Schutzdecker oder Shelterdecker, wobei der Raum im Zwischendeck bei der Festlegung von Abgaben in Häfen, auf Wasserstraßen etc. oft nicht mitgerechnet wurde. Das hatte Vorteile, wenn das Schiff mit sperrigen, aber relativ leichten Stückgütern beladen war. Hatte das Schiff dagegen schwere Schüttgutladung zu transportieren, so wurde das Vermessungsluk mit einer stählernen Platte fest verschlossen. Dann durfte die »Natal« auf größeren Tiefgang laden. Dementsprechend war das Schiff entweder mit 4400 Bruttoregistertonnen und 2392 Nettoregistertonnen oder 6279 BRT und 4064 NRT vermessen und lud 6950 oder 8640 t. Die Umregistrierung vom Schutz- zum Volldecker war damals relativ einfach, oft hatten die Schiffe gleich beide Messbriefe an Bord. Auf dem Gebiet der trickreichen Vermessung waren die deutschen Schiffbauer seit dem Anfang der 1950er Jahre Meister, da die bis 1951 geltenden Beschränkungen der Alliierten für den deutschen Schiffbau die diesbezügliche Fantasie ungemein beflügelten. Inzwischen gehören die »Spielereien« mit der Vermessung der Schiffe durch die Einführung der Bruttoreaumzahl im Jahr 1994 der Vergangenheit an.

<sup>8</sup> Vgl. Claviez, *Deutsche Werft*, 1968; Detlefsen, *Deutsche Afrika-Linien*, 2013.

<sup>9</sup> Signatur: VIII 1 V 108; digipeer: <http://www.digipeer.de/index.php?id=521745204> (30.4.2018).



Deck Zahl 80mm - 10mm Entfernung 14mm



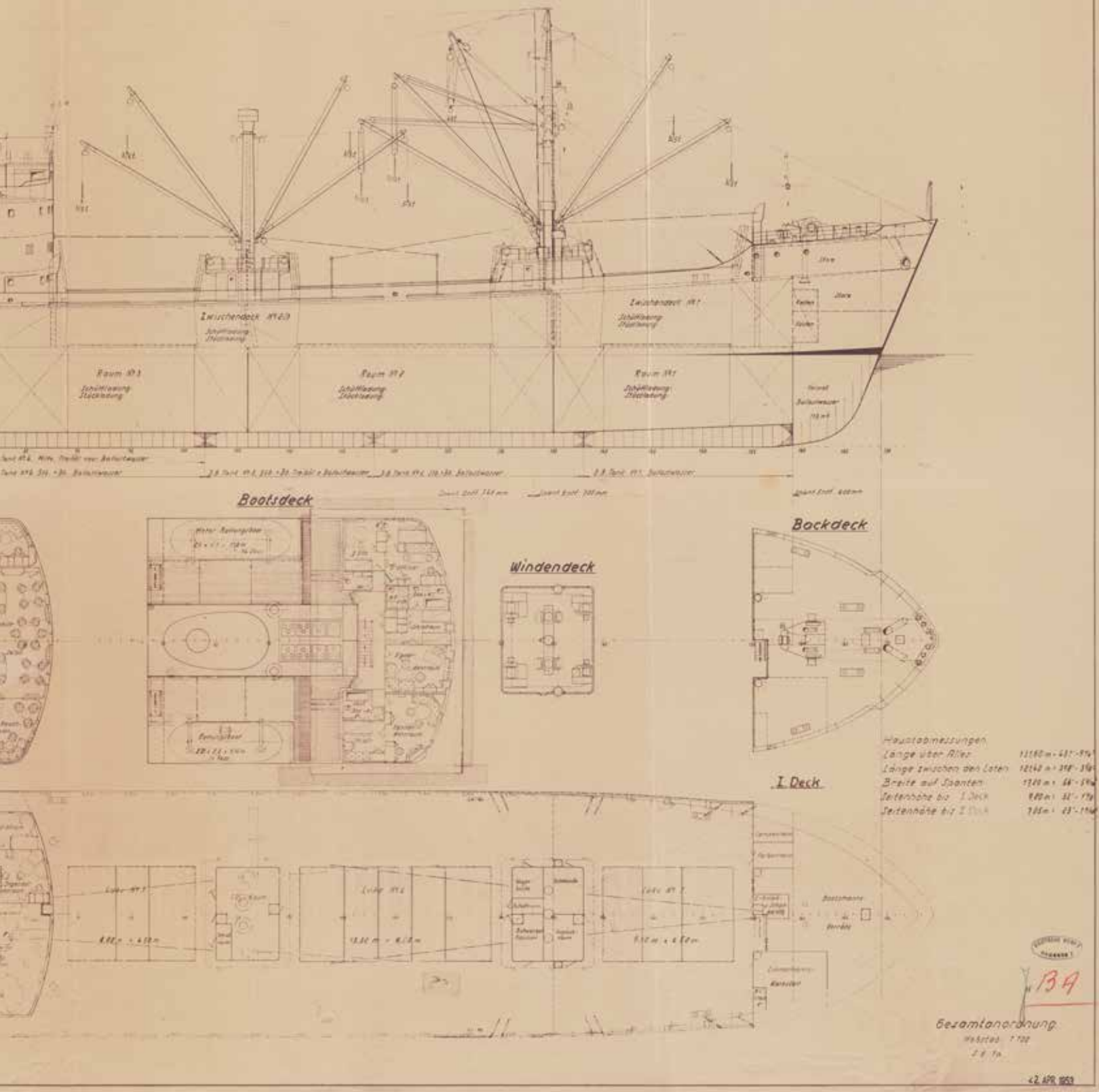


Abb. 3 Generalplan zu dem Fracht- und Passagiermotorschiff »Natala«, 1953.



Wenden wir uns wieder der Frage der Unterbringung der Besatzung zu, so ist generell ein höherer Komfort festzustellen. Das auf der »Gutenfels« nahezu fensterlose, unter der Back angeordnete Logis für die einfachen Dienstgrade war auf der »Natal« durch großzügiger bemessene, mit wenigstens spärlichem Tageslicht versehene Wohnräume im Heck ersetzt worden. Hier waren die Schiffsbewegungen im Seegang nicht so ausgeprägt wie im Bugbereich, Nachteile gab es allerdings durch vom Schiffspropeller ausgelöste Schwingungen und Vibrationen sowie durch Geräusche, die ebenfalls vom Propeller, aber auch von der Rudermaschine herrührten. Die Seeleute sprachen daher damals gern vom »Hotel zur Schraube«.

In der Schiffsmittle war die Schiffsführung komfortabel, nach wie vor sauber getrennt auf verschiedenen Decks, wobei die Nautiker selbstverständlich bevorzugt auf den oberen Decks logierten, was auch mit der größeren Nähe zur Kommandobrücke zu begründen war wie andererseits im Fall der Maschinisten mit der Nähe zum Maschinenraum. Auch waren die Räumlichkeiten des Kapitäns nach wie vor größer als die zwei Decks tiefer gelegenen des I. Ingenieurs, der nun zwar ebenfalls einen eigenen Sanitärbereich nutzen konnte, sich aber mit einer Dusche bescheiden musste, während der Kapitän zusätzlich über eine eigene Badewanne verfügte. Dass die Wohnräume insgesamt üppiger ausfielen, lag auch daran, dass der Betrieb eines ölgefeuerten Dieselmotors weniger Personal erforderte als die Unterhaltung einer kohlegefeuerten Kesselanlage und Dampfmaschine. Zum Vergleich: Der Frachtdampfer von 1920 hatte 52 Mann Besatzung, davon 29 im Maschinenbereich, das fast gleichgroße Motorschiff 40 Mann insgesamt und davon noch 18 im Maschinenbereich. Von den 40 Mann wären noch weitere Personen in Abzug zu bringen gewesen, wenn der Schiffsbetrieb nicht zusätzliches Küchen- und Bedienungspersonal für die 12 Passagiere erforderlich gemacht hätte. Auffällig ist schließlich in diesem Zusammenhang noch die Einzeichnung einer sogenannten Negerküche zwischen Luke 1 und Luke 2 auf dem Vorschiff, die traditionell für die Versorgung zusätzlicher einheimischer Arbeiter an Bord während der Lade- und Löscharbeiten in den afrikanischen Häfen eingerichtet wurde. Am Heck des Schiffs weist der Plan auch einen eigenen Raum mit einem WC für Hafendarbeiter aus.

Die damals noch mangelhafte Ausstattung der afrikanischen Häfen mit technischem Umschlaggerät ist an der Ausrüstung der »Natal« mit zahlreichen Bäumen an drei Masten abzulesen: So gab es zehn 3-t-Ladebäume, die zu 5-t-Bäumen umgerüstet werden konnten, weitere zwei 5- bzw. 10-t-Bäume und je einen Schwergutbaum für 25 und 40 t. Die Lukenabmessungen hatten sich im Vergleich zur »Gutenfels« deutlich weiterentwickelt: Bei einer generellen Breite von 6,5 m (»Gutenfels« max. 4,86 m) betrug die Länge der Lukenöffnungen auf der »Natal« zwischen 8,88 m und 13,32 m (»Gutenfels« max. 8,84 m).

Wie schon erwähnt, gab es für die bis zu zwölf Passagiere an Bord ein ganzes Deck mit vier Einzel- und Doppelkabinen, die über einen Vorraum betreten wurden und u. a. einen Schreibtisch, eine Sitzgarnitur, einen Waschraum mit Dusche und WC sowie ausreichende Schrankkapazitäten boten. Dem Plan ist ferner zu entnehmen, dass den Fahrgästen an der Vorkante des Decks ein großzügiger Speisesalon sowie ein Rauchsalon und eine Bar zur Verfügung standen. Den Vergleich zu den Gesellschaftsräumen der Passagiere brauchte die jetzt von leitendem seemännischen und technischen Personal gemeinsam zu nutzende Offiziersmesse auf dem Hauptdeck zwar nicht zu scheuen, die Mannschaftsmesse am Heck des Schiffs bot dagegen wenig Platz. Noch auf dem Passagierdeck angeordnet war auch das Bordhospital samt -apotheke. Die Küche befand sich dagegen ein Deck tiefer an der Achterkante des Mittschiff-Aufbaus.

Vergleicht man den Plan der »Natal« mit dem der »Gutenfels« hinsichtlich der Einrichtung des Brückendecks, so ergeben sich wenig Veränderungen: In beiden Fällen finden sich hier neben dem Ruderhaus der Kartenraum und der Dienstraum des Funkers.

Die »Natal« wurde von 1953 bis 1969 von ihrem Eigner im Afrika-Dienst eingesetzt. Die lange Dienstzeit spricht dafür, dass die Reederei bei der Planung des Schiffs die besonderen Erfordernisse des Fahrtgebiets genau berücksichtigt hatte. Dazu zählten die Eignung für wechselnde Ladungen, eine gute Ausstattung zum Laden und Löschen mit eigenem Geschirr sowie die Einrichtungen für die eigenständige Versorgung zeitweise an Bord untergebrachter afrikanischer Arbeitskräfte. Der Verkauf des 16 Jahre alten Schiffs ins Ausland war nicht ungewöhnlich und ist auch vor dem Hintergrund damaliger neuer Entwicklungen im Schiffbau zu sehen. So erfolgte die Zusammenführung von Decksaufbauten und Maschinenanlage im Achterschiff zugunsten größerer Laderäume, die Ausrüstung mit größer dimensionierten Luken zur Beschleunigung des Ladens und Löschens und schließlich der Bau sogenannter Mehrzweckfrachter, die auch schon Container an Bord nehmen konnten. Ab Mitte der 1970er Jahre wurden dann die ersten Vollcontainerdienste, zum Beispiel nach Westafrika, eingerichtet. Die ehemalige »Natal« blieb unter wechselnden Eignern noch bis 1969 in Fahrt, dann endete sie unter den Schneidbrennern eines Abwrackers in Kaohsiung.

### Detailplan zur Inneneinrichtung eines Kapitäns-Wohnraums, 1952

Neben den Generalplänen, die der Anschaulichkeit halber für diesen Beitrag in den Vordergrund gestellt worden sind, sammelt das Archiv des Deutschen Schiffahrtsmuseums auch Detail- und Spezialpläne – vom Linienriss, dem die Formgebung des Rumpfs und seine hydrodynamischen Eigenschaften zu entnehmen sind, bis zur Darstellung eines Kastens, der im Ruderhaus für die Aufnahme des Fernglases angebracht wird. Einen guten Überblick über den Variantenreichtum gibt die Einsichtnahme in die Datenbank [www.digipeer.de](http://www.digipeer.de) (Abb. 4). Da an dieser Stelle bereits mehrfach

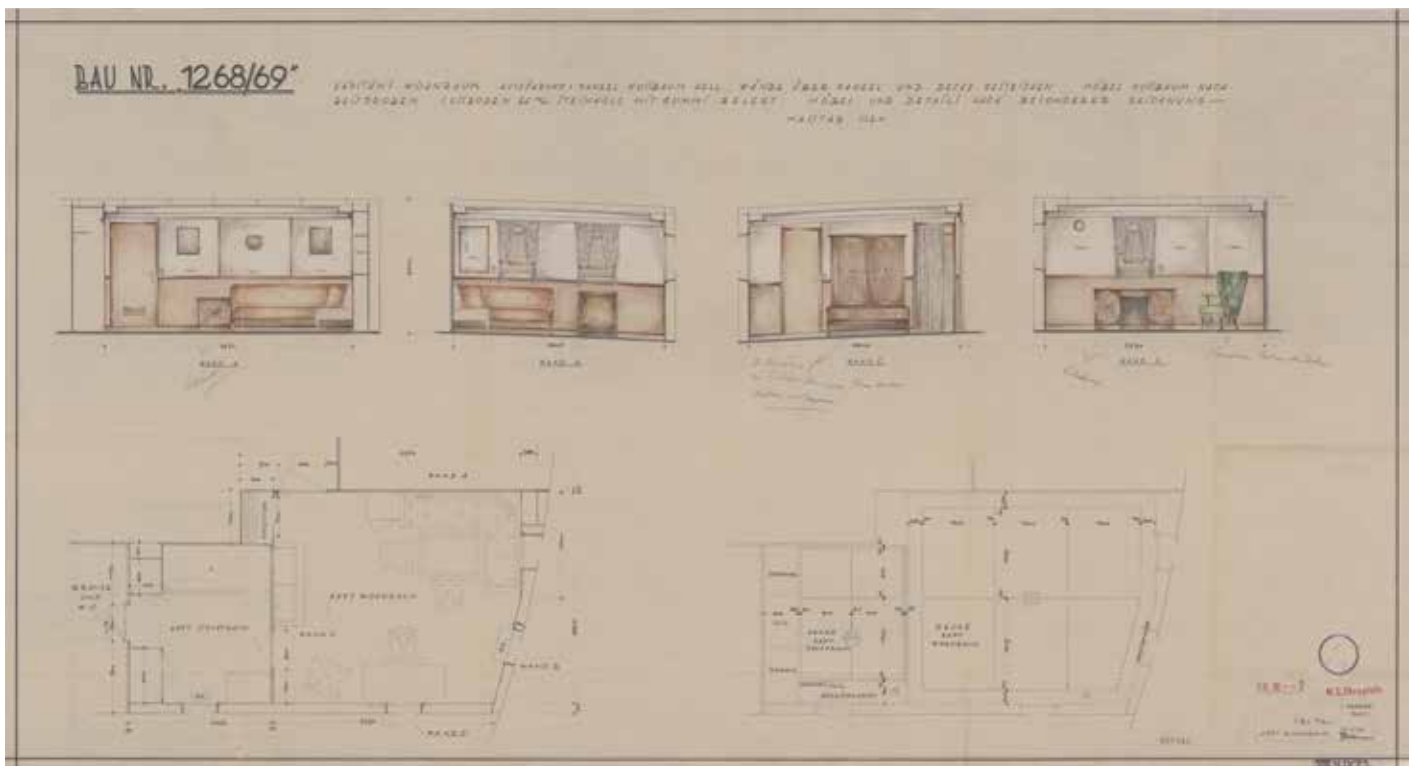


Abb. 4 Detailplan zur Inneneinrichtung eines Kapitäns-Wohnraums, 1952.

auf die Unterbringung der Besatzung an Bord eingegangen wurde, sei zum Abschluss aus der Fülle der Detailpläne die Ausführungszeichnung für einen Kapitänswohnraum an Bord des 1953 in Dienst gestellten Motorfrachters »Ehrenfels«<sup>10</sup> vorgestellt. Dieser auf den 20. September 1952 datierte Plan geht über die für technische Zeichnungen übliche Darstellung hinaus, indem er nicht nur die Abmessungen und räumliche Anordnung des Meublements in der Kammer darstellt, sondern durch Kolorierung und Schattierungen einen möglichst anschaulichen Eindruck von der Inneneinrichtung vermitteln will. Die Einrichtung heutiger Besatzungsunterkünfte ist auch im Bereich der Schiffsleitung nüchtern, zweckmäßig und vor allem kostengünstig. In den 1950er Jahren versuchte man dagegen noch mit einigem Aufwand dem leitenden Personal die zeittypische Behaglichkeit des heimischen Wohnzimmers an Bord zu vermitteln, mit Gardinen, verkleideten Heizkörpern, einem plüschigen Sofa und einem Ohrensessel, mit Vertäfelungen, Wandlämpchen und ein wenig Kunst. Viel Holz wurde damals noch verbaut, was sich heute schon aus Gründen des Feuer-schutzes verbietet.

## Schlussbemerkung

Die hier vorgestellten wenigen Zeichnungen repräsentieren nur einen kleinen Ausschnitt aus der großen Bandbreite von Schiffbauzeichnungen, die im Rahmen des Projekts »DigiPEER« erschlossen und in die Datenbank aufgenommen wurden. Auch diese kleine Auswahl lässt bereits erkennen, wie Schiffbauer und Reeder vor allem durch ökonomische Zwänge ständig zur Entwicklung neuer Schiffs- und Antriebsformen wie auch innovativer Ausrüstung angehalten wurden. Diese Entwicklungen haben dann beispielsweise auch wieder Einfluss auf die Lebens- und Arbeitswelt an Bord. Waren in der Nachkriegszeit an Bord der »Natal« die einfachen Dienstgrade zwar auch schon im Bereich des Achterschiffs, aber noch in Mannschaftskammern mit Mehrfachbelegung untergebracht, so haben heute auf Containerschiffen alle Seeleute eigene Kammern. Diese räumliche Erweiterung stellt kein Problem dar, weil die den Maschinenschacht umgebenden Aufbauten ohnehin größer und höher ausfallen, um den Nautikern den Blick über die Containerberge an Deck zu ermöglichen. Zudem konnte die Zahl der Besatzungsmitglieder wiederum erheblich reduziert werden. Hatte die »Natal« 1953 bei maximal 8640 t Ladefähigkeit noch eine Crew von 40 Seeleuten, Technikern und Servicepersonal, so fahren heute selbst auf einem Containerschiff mit über 100 000 t Ladevermögen im Durchschnitt nur noch rund 20 Männer und Frauen. Ein Blick in den Generalplan eines solchen Schiffs würde also deutlich zeigen, dass der Anteil der Wohnfläche, obwohl absolut pro Besatzungsmitglied gestiegen, relativ zur Größe des Schiffs kleiner geworden ist. Bezogen auf unsere anfangs zum Vergleich herangezogene städtische Siedlung, wären also die Fabrikanlagen mehr als um das Zehnfache gewachsen, während die Wohnviertel für die Fabrikarbeiter deutlich geschrumpft wären, allerdings diese inzwischen komfortabler in größeren Wohnungen und Häusern lebten. Um das Gedankenspiel noch einen Schritt fortzuführen: Auch die an Land aufgestellten Windkraftanlagen finden heute teilweise ihr Pendant an Bord, wenn vor dem Hintergrund ökologischer Anforderungen der Idee des »Green Transports« durch den (oft nachträglichen) Einbau von aufwändigen Abgaswäschern<sup>11</sup> entsprochen wird – so denn die Verlader bereit sind, die anfallenden Mehrkosten zu tragen.

Alle diese Entwicklungen spiegeln sich in den Schiffbauplänen wider. So ist zu hoffen, dass deren vielfältige Inhalte auch jenseits der raumhistorischen und technikgeschichtlichen Betrachtungen weiterhin zur forschenden Auswertung anregen.

<sup>10</sup> Signatur: VIII 4 IX 073.

<sup>11</sup> Vgl. Reuß, *Nachrüstung*, 2014.

## Literatur

- Broelmann, Jobst: Schiffbau: Handwerk, Baukunst, Wissenschaft, Technik. München 1988 (Beiträge zur Technikgeschichte für die Aus- und Weiterbildung).
- Burmester, Heinz: Segelschulschiffe rund Kap Horn. Die abenteuerlichen Lebenswege der Viermastbarken »Herzogin Cecilie«, »Herzogin Sophie Charlotte« und »L'Avenir/Admiral Karpfanger«. Oldenburg, Hamburg 1976.
- Claviez, Wolfram: 50 Jahre Deutsche Werft 1918–1968. Hamburg 1968.
- Danese, Nick: Ship CAD systems: past, present and possible future. In: Hansa. International Maritime Journal 147 (2010), H. 5, S. 41–46.
- Detlefsen, Gert Uwe: Die Deutschen Afrika-Linien Woermann, DOAL, DAL: Die Firmengeschichte. Bad Segeberg 2013 (Deutsche Reedereien, Bd. 44).
- Detlefsen, Gert Uwe: Die Deutschen Afrika-Linien Woermann, DOAL, DAL: Die Flottenliste. Bad Segeberg 2013 (Deutsche Reedereien, Bd. 45).
- Kiehlmann, Peter; Patzer, Holger: Die Frachtschiffe der Deutschen Dampfschiffahrts-Gesellschaft »Hansa«. Bremen 2000.
- Kludas, Arnold: Die Seeschiffe des Norddeutschen Lloyd 1857 bis 1919. Herford 1991.
- Lehmann, Eike: Handelsschiffstypen und ihr Entwurf. In: Scholl, Technikgeschichte, Bd. 3, 2014.
- Neubaur, Paul: Der Norddeutsche Lloyd. 50 Jahre der Entwicklung 1857–1907. 3 Bde. Leipzig 1907.
- Peters, Dirk J. (Hrsg.): Der Norddeutsche Lloyd. Von Bremen in die Welt. »Global Player« der Schifffahrtsgeschichte. Bremen 2007.
- Prager, Hans Georg: DDG Hansa. Vom Liniendienst bis zur Spezialschiffahrt. Herford 1976.
- Reuß, Hans-Jürgen: Nachrüstung von Abgaswäschern. In: Hansa. International Maritime Journal 151 (2014), H. 8, S. 30–34.
- Scholl, Lars U. (Hrsg.): Prager, Hans-Georg: DDG Hansa. Vom Liniendienst bis zur Spezialschiffahrt. Bd. 1: Handelsschiffe – Marine-Überwasserschiffe – U-Boote. Hamburg 1994. Bd. 2: Hauptantriebe – Schiffspropulsion – Elektrotechnik. Hamburg 1996. Bd. 3: Handelsschiffstypen und ihr Entwurf – Yachten und Sportboote. Wiefelstede 2014 (Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums, Bde. 34–36).
- Timmermann, Gerhard: Die Suche nach der günstigsten Schiffsform. Oldenburg 1979 (Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums, Bd. 11).

Stefan Przigoda  
 Montanhistorisches Dokumentationszentrum am Deutschen Bergbau-Museum Bochum

## **Technische Zeichnungen in einem Forschungsarchiv: Quellen (nicht nur) für die raumhistorische Forschung**

Der Brückenschlag zwischen archivischer Servicefunktion und Forschung ist eine wichtige Aufgabe von Forschungsarchiven, und er war ein integraler Bestandteil des Projektes zur »Digitalisierung großformatiger Pläne und technischer Zeichnungen zur Erfassung und Erschließung des Raums (DigiPEER)«. <sup>1</sup> Die Fokussierung auf die Kategorie des Raums als zentralem Bezugspunkt war dabei der Spezifik der Quellengattung wie auch den Entwicklungstendenzen in der Wissenschaft geschuldet, die mit dem sogenannten Spatial Turn den »Raum« für sich entdeckt hat. Allerdings reichen die Nutzungs- und vor allem die Forschungspotenziale des digitalisierten und online verfügbar gemachten Quellenfundus weit über solch eine projektbezogene Fokussierung hinaus. Welche Möglichkeiten bietet dieser Fundus für andere Wissenschaftsdisziplinen, Nutzergruppen und Nutzungszwecke sowie für die vier am Projekt beteiligten Leibniz-Archive mit ihren spezifischen Ausrichtungen und Aufgaben? Solche Potenziale sind im Folgenden in gebotener Kürze auszuloten. Gefragt wird nach Ansätzen für die Erforschung bzw. für eine adäquate Einbeziehung von technischen Zeichnungen, Plänen und Karten in den Quellenkanon einer objekt- bzw. sammlungsbezogenen historischen Forschung. <sup>2</sup>

### **Leibniz-Archive und DigiPEER-Quellenbestände**

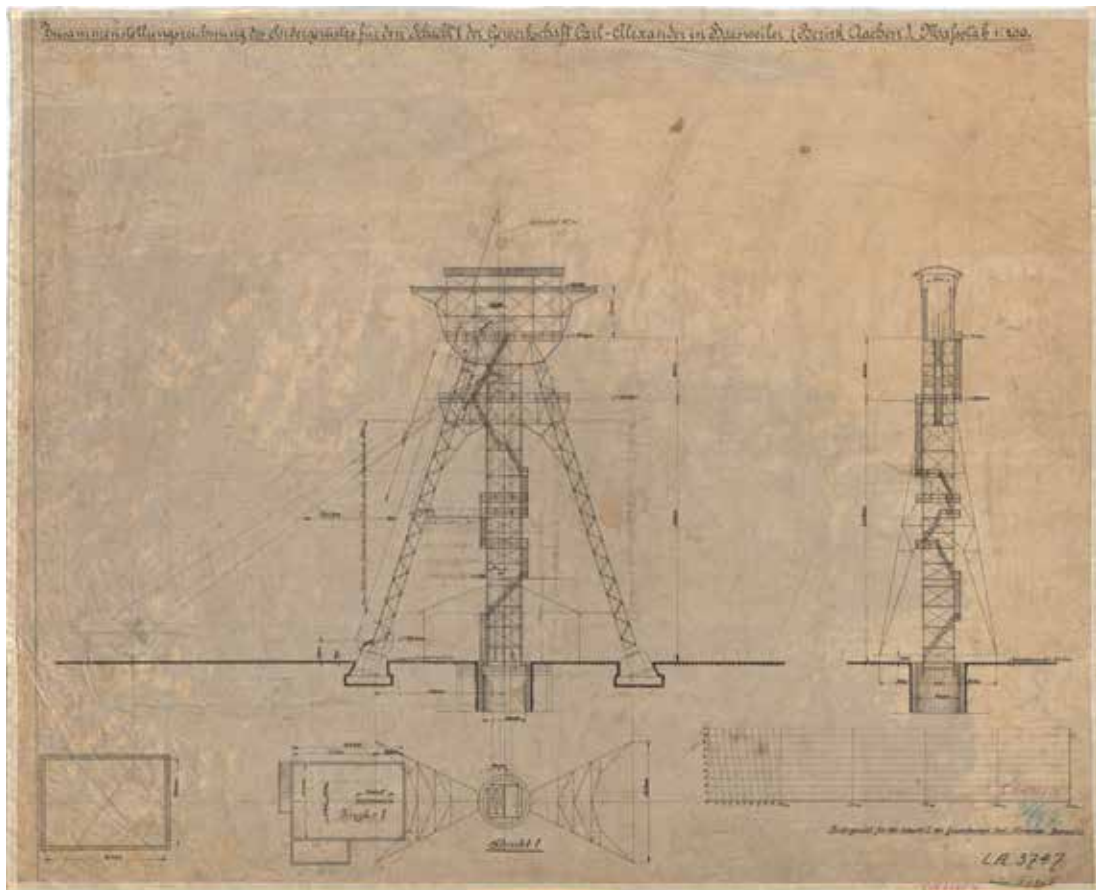
Vorangestellt sei eine kurze Charakterisierung der vier Projektarchive und der von ihnen eingebrachten Quellenbestände. Neben dem federführenden Archiv des Deutschen Museums (DM) sind die Archive des Deutschen Schiffahrtsmuseums (DSM) und des Leibniz-Instituts für Raumbezogene Sozialforschung (IRS) sowie das Montanhistorische Dokumentationszentrum (montan.dok) am Deutschen Bergbau-Museum Bochum (DBM) zu nennen. Alle Archive sind integraler Bestandteil ihrer Forschungseinrichtung, drei sind einem Forschungsmuseum angegliedert. Dies bedingt eine besondere Ausrichtung der jeweiligen Funktions- und Sammlungsprofile an der Forschung und damit eine durchaus eigenständige Position der Leibniz-Archive innerhalb der deutschen Archivlandschaft. Die Quellenvielfalt in den drei Museen, dem IRS und auch in anderen Leibniz-Einrichtungen sowie die räumliche Konzentration dinglicher, schriftlicher und visueller Materialien ermöglicht ein direktes wissenschaftliches Arbeiten mit der ganzen Bandbreite sich jeweils ergänzender historischer

<sup>1</sup> Für den Druck geringfügig überarbeiteter Vortrag des Verfassers auf der Abschlusstagung »DigiPEER – Ein Kooperationsprojekt von Archiven der Leibniz-Gemeinschaft« im Deutschen Museum in München am 27. und 28.11.2012. Dank gilt André Köhler als dem wissenschaftlichen Projektmitarbeiter im Montanhistorischen Dokumentationszentrum am Deutschen Bergbau-Museum Bochum für seine Hinweise.

<sup>2</sup> Siehe Reininghaus, *Archivgut*, 1998, S. 84f., zur Definition von technischen Zeichnungen, Plänen und Karten aus archivischer Sicht. Dass diese Quellengattung hier nur knapp in der Rubrik »Technisches Schriftgut« abgehandelt wird, spiegelt auch deren Vernachlässigung über lange Zeit hinweg wider.

Überlieferungen.<sup>3</sup> Technische Zeichnungen, Pläne und Karten sind hierbei ein relevanter Bestandteil des Angebots an die Forschung wie auch für die wissenschaftliche Arbeit in den einzelnen Einrichtungen.

Die Vielfalt der Überlieferung schlägt sich auch in dem Quellenangebot unter [www.digipeer.de](http://www.digipeer.de) nieder, das dem Betrachter auf den ersten Blick vielleicht sogar disparat erscheinen mag. Was haben Pläne von Raketen, Schiffen und Bergbaumaschinen, Baupläne für Gebäude und Produktionsanlagen oder kartografische Darstellungen von der Erdoberfläche und von Grubengebäuden unter Tage miteinander zu tun? Was ist der gemeinsame Nenner, und wie lassen sie sich verbinden? In formaler Hinsicht kann man bei fließenden Übergängen zunächst grob drei Ausprägungen unterscheiden. Zum Ersten finden sich zahlreiche sogenannte Maschinenzeichnungen, um hier einen für entsprechende Darstellungen aus der Frühen Neuzeit geprägten Begriff im erweiterten Sinn zu adaptieren.<sup>4</sup> Ihr Gegenstand sind maschinelle Einrichtungen im weitesten Sinn wie z. B. Raketen, Fördergerüste und -türme, Fördermaschinen oder Schiffe und deren Bestandteile (Abb. 1). Solche Maschinen-



**Abb. 1** Fördergerüst für Schacht 1 des Steinkohlenbergwerks Carl-Alexander in Baesweiler im Aachener Revier, 1929 (montan.dok BBA 160/2589).

<sup>3</sup> Vgl. Farrenkopf, *Bergbau-Archiv*, 2005; Füßl/Hilz/Trischler, *Forschung*, 2003; Obeth, *Sammlungen*, 2007; Bernhardt, *Sammlungen*, 2012.

<sup>4</sup> Vgl. Levêfre/Popplow, »database machine drawings«, 2006; Bogen, *Maschinenzeichnungen*, 2006.

zeichnungen, oft handelt es sich um Konstruktionspläne, finden sich vorrangig in den Sammlungen und Beständen des DM und des DSM sowie im montan.dok. Eine zweite Kategorie bilden Architekturpläne bzw. Bauzeichnungen von Gebäuden oder Produktionsanlagen sowie Lagepläne von Industrieanlagen vorrangig im IRS und im montan.dok (Abb. 2). In diesen beiden Einrichtungen konzentrieren sich auch die Pläne einer dritten Gruppe mit kartografischen Darstellungen der Erdoberfläche, der Erdkruste und unterirdischer Räume (Abb. 3). Diese recht grobe und nicht immer trennscharfe Differenzierung ermöglicht es, bestimmte Traditionen und Kulturen technischen Zeichnens z. B. von Maschineningenieuren, Architekten, Vermessungsingenieuren oder Landschaftsplanern über die Institutionen und die fachlichen Bezüge ihrer Überlieferungen hinweg zu verbinden.

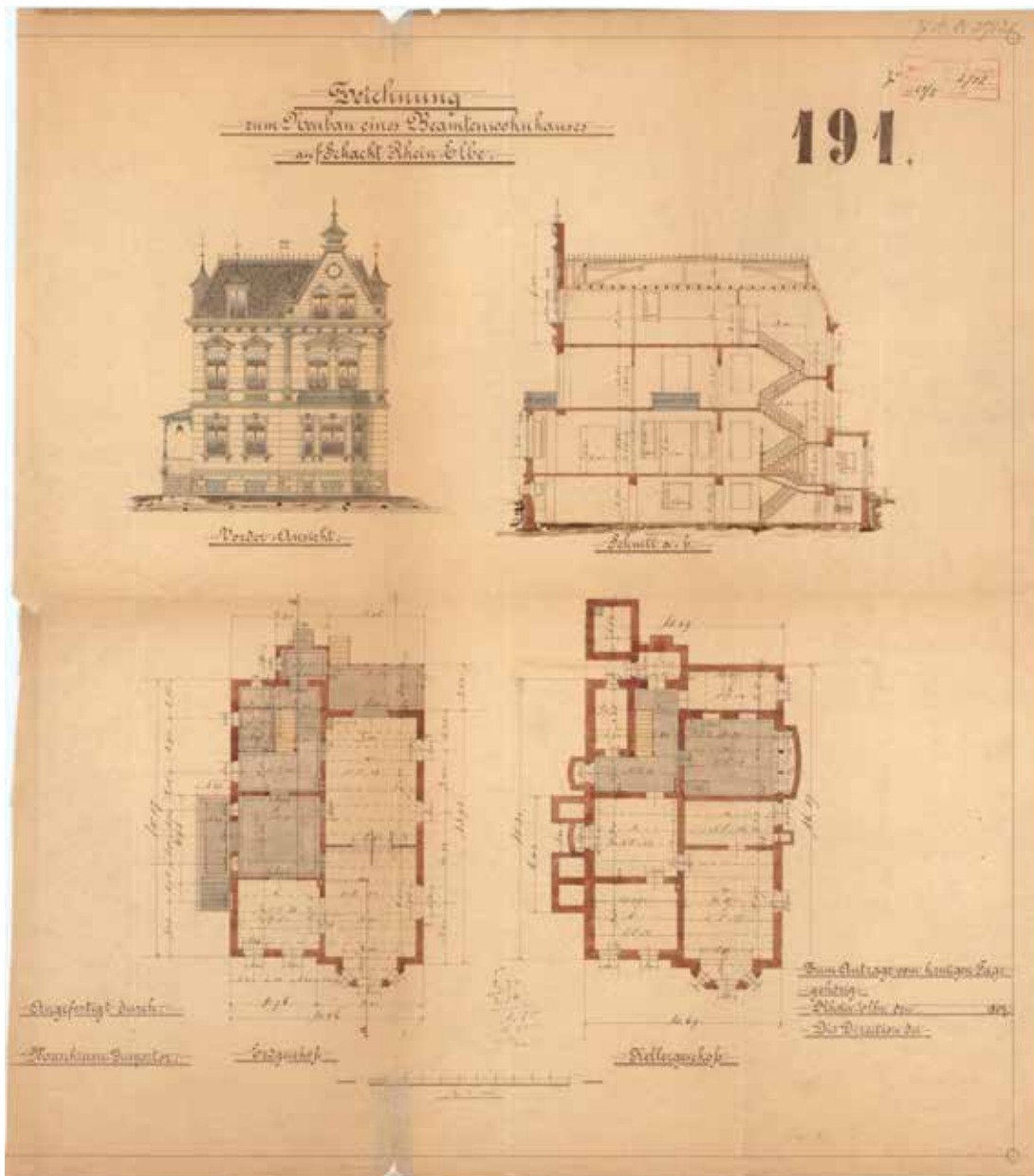


Abb. 2 Neubau eines Wohnhauses für Beamte bzw. Angestellte der Zeche Rheinelbe in Gelsenkirchen, 1897.



**Abb. 3** Profilriss des Steinkohlenbergwerks Saelzer & Neuack in Essen, Zeichnung von Markscheider Ludwig Achepohl, ca. 1866.

### Technische Zeichnungen als Quellen und als Dinge

Technische Zeichnungen, Pläne und Karten in Archiven, Bibliotheken, Museen und wissenschaftlichen Sammlungen lassen sich zunächst in einem klassischen Sinn als Quellen, darüber hinaus aber auch als Dinge, als Sachzeugnisse materieller Kulturen verstehen. Zusammen mit anderen Dingen, wie beispielsweise Zeichengeräten oder Vermessungsinstrumenten, können sie als Bestandteile spezifischer materieller Kulturen und zugleich als Materialisierungen bestimmter visueller Kulturen verstanden und analysiert werden.

Als klassische Quellen enthalten technische Zeichnungen, Pläne und Karten wertvolle Informationen für eine Vielzahl unterschiedlicher Nutzerkreise und Forschungsrichtungen. Besonders die Historiker haben sich im Zuge des »Spatial Turn« vor allem historischen Landkarten zugewandt,<sup>5</sup> während nicht zuletzt die Technikgeschichte im Kontext des »Visual Turn« Bilder aus Wissenschaft und Technik verstärkt untersucht hat.<sup>6</sup> Als Dinge verstanden sind sie aber darüber hinaus Grundlage und Ausgangspunkt für objekt- und sammlungsbezogene Forschungen, wie sie gerade von Museen und Sammlungseinrichtungen in jüngerer Zeit nachdrücklich eingefordert sowie von diesen befördert werden.<sup>7</sup> Allerdings ist die Objektforschung aus historiografischer Perspektive eine noch junge und theoretisch sehr offene Forschungsrichtung. Wenngleich dingliche Relikte für die Mediävistik und die Frühneuzeithistoriker eine Rolle spielen und auch die Montangeschichte bislang in unterschiedlichen Kontexten auf sie Bezug genommen hat, so kommt ihnen für die Neue und Neueste Zeit wie auch für die Zeitgeschichte in der Hierarchie der Quellen – um es einmal vorsichtig zu formulieren – nur

<sup>5</sup> Vgl. z.B. Schneider, *Macht*, 2006. Die Frage nach der »Sprache der Dinge« ist in den letzten Jahren populär geworden. Seit der Abschlussstagung zum Projekt »DigiPEER« im November 2012 sind zahlreiche Studien zur materiellen Kultur und zu sammlungsbezogenen Forschungsthemen erschienen. Diese konnten bei der abschließenden Bearbeitung nicht berücksichtigt werden. Siehe aber als Überblick Samida, *Handbuch*, 2014.

<sup>6</sup> Vgl. Heßler, *Sichtbarkeiten*, 2006; Heßler, *Konstruktion*, 2006.

<sup>7</sup> Vgl. Bund-Länder-Eckpunktepapier zu den Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft, Juni 2012.



eine untergeordnete Rolle zu. So konkret wie die materielle Basis, so unübersichtlich und eklektizistisch stellt sich das methodische Instrumentarium dar. Insofern ist die Diskussion über die »Sprache der Dinge« zwar populär, in der Anwendung bislang aber häufig wenig theoretisch unterfüttert.<sup>8</sup>

Ansätze für eine theoretisch-methodische Fundierung objekt- und sammlungsbezogener Forschungen bieten die Konzeptualisierungen der Materiellen Kultur bzw. der Material Culture Studies, die sich seit den 1990er Jahren, ausgehend vom amerikanischen Raum als interdisziplinäres kulturwissenschaftliches Forschungsfeld in Archäologie, Ethnologie und anderen Kulturwissenschaften, etabliert haben. In Anlehnung daran lassen sich grundsätzlich zwei Ebenen unterscheiden: erstens die Analyse der Dinge bzw. der Objekte zu Dokumentationszwecken und zweitens die Untersuchung der verschiedenen Bedeutungsschichten eines Dings, die beispielsweise in einem analytischen Dreischritt die Materialität, den Umgang mit den Dingen sowie die ihnen beigemessenen Bedeutungen in den Mittelpunkt stellt.<sup>9</sup> Angemerkt sei noch, dass auf beiden Ebenen die Hinzuziehung weiterer klassischer Quellen, wie Archivalien und Literatur, unverzichtbar ist. Da Dinge kaum alleine aus sich heraus sprechen können, ist nur so eine Kontextualisierung möglich.

### Objektanalyse als wissenschaftliche Kernaufgabe der Dokumentation

Die reine Objektanalyse ist seit jeher eine alltägliche Kernaufgabe von Museen, Archiven und anderen Dokumentationseinrichtungen, und mit einigem Recht kann sie als Grundlagenforschung eingestuft werden. Erfasst werden idealerweise Informationen zu Materialität, Herstellung, Gestaltung und Gebrauch von Objekten. In den Archiven mit ihren ganz überwiegend schriftlichen Überlieferungen stehen dabei naturgemäß inhaltliche Aspekte stärker im Vordergrund. Jedoch werden bei der Erschließung von Plänen, Fotografien und ähnlichen Dokumenten, die nicht selten als archivisches Sammlungsgut gesondert geführt werden, in der Regel zusätzlich materialbezogene Informationen erfasst – so in DigiPEER u. a. Format, Beschreibstoff und zeichnerische Ausführung eines Plans. Des Weiteren sind auf dieser Ebene die Dokumentation von Provenienz und Musealisierungsvorgang basal für die Einordnung bzw. für die Rück-Ordnung eines Objekts in seinen ursprünglichen Zusammenhang. Den Archivaren ist das Provenienzprinzip als Instrument zur Dokumentation der Herkunfts- und Wirkungszusammenhänge ein ebenso selbstverständlicher wie zentraler Grundsatz bei der Bestandsbildung und -klassifikation sowie bei der Ordnung und Erschließung.

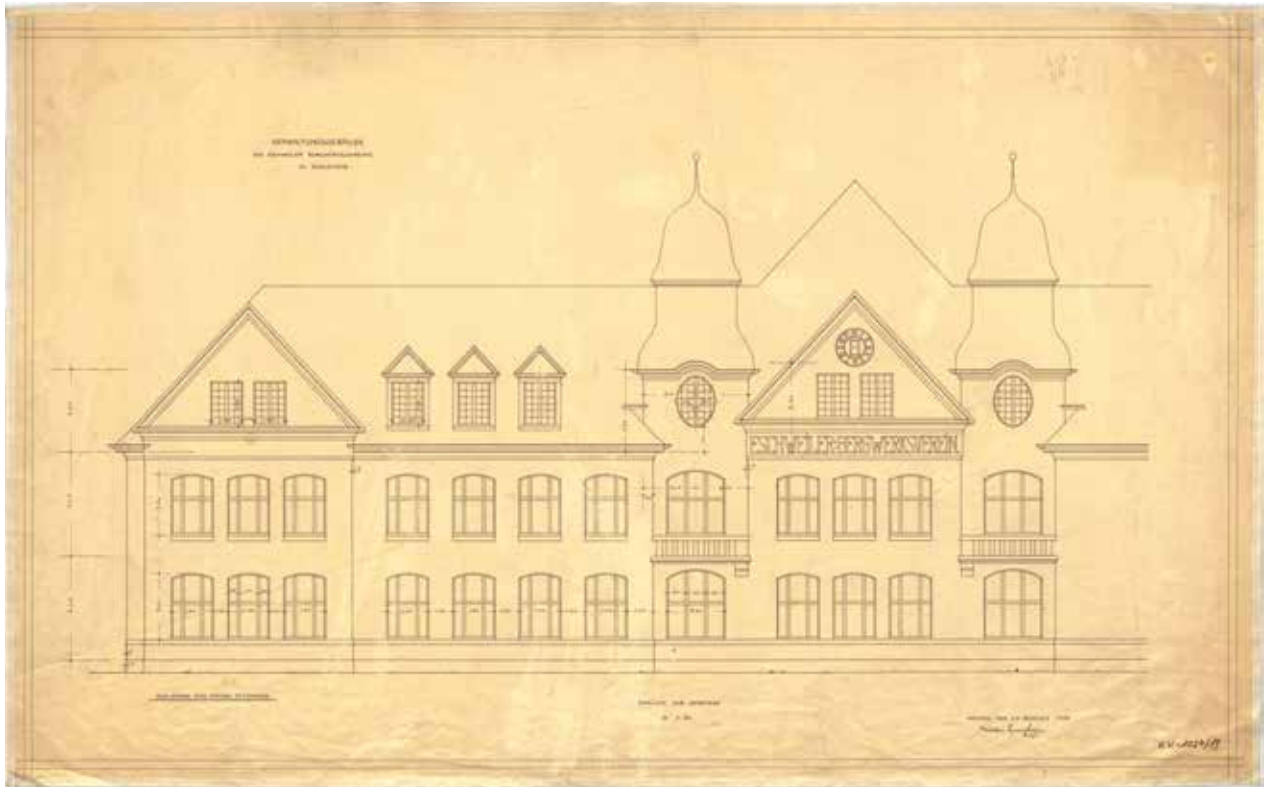
Die hier nur in ihren Eckpunkten skizzierten Tätigkeiten beziehen sich zunächst auf die jeweiligen Objekte bzw. Dokumente selbst – in unserem Fall auf technische Zeichnungen, Pläne und Karten. Diese sind darüber hinaus gerade in technikhistorisch ausgerichteten Häusern zugleich wichtige Informationsquellen für die Objektdokumentation im Allgemeinen, insbesondere für die Erfassung und Rekonstruktion von Maschinen und anderen Objekten. Von besonderem Interesse sind dabei eventuelle Abweichungen zwischen den Plänen und deren konkreten Materialisierungen in den Objekten. Dies wirft dann über die Ebene der reinen Objektanalyse hinaus Fragen nach dem konkreten Umgang mit den Dingen und nach deren handlungsleitendem Potenzial auf.<sup>10</sup> Angemerkt sei hier noch, dass auch die Nutzung von technischen Zeichnungen für die Wissensvermittlung in Museumsausstellungen als Exponate zur Illustration komplexer Zusammenhänge oder als Vorlage für museale Inszenierungen und Nachbauten durchaus zum Gegenstand von Forschung werden kann.

<sup>8</sup> Vgl. Kipp, *Haushaltsgeräte*, 2012, S. 85; Ludwig, *Kultur*, 2011, S. 12.

<sup>9</sup> Vgl. Ludwig, *Kultur*, 2011, S. 5f.; ferner Hahn, *Kultur*, 2005.

<sup>10</sup> Vgl. Kipp, *Haushaltsgeräte*, 2012, S. 85.

Der informatorische Wert von technischen Zeichnungen, Plänen und Karten bezieht sich indessen nicht nur auf die Objekte bzw. das mobile Kulturgut in Museen und Sammlungen. Er erstreckt sich gleichfalls auf Bauten und Anlagen in situ oder auf Landschaften. Als ein Beispiel aus dem Quellenbestand des DigiPEER-Projekts kann man die in den Jahren 1950 bis 1956 erstellte »Landschaftsdiagnose der DDR« im IRS anführen.<sup>11</sup> Hierin wurden Schadensbilder und Rekultivierungsmöglichkeiten u. a. in Bergbaugebieten erfasst, die heute sicherlich nicht nur unter raumhistorischen, sondern beispielsweise auch unter umweltgeschichtlichen Aspekten relevant sind. Mit Blick auf die zahlreichen Lagepläne im IRS und montan.dok sind darüber hinaus auch weitere Disziplinen, wie die Verkehrsgeschichte oder die Siedlungsgeografie, von Bedeutung. Ein anderes Beispiel ist die umfassende Planüberlieferung zur Hauptverwaltung des Eschweiler Bergwerks-Vereins (EBV) in Herzogenrath-Kohlscheid, die nicht nur unter architektur- und industriegeschichtlichen Aspekten von Interesse ist<sup>12</sup> (Abb. 4).



**Abb.4** Hauptverwaltung des Eschweiler Bergwerks-Vereins, Zeichnung von Walter Eversheim, 1910.

<sup>11</sup> Vgl. Butter, *Potentiale*, 2012; Obeth, *Sammlungen*, 2007, S. 40f.

<sup>12</sup> Vgl. Buschmann, *EBV-Hauptverwaltung*, o.J.

Das Gebäude steht heute in weiten Teilen unter Denkmalschutz, und in diesem Zusammenhang besitzen die historischen Pläne im montan.dok einen hohen Stellenwert. Ähnlich verhält es sich bei der Neu- und Umnutzung von Industrie- und Bergwerksanlagen. Über Aspekte des Denkmalschutzes hinaus sind hier vor allem Lagepläne eine Basis für die Abschätzung eventueller Altlasten.<sup>13</sup> Angesichts der sich im Zeitverlauf verändernden Flächenausdehnungen sind derartige Altlastenbestimmungen über die Grenzen der Werksgelände hinaus von Belang. Damit ist für den Bergbau ein weiterer Aspekt angesprochen. Für Geodäten und geschichtlich arbeitende Geologen bergen die historischen Grubenrisse im montan.dok Daten über heute nicht mehr zugängliche Räume unter Tage, die in entsprechende Rekonstruktionen der Erdkruste einfließen und für die Abschätzung möglicher Bergbaufolgeschäden oder bei Baugrunduntersuchungen wichtig sind.

### Materialität der Dinge

Folgt man dem erwähnten Analysekonzept innerhalb der Materiellen Kultur, dann rückt neben dem Umgang mit den Dingen und den ihnen beigemessenen Bedeutungen zuerst die Materialität der Dinge als eine grundlegende Determinante für deren Wahrnehmung durch die Umwelt in den Fokus. Grundannahme hierbei ist, »dass die Sprache der Dinge eben nicht restlos ein intellektuelles Konstrukt ist, sondern dass die Dinge durchaus einen sinnlichen Überschuss besitzen, der sich nur wahrnehmen, nicht aber intellektuell herleiten lässt«. <sup>14</sup> Über den informatorischen Gehalt hinaus bestimmen Material, Form, Aussehen usw. wesentlich die Wahrnehmung und Deutung von Dingen auf einer haptischen, sinnlichen Ebene, jenseits einer intellektuellen Rationalität.

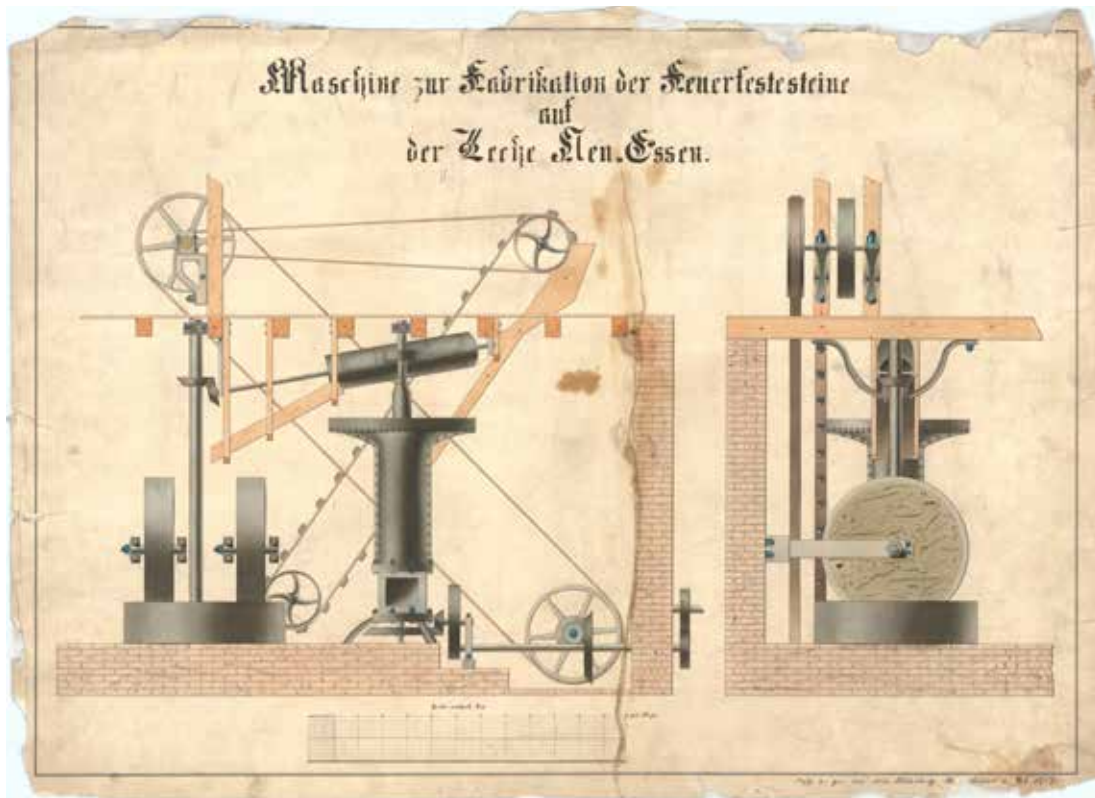
Dies trifft auch auf technische Zeichnungen, Pläne und Karten zu. Man denke nur an ästhetisch ansprechende Maschinenzeichnungen und Architektenentwürfe oder an kunstvoll verzierte Karten auf hochwertigen Papieren (Abb. 5). So kann eine Untersuchung der über einen längeren Zeitraum verwendeten Beschreibstoffe beispielsweise Auskunft über zeitgenössische Wertzuordnungen geben. Gleichwohl scheint diese Kategorie in unserem speziellen Fall von geringerer Relevanz zu sein. Ein entsprechendes Vor- bzw. Expertenwissen vorausgesetzt, ist hier eine intellektuelle Lesbarkeit gegeben. Die große Anzahl der vergleichsweise nüchternen und selten schmuckvollen Zeichnungen aus neuerer und neuester Zeit dienen vorrangig der Informations- und Wissensvermittlung. Der sinnlichen Wahrnehmung kann insofern eine nachgeordnete Rolle beigemessen werden.

### Umgang mit den Dingen

Die Frage nach dem Umgang mit den Dingen zielt auf die Untersuchung der wirtschaftlichen, sozialen, technischen oder kulturellen Handlungskontexte, in deren Rahmen sie produziert, erworben und gebraucht worden sind, sowie auf die materiellen und kulturellen Transformationen, denen sie dabei unterlagen und ggf. noch unterliegen. Diese Aspekte sind bislang vor allem im Zusammenhang mit konsumhistorischen Fragestellungen aufgegriffen worden. Dabei bestehen zwischen dem Umgang mit und den Bedeutungszuweisungen zu den Dingen als weiterer Analysekategorie enge

<sup>13</sup> Vgl. für das Beispiel des montan.dok Farrenkopf/Przigoda, *Quellen*, 2007, S. 53.

<sup>14</sup> Thieme, *Sprache*, 2011, S. 2.



**Abb.5** Maschine zur Fabrikation von Feuerfest-Steinen der Zeche Neu-Essen, Zeichnung von Joh. Pollerberg, 1867.

Bezüge. Gegenständen kommen in je konkreten Handlungskontexten durchaus unterschiedliche Bedeutungen zu. Die Wahrnehmung von Dingen, der Umgang mit ihnen und die ihnen zugeschriebene Funktion können in unterschiedlichen Handlungszusammenhängen also verschieden sein. Insofern sollte diese analytische Differenzierung weniger als trennscharfes Raster, sondern vorrangig als heuristisches Instrument verstanden werden.

Nicht nur bei technischen Zeichnungen und Plänen sind in diesem Zusammenhang – ganz im Sinn einer klassischen Quellenkritik – zunächst die Hersteller, die konkreten Produktionszusammenhänge sowie die ursprünglichen Primärfunktionen und Adressaten von Interesse. Die Frage ist: Stand vorrangig die Dokumentation bestehender Zustände zum Zweck der Wissensgenerierung oder Rechtssicherung, die Wissensvermittlung in Wissenschaft und Lehre oder aber ein repräsentativer Zweck im Vordergrund? Oder war eine Zeichnung Teil eines umfassenderen, komplexeren Fertigungs- oder betrieblichen Planungsprozesses, was wohl auf die meisten Pläne im DigiPEER-Projekt zutrifft. Welche Funktion hatte sie innerhalb dieses Prozesses? Handelt es sich um eine Entwurfs-, Konstruktions- oder Ausführungszeichnung?<sup>15</sup> Es stellt sich also die Frage, mit welcher Absicht eine

<sup>15</sup> Vgl. Bogen, *Maschinenzeichnungen*, 2006, S. 132; Strauß, *Architekten- und Ingenieurzeichnisse*, 2007.

Zeichnung ursprünglich angefertigt wurde, welche Aufgaben ihr dann tatsächlich zugewiesen wurden und inwieweit die planerischen Vorgaben im Zuge der baulichen Realisierung umgesetzt oder abgeändert worden sind. Schließlich sind gerade Baupläne oder Maschinenzeichnungen meist weniger dokumentarische Aufnahmen des Bestehenden, sondern vielmehr auf die Zukunft gerichtete Entwürfe.

## Dinge als Bedeutungsträger

Mit dem Gebrauch eines Gegenstands als Medium nonverbaler Kommunikation verbindet sich immer auch die Vermittlung von impliziten Botschaften beispielsweise über soziale Werte oder über den Status des Herstellers, des Besitzers oder des Benutzers. Nicht zuletzt für Untersuchungen unter dieser Perspektive stellen die in DigiPEER gegebenen technischen Zeichnungen, Pläne und Karten Quellen zur Verfügung.

Ein Aspekt in diesem Zusammenhang ist die ästhetische Dimension, die nicht wenigen technischen Zeichnungen beigemessen wurde und wird. Für das 20. Jahrhundert rücken dabei zunächst die Baupläne und die Berufsgruppe der Architekten in das Blickfeld. Für deren Wahrnehmung und vor allem für deren Selbstwahrnehmung spielt das professionelle Selbstverständnis als Künstler und das damit verbundene Sozialprestige eine wichtige Rolle. In den entsprechenden Überlieferungen im IRS und im montan.dok findet dies in einigen ästhetisch ansprechenden Entwurfsskizzen und Handzeichnungen seinen materiellen und visuellen Niederschlag<sup>16</sup> (Abb. 6). Diese Darstellungen stechen aus der Masse der recht nüchternen Bauzeichnungen hervor, die im komplexen Planungs- und Fertigungsprozess als zentrales Kommunikations- und Steuerungsmedium der Informationsvermittlung zwischen den beteiligten Fachleuten dienten, namentlich den Planern sowie den ausführenden Handwerkern und Baufirmen. Zumindest in der Überlieferung des montan.dok, die zumeist aus den Bauabteilungen der Bergwerksunternehmen und Bergwerke stammt, überwiegen solche Zeichnungen und Pläne bei Weitem.

Demgegenüber haben Schauzeichnungen und Handskizzen die Funktion »als Kommunikationsmittel im Paralleluniversum der ›Architektur als Kunst«.<sup>17</sup> Adressaten sind erstens die Berufskollegen als Experten im internen Fachdiskurs und zweitens auch die Bauherren als Laien, denen ein repräsentativer Eindruck von der gestalterischen Vorstellung des Architekten vermittelt werden soll. Ein Beispiel für das latente Spannungsverhältnis zwischen künstlerischem Anspruch und nüchterner technischer Umsetzung im Auftrag des Bauherrn ist der mehr als 17 500 Pläne umfassende zeichnerische Nachlass der Architektengemeinschaft Fritz Schupp und Martin Kremmer im montan.dok.<sup>18</sup> Schupp und Kremmer gelten als Wegbereiter der klassischen Moderne und gehören zu den bedeutendsten deutschen Industriearchitekten des 20. Jahrhunderts. Wie Kristina Pegels-Hellwig allerdings in ihrer Dissertation zeigen konnte, steht der hohe Anteil konservativer, traditionell handwerklich orientierter Gestaltung, der in hohem Maß den Vorstellungen der meist bergbaulichen Auftraggeber geschuldet war, in einem krassen Gegensatz zu dem von den Architekten selbst gepflegten und heute noch mit ihnen assoziierten Bild einer funktionalistisch reduzierten Industriearchitektur.<sup>19</sup>

<sup>16</sup> Vgl. z.B. die Zeichnungen in dem Nachlass Max Berg im IRS unter [www.digipeer.de](http://www.digipeer.de) oder in dem Inventar und Bestandskatalog zum Nachlass der Architekten Schupp und Kremmer im montan.dok in Busch u. a., *Nachlass*, 2011.

<sup>17</sup> Strauß, *Architekten- und Ingenieurarchitekten*, 2007, S. 47.

<sup>18</sup> Der Bestand war nicht Teil des Projektes DigiPEER, sondern ist bereits im Rahmen eines von der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung geförderten Projektes erschlossen und ausgewertet worden. Vgl. Farrenkopf/Przigoda, *Bestand*, 2011.

<sup>19</sup> Vgl. Pegels-Hellwig, *Bauten*, 2012, bes. S. 13 und S. 410-413.



**Abb.6** Entwurf von Fritz Schupp für den Ausbau der Zeche Hansa in Dortmund, 1942.

In anderen technischen Berufsgruppen tritt dieses Spannungsverhältnis zwischen den Bereichen von Technik und Kunst gleichfalls zu Tage. Sprachlich fand dies bis in das 18. Jahrhundert hinein seinen Ausdruck in Begriffen wie der Ingenieurskunst, der Wasserkunst und der Markscheidekunst.<sup>20</sup> Deshalb sollen hier abschließend die bereits vorgestellten Überlegungen zu den Markscheidern und zu den von ihnen angefertigten Grubenrissen zumindest noch einmal mit wenigen Stichworten aufgegriffen werden.<sup>21</sup> Die Markscheider und ihre Tätigkeit sind bislang vorrangig für die Frühe Neuzeit, nicht zuletzt durch die eigene Berufsgruppe und mit Fokus auf die technische Entwicklung des Markscheide- und Vermessungswesens, erforscht worden.<sup>22</sup> Markscheiderische Tätigkeiten finden sich bereits im 13. Jahrhundert, eine zeichnerische Überlieferung setzt allerdings erst für die Zeit seit dem 16. Jahrhundert ein. Als hoch spezialisierte und im staatlichen bzw. im Auftrag des Landesherrn

<sup>20</sup> Vgl. Bogen, *Maschinenzeichnungen*, 2006, S. 132f.

<sup>21</sup> Vgl. Przigoda, *Zeichnungen*, o. J. (2011).

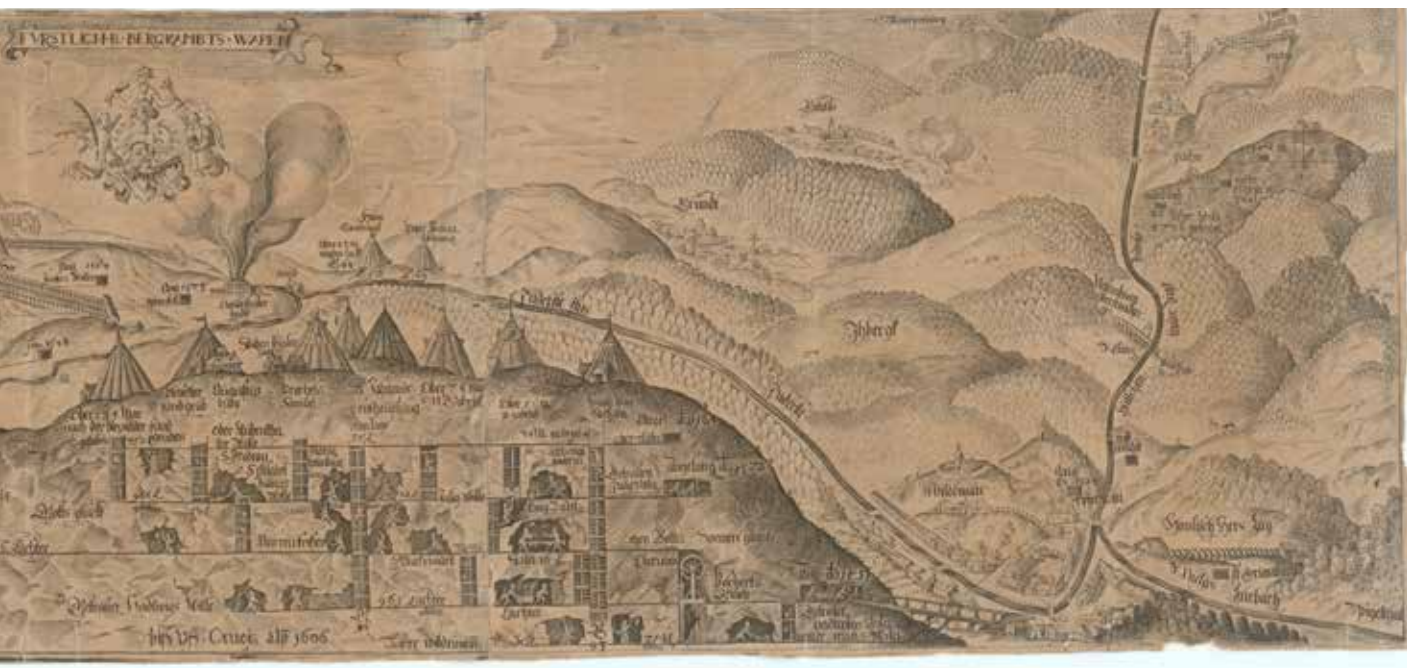
<sup>22</sup> Vgl. exemplarisch Neubert/Stein, *Plan- und Risskunde*, 1958–1960, Bd. 1, S. 59–65; Weiß, *Grubenrisse*, 1997; ferner Eichholz, *Karten*, 2005; Kroker, *Aspekte*, 1972; Ziegenbalg, *Aspekte*, 1984; Eichholz, *Markscheidekunst*, 1997.

tätige Vermessungsexperten genossen die Markscheider ein hohes Sozialprestige. Nachdem ihre Risse zunächst relativ einfach gestaltet waren, häuften sich zeitlich parallel zu der krisenhaften Entwicklung im Erzbergbau während des 17. Jahrhunderts kunstvolle Ausschmückungen, bevor dann im 18. Jahrhundert wieder eine schrittweise Versachlichung zu beobachten ist (Abb. 7 + Abb. 8). Die Vermutung liegt nahe, dass die Markscheider den Grubenrissen über ihre instrumentelle Funktion hinaus gleichsam als Kompensation für die Bedrohung des eigenen Status eine zusätzliche, sinn- und identitätsstiftende Bedeutung zuwiesen. In diesem Kontext wird man die Risse als nur einen Bestandteil einer weiter gefassten und vor allem die Vermessungsgeräte einbeziehenden materiellen Expertenkultur interpretieren können.



**Abb. 7** Frühe Ansicht des Oberharzer Bergbaus, Zeichnung von Markscheider Daniel Lindemeier, 1606.

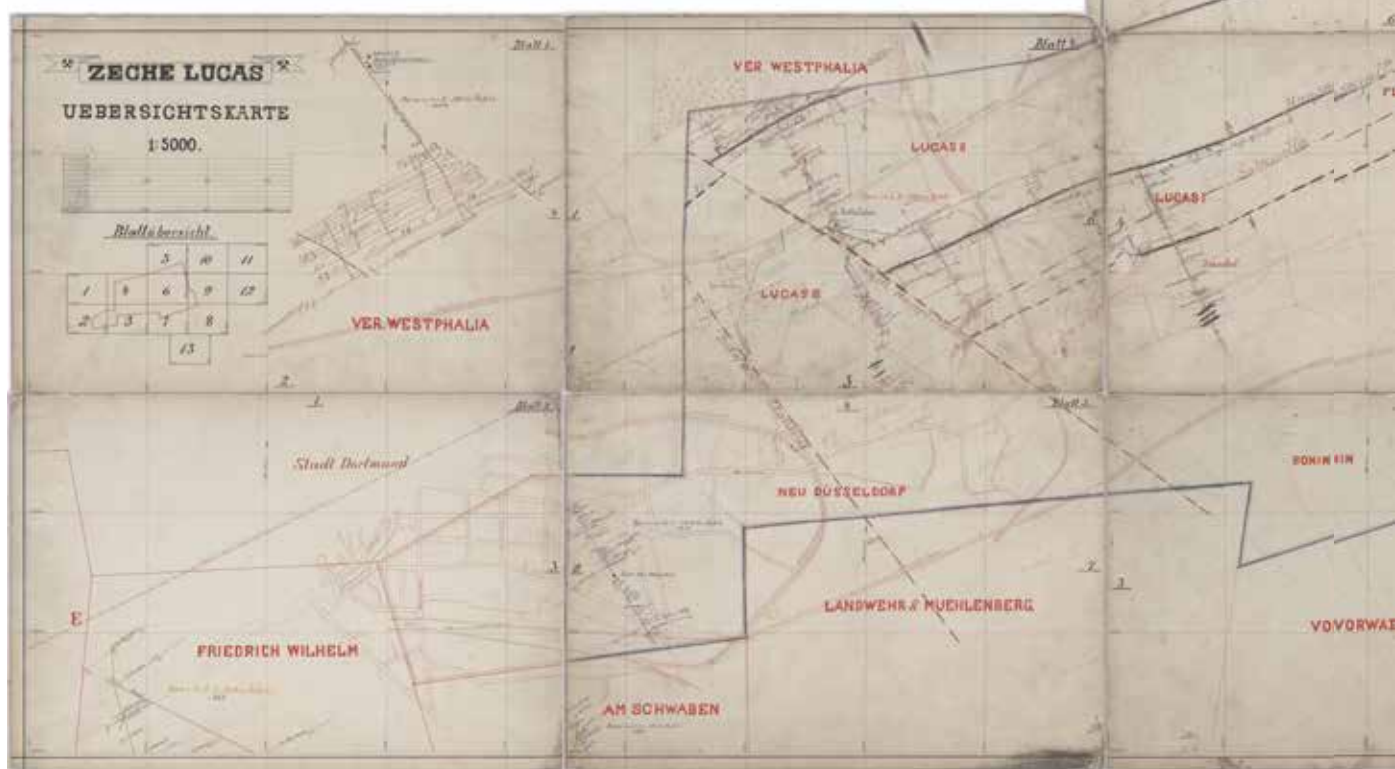
Die Grubenrisse lassen sich gleichfalls als Materialisierungen einer fachspezifischen visuellen Kultur begreifen, die im Zeitverlauf eine eigene und zunehmend abstraktere Symbol- und Formensprache für die bildhafte Konstruktion des untertägigen Raums entwickelte, die nur mehr von Experten intellektuell gelesen, von Laien hingegen allenfalls ästhetisch-sinnlich wahrgenommen werden konnte. Hierin spiegelt sich die zunehmende Verwissenschaftlichung des Fachs, der Wandel von der Markscheidekunst hin zur Markscheidekunde im Übergang zum 19. Jahrhundert wider. Aus wissens- und wissenschaftsgeschichtlicher Perspektive knüpfen sich hieran z.B. Fragen nach der visuellen Konstruktion einer nur für wenige Zeitgenossen real erfahrbaren Welt unter Tage sowie nach der Erzeugung und Vermittlung dieses Wissens innerhalb der eigenen Profession und gegenüber Außenstehenden.

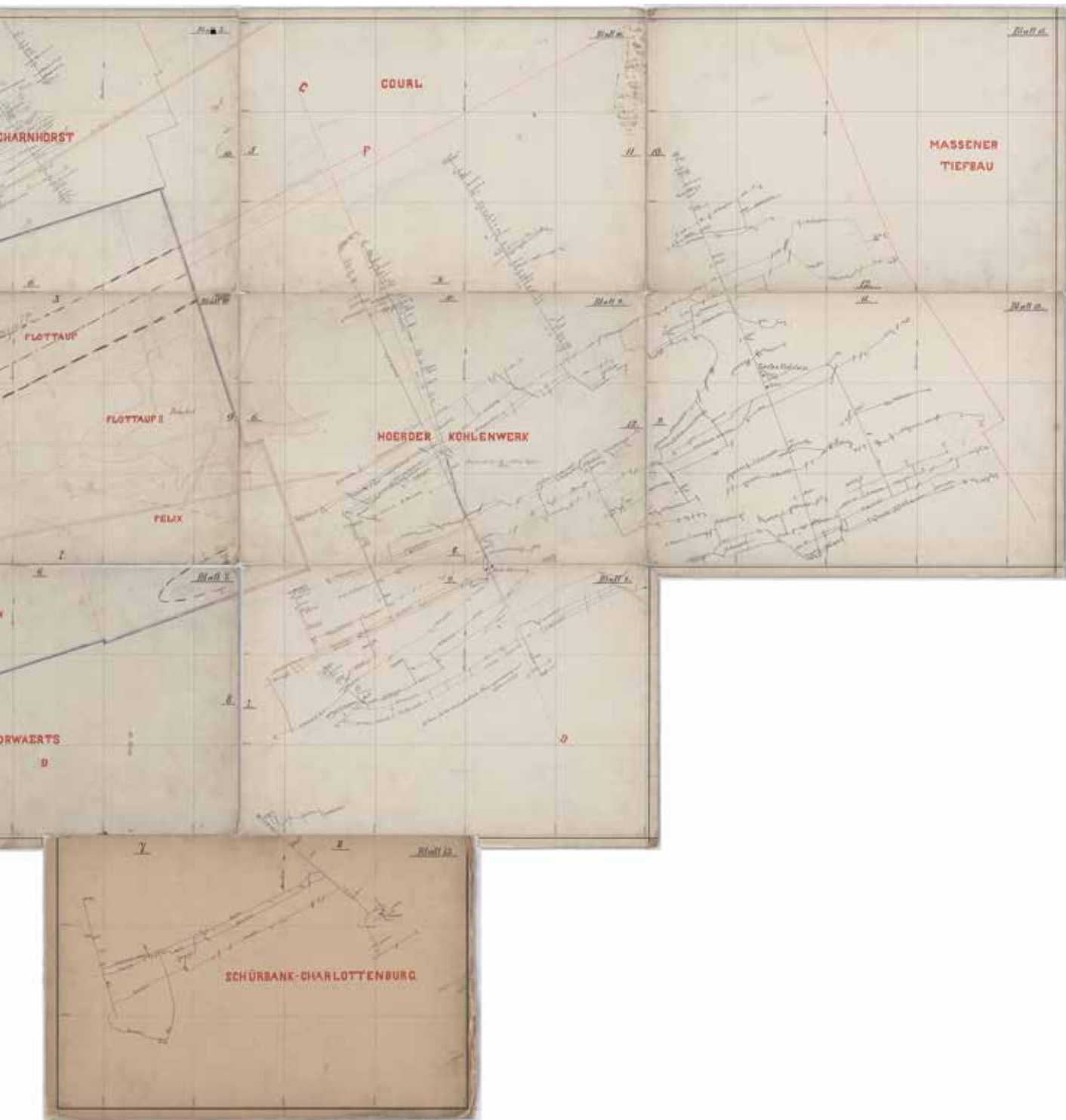




Im gegebenen Rahmen konnten hier Ansätze und Anregungen für die Einbeziehung von technischen Zeichnungen, Plänen und Karten in den Quellenkanon der historischen Forschung bestenfalls skizziert werden. Das erweiterte Verständnis dieser Dokumente als klassische Quelle und als Ding bietet zumal für objekt- und sammlungsbezogene Forschungen Potenzial für die Bearbeitung neuer und innovativer Fragestellungen. Hierfür konnte das Projekt DigiPEER über die wesentliche Verbesserung der Zugänglichkeit zu relevanten Beständen in den vier Projektarchiven hinaus wichtige Grundlagen für einschlägige Forschungen schaffen.

**Abb. 8** Rissdarstellung des Grubengebäudes der Zeche Lucas in Dortmund, ca. 1905–1912.





## Literatur

- Bund-Länder-Eckpunktepapier zu den Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft, Juni 2012, <https://www.bmbf.de/files/Bund-Laender-Eckpunktepapier-Forschungsmuseen-Leibniz.pdf> (18.7.2018).
- Bernhardt, Christoph (Hrsg.): Die wissenschaftlichen Sammlungen des Leibniz-Instituts für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS) zur Bau- und Planungsgeschichte der DDR. Frankfurt (Main) u. a. 2012.
- Bogen, Steffen: Repräsentative Maschinzeichnungen und Perspektivkunst. Zur Verbindung neuzeitlicher Malerei mit graphischen Sprachen der Technik. In: Heßler, Sichtbarkeiten, 2006, S. 131–152.
- Busch, Wilhelm u. a. (Bearb.): Der zeichnerische Nachlass der Architekten Fritz Schupp und Martin Kremmer. Inventar und Bestandskatalog. Bochum 2011.
- Buschmann, Walter: Die EBV-Hauptverwaltung in Herzogenrath, 2004/2006, [http://www.rheinische-industriekultur.de/objekte/Herzogenrath/ebv\\_haupt/ebv\\_haupt.html](http://www.rheinische-industriekultur.de/objekte/Herzogenrath/ebv_haupt/ebv_haupt.html) (18.7.2018).
- Butter, Andreas: Potentiale der planungsgeschichtlichen Quellenbestände im IRS Erkner für die raumbezogene Forschung, o.J. (2011), [www.digipeer.de/index.php?static=34](http://www.digipeer.de/index.php?static=34) (18.7.2018).
- Cernajsek, Tillfried u. a. (Hrsg.): 2. Erbe-Symposium. Das Kulturelle Erbe in den Montan- und Geowissenschaften, Bibliotheken – Archive – Museen. Wien 1997.
- Eichholz, Klaus: Bergbauhistorische Karten der Grafschaft Mark als unbekannte Quellen der Orts- und Regionalgeschichte. In: Märkisches Jahrbuch für Geschichte 105 (2005), S. 148–191.
- Farrenkopf, Michael: Bergbau-Archiv und montan.dok. Dokumentation, Service und Forschung zur industriellen Montangeschichte. In: Slotta, Rainer (Hrsg.): 75 Jahre Deutsches Bergbau-Museum Bochum (1930 bis 2005). Vom Wachsen und Werden eines Museums. Bd. 1. Bochum 2005. S. 218–226.
- Farrenkopf, Michael (Bearb.): Vom Entwurf zum Depositum. Über den wissenschaftlichen Umgang mit dem zeichnerischen Nachlass der Industrie. Bochum 2007.
- Farrenkopf, Michael; Przigoda, Stefan: Architekturgeschichtliche Quellen in Wirtschaftsarchiven – das Beispiel Bergbau-Archiv Bochum. In: Farrenkopf, Entwurf, 2007, S. 52–65.
- Farrenkopf, Michael; Przigoda, Stefan: Der Bestand Schupp/Kremmer im Bergbau-Archiv Bochum: Von der Übernahme bis zur Bereitstellung für Forschung und Öffentlichkeit. In: Busch u. a., Nachlass, 2011, S. 37–57.
- Füßl, Wilhelm; Hiltz, Helmut; Trischler, Helmuth: Forschung, Bibliothek und Archiv. Der Wissenschaftsstandort Deutsches Museum. In: Füßl, Wilhelm; Trischler, Helmuth (Hrsg.): Geschichte des Deutschen Museums. Akteure, Artefakte, Ausstellungen. München 2003, S. 323–361.
- Hahn, Hans Peter: Materielle Kultur. Eine Einführung. Berlin 2005.
- Heßler, Martina: Die Konstruktion visueller Selbstverständlichkeiten. Überlegungen zu einer Visual History der Wissenschaft und Technik. In: Paul, Gerhard (Hrsg.): Visual history. Ein Studienbuch. Göttingen 2006, S. 76–95.
- Heßler, Martina (Hrsg.): Konstruierte Sichtbarkeiten. Wissenschafts- und Technikbilder seit der Frühen Neuzeit. München 2006.

- Kipp, Michaela: Können Haushaltsgeräte sprechen – und was haben sie zu sagen? Historische Objektforschung in den Sammlungen des Deutschen Museums München. In: Technikgeschichte 79 (2012), S. 81–108.
- Kroker, Werner: Aspekte der Entwicklung des Markscheidewesens am Oberharz. In: Technikgeschichte 39 (1972), S. 280–301.
- Levêfre, Wolfgang; Popplow, Marcus: »database machine drawings«. Ein Instrument zur Erschließung und Erforschung der Maschinenzeichnungen der Renaissance-Ingenieure. In: Technikgeschichte 73 (2006), S. 115–120.
- Ludwig, Andreas: Materielle Kultur (Version 1.0). In: Docupedia-Zeitgeschichte, 30. Mai 2011, [http://docupedia.de/zg/Materielle\\_Kultur](http://docupedia.de/zg/Materielle_Kultur) (18.7.2018).
- Neubert, Karl; Stein, Walther: Plan- und Risskunde, 2 Bde. Freiberg 1958–1960.
- Obeth, Alexander: Die Wissenschaftlichen Sammlungen des Leibniz-Instituts für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS) – Bau und Planungsgeschichte in den neuen Bundesländern. In: Farrenkopf, Entwurf, 2007, S. 26–42.
- Pegels-Hellwig, Kristina: Bauten für die Industrie. Der zeichnerische Nachlass der Architekten Fritz Schupp und Martin Kremmer 1921–1971. Bochum 2012.
- Przigoda, Stefan: Technische Zeichnungen, Pläne und Risse im montan.dok – Raumbezüge und Perspektiven für die Montangeschichte, o.J. (2011), <http://www.digipeer.de/index.php?static=31> (18.9.2013).
- Reininghaus, Wilfried: Das Archivgut der Wirtschaft. In: Kroker, Evelyn u. a. (Hrsg.): Handbuch für Wirtschaftsarchive. Theorie und Praxis. München 1998, S. 61–98.
- Schneider, Ute: Die Macht der Karten. Eine Geschichte der Kartographie vom Mittelalter bis heute. 2. Aufl. Darmstadt 2006.
- Strauß, Stephan: Architekten- und Ingenieur-nachlässe – Überlieferungsmuster und Forschungsperspektiven. In: Farrenkopf, Depositum, 2007, S. 43–51.
- Thiemeyer, Thomas: Die Sprache der Dinge. Museumsobjekte zwischen Zeichen und Erscheinung. In: Museen für Geschichte (Hrsg.): Online-Publikation der Beiträge des Symposiums »Geschichtsbilder im Museum« im Deutschen Historischen Museum Berlin, Februar 2011, [http://www.alltagskultur.info/bilder/alltagskultur.de\\_die-Sprache-der-Dinge.pdf](http://www.alltagskultur.info/bilder/alltagskultur.de_die-Sprache-der-Dinge.pdf) (18.7.2018).
- Weiß, Alfred: Grubenrisse – zu Unrecht wenig beachtete montanhistorische Quellen. In: Cernajsek u. a., Erbe-Symposium, 1997, S. 261–266.
- Ziegenbalg, Michael: Aspekte des Markscheidewesens mit besonderer Berücksichtigung der Zeit von 1200 bis 1500. In: Kroker, Werner; Westermann, Ekkehard (Bearb.): Montanwirtschaft Mitteleuropas vom 12. bis 17. Jahrhundert. Stand, Wege und Aufgaben der Forschung. Bochum 1984, S. 40–49.
- Ziegenbalg, Michael: Von der Markscheidekunst zur Kunst des Markscheiders. In: Cernajsek u. a., Erbe-Symposium, 1997, S. 267–274.

Matthias Röschner  
Archiv des Deutschen Museums, München

## Technische Aspekte im Projekt DigiPEER

Mit Drittmitteln geförderte Digitalisierungsprojekte des Archivs des Deutschen Museums erheben generell den Anspruch und bieten zugleich die Möglichkeit, Innovatives und Normatives für die tägliche Archivarbeit zu entwickeln.<sup>1</sup> Dies galt in einem besonderen Maße für das Gemeinschaftsprojekt DigiPEER, bei dem mit der Strukturierung einer gemeinsamen Online-Datenbank, der Digitalisierung im Sinne des Scannens sowie mit der Bereitstellung der Erschließungsdaten und Images im Internet neue Methoden und Techniken entwickelt und umgesetzt wurden. In Bezug auf alle technischen Fragen leistete die im Bereich Forschung angesiedelte Abteilung »Digitalisierungsprojekte«, die im Deutschen Museum seit 2009 übergreifend entsprechende Projekte koordinierend begleitet, einen entscheidenden Beitrag.<sup>2</sup>

### Abstimmung und Zusammenführung der Datenbanken

Zu Beginn des Projekts stand eine intensive Abstimmungsphase, in der zahlreiche Parameter zu fixieren waren. Die Projektpartner tauschten sich über die Definition der einzelnen Felder ihrer bereits bestehenden Datenbanken aus und legten die Datenbankfelder fest, die für die Zusammenführung der DigiPEER-Bestände relevant waren. Für das Kooperationsprojekt wesentlich war die gezielte Suche in den Inhalten, die eine systeminterne technische Strukturierung der zu vereinigenden Daten erforderlich machte.

In einem ersten Schritt wurden aus den vier unterschiedlichen Datenstrukturen der Projektpartner bzw. aus zwei verschiedenen Datenbanksystemen – im Deutschen Schiffahrtsmuseum war MuseumPlus, bei den übrigen Projektpartnern FAUST im Einsatz – XML-Datenobjekte erzeugt. In diesem Bearbeitungsstadium waren zwei unter den Partnern vereinbarte Datenbankfelder von besonderer Bedeutung: zum einen das Feld »Internetfreigabe ja/nein«, das die Aufnahme eines Datensatzes ins System oder das Löschen steuert, und zum anderen das Feld »Bildgröße« zur Freigabe von Digitalisaten in verschiedenen Größen auf dem Internetserver. Denn aus urheberschutzrechtlichen Gründen konnten nicht alle in das Projekt eingebrachten Archivalien in der (größten) Zoomansicht präsentiert werden.

Die DigiPEER-Standardobjekte enthielten Attribute, die für beliebige Objektklassen zu verwenden waren und die mit Mitteln der objektorientierten Programmierung gelesen, geschrieben oder für spezielle Zwecke (Erzeugung von Internetseiten, Befüllen des Suchindexes) zusammengestellt werden konnten. Mit Hilfe dieser Technik war auch das Anreichern von Datensätzen – z. B. bei vorhandenen

<sup>1</sup> Vgl. dazu Röschner, *Digitalisieren*, 2012, S. 503–505; Röschner/Schletzbaum, *DigiPEER*, 2013, S. 187–189. Röschner, *Kontrolle*, 2016, S. 213–220.

<sup>2</sup> An dieser Stelle sei dem ehemaligen Leiter der Abteilung »Digitalisierungsprojekte« Ludwig Schletzbaum herzlich gedankt.

GND-Hinweisen (Personen und Körperschaften) oder GIS-Daten (Koordinaten von Orten) – durch Abfragen bei der Deutschen Nationalbibliothek oder bei Kartendiensten problemlos möglich. Die im Projekt entwickelte Software ermöglicht somit einen automatischen Arbeitsablauf vom Einlesen der Datenbankexporte bis hin zur Publikation im Internet.

## Digitalisieren ist nicht gleich Digitalisieren

Der Prozess der Digitalisierung analogen Archivguts von der Auswahl der Archivalien über das Scannen bis hin zur Präsentation im Internet erforderte neben der geeigneten Software strukturierte Arbeitsabläufe, die durch Maßnahmen der Qualitätssicherung ständig zu überprüfen waren. Dies galt umso mehr, als mangels räumlicher Kapazitäten und geeigneter Ausstattung in den jeweiligen Häusern ein externer Dienstleister zentral für alle Partner mit den Scanarbeiten zu beauftragen war. Da somit das Archivgut der direkten Einflussnahme der Archive entzogen war, kam bei der Ausschreibung des Scanauftrags dem umfassenden Leistungsverzeichnis eine große Bedeutung zu. Sämtliche Schritte einschließlich Transport und externer Lagerung waren zu analysieren und zu formulieren. Neben einwandfreien konservatorischen Bedingungen wurden die technischen Parameter für die Digitalisierung auf einem Großformatscanner mit 300 dpi bei einer Farbtiefe von  $3 \times 8$  Bit pro Pixel, berührungs- und verzerrungsfrei festgelegt.<sup>3</sup>

Die technischen Vorgaben für die Digitalisierung (im Sinne des Scannens) konnten zu diesem Zeitpunkt nur wenige Systeme erfüllen.<sup>4</sup> Dazu gehörten Tischscanner der Firma Cruse mit beweglichem Tisch, Scanner der i2S Group mit beweglichem Scankopf oder das Scan-Rückteil für Fachkameras der Firma Rencay. Die nach einer Vorabevaluierung in Frage kommenden Unternehmen hatten in einem Testlauf eine kleine repräsentative Auswahl von Archivalien zu digitalisieren. Nach der Auswertung dieser Ergebnisse erfolgte eine beschränkte Ausschreibung. Den Auftrag erhielt ein Dienstleister, der über einen Großformatscanner des Herstellers Cruse mit einer Tischgröße von  $120 \times 180$  cm verfügte. Das Scannen der großformatigen Archivalien erfolgte dann in mehreren Lieferungen.

Das professionelle Farbmanagement stellt beim Scannen die größte Herausforderung dar. Zusammen mit dem Dienstleister wurde im Vorfeld ein einheitliches Farbprofil erarbeitet, das in jedes Digitalisat einzubinden war. Dieses Eingabeprofil, das mit einem Farbfilter vergleichbar ist, versuchte die technisch bedingte »Farb-Fehlsichtigkeit« des Scanners auszugleichen. Es lieferte Scanergebnisse, die den sehr unterschiedlichen Originalvorlagen farblich jeweils am nächsten kamen. In einem späteren Bearbeitungsschritt ließ sich das Profil auf einzelne Vorlagegruppen, wie kolorierte Zeichnungen auf Hadernpapier oder reproduzierte Pläne auf Folie, anpassen. Dies galt auch für andere Zwecke wie den Druck oder die Präsentation im Internet. Ein hoher Unsicherheitsfaktor bei der Arbeit mit Farbprofilen ist die Alterung von Scanner-Komponenten, vor allem der verwendeten Lichtquelle. Die dadurch bedingten Farbänderungen konnten im Projektverlauf mit Hilfe eines individuell angefertigten und ausgemessenen Universal Test Targets (UTT) kontrolliert werden, das von der Nationalbibliothek und dem Nationalarchiv der Niederlande zusammen mit der deutschen Firma Image Engineering entwickelt wurde.<sup>5</sup> Das Target bietet einen umfassenden Einblick in die Bildqua-

<sup>3</sup> Dies entspricht auch noch den aktuellen DFG-Praxisregeln »Digitalisierung« (Stand 12/2016).

<sup>4</sup> Durchzugsscanner und Scanner, die die Vorlagen mit Hilfe von Glasplatten fixieren, schieden aus, letztere besonders wegen Handhabungsproblemen beim Scannen übergroßer, in mehreren Teilen zu bearbeitenden Vorlagen.

<sup>5</sup> Bei den Digitalisierungsprojekten des Deutschen Museums wird ein auf einer Aluminiumplatte montiertes und vermessenes Target der Firma Image Engineering GmbH & Co. KG in Frechen verwendet: <<https://www.image-engineering.de/>> (7.5.2018); vgl. hierzu auch Dormolen, *Metamorfoze*, 2012.

lität von Scanergebnissen auf Basis aktueller ISO-Standards. Es enthält ein Schachbrettmuster im Hintergrund zur Prüfung von Verzerrungen, Farb- und Graukeile für das Farbmagagement sowie verschiedene sogenannte Miren, durch die sich die Schärfe der Images kontrollieren lässt. Die schräge Anordnung einzelner Elemente kann sogenannte Pixeltreppen aufdecken. Zur Sicherstellung der Farbtreue und anderer Parameter wurde dieses UTT einmal täglich gescannt und so benannt, dass es später über den Dateinamen den jeweiligen Scans zugeordnet werden konnte (Abb. 1).

Mit jedem Plan wurde zusätzlich ein aus den Datenbanken erzeugter DataMatrix-Code mit-gescannt, der die wichtigsten Informationen zu der jeweiligen Vorlage, wie Bestellnummer und Titel, enthielt.<sup>6</sup> Durch die Verwendung dieser Barcodes kam es im Projekt bei der Dateibenennung zu keinem einzigen Fehler, da der »Scan-Operator« die Dateien lediglich automatisch zu nummerieren hatte (Abb. 2).

Die Digitalisierung großer Vorlagenmengen erlaubt schon aus finanziellen Gründen keine manuelle, individuelle Bearbeitung der Daten. Deshalb war die automatisierte Verarbeitung der Ergebnisse aus dem Scanprozess eine grundsätzliche Anforderung an dieses Digitalisierungsprojekt. Nach der Auslieferung der Images auf externen Transportfestplatten konnten die technischen Parameter und die Konformität der Digitalisate mit Hilfe der Lieferlisten für alle Projektpartner zentral im Deutschen Museum automatisiert überprüft werden.<sup>7</sup> Für die Erstellung der Masterdateien, die als Grundlage für die Archivierung und Weiterverarbeitung dienen, wurden die Metadaten vom Barcode ausgelesen und zusammen mit den zugeordneten Messdaten der Farbtargets in die entsprechenden



Abb.1 Universal Test Target (UTT) zur normierten Bewertung von Digitalisaten.



Abb. 2 DataMatrix-Code mit Signatur und Kurztitel in kodierter und unkodierter Form.

<sup>6</sup> Die im DigiPEER-Projekt eingesetzte Größe der Codes (ca. 2,2 × 2,2 cm) nimmt bis zu 200 Zeichen auf.

<sup>7</sup> Es kam dabei u. a. das ExifTool zum Einsatz, das eine zuverlässige Auswertung der technischen Parameter gewährleistet.

Header-Felder (IPTC, EXIF, XMP) der Dateien eingetragen. Die automatisierte Umbenennung der Dateien in Anlehnung an die Bestellnummern und die Erzeugung von JPEG-Derivaten aus den TIFF-Dateien gehörten ebenfalls zu diesem Arbeitsschritt.

Bei der Eingangskontrolle der Scanergebnisse wurden besonders die täglich angefertigten Scans des Universal Test Targets (UTT) genauer analysiert. Mit Hilfe dieser Dateien war es möglich, die Digitalisate des jeweiligen Tages in einigen wichtigen Punkten objektiv zu bewerten. Geprüft wurden damit beispielsweise die tatsächliche Auflösung, die Feinheit der abgebildeten Strukturen bzw. deren Schärfe, Grauwerte und Farben, mögliche geometrische Abbildungsfehler sowie die Belichtung. Auch das Zusammenfügen mehrteiliger Scan-Dateien von Überformaten (größer als die technisch bedingte Scan-Fläche) erfolgte im DigiPEER-Projekt automatisiert. Bei diesem sogenannten Stitching-Prozess wurden zunächst korrespondierende Punkte im Überlappungsbereich ermittelt. Durch eine Fehlerkorrektur ließen sich die Punkte reduzieren und die notwendige Rotation und Verschiebung ermitteln. Schließlich konnten beide Bilder im Flächenschwerpunkt der korrespondierenden Punkte kombiniert und zusammengefügt werden.

Die individuelle Sichtkontrolle der einzelnen Digitalisate – vor allem auf die Bildlage, die Vollständigkeit, den korrekten Beschnitt und die Seitenrichtigkeit – wurde abschließend durchgeführt. Um die fehlerfreie Ausrichtung speziell bei Großformaten sicherzustellen, wurden in die eigens hierfür erzeugten Prüfderivate<sup>8</sup> automatisiert Liniengitter in einer Kontrastfarbe hinzugefügt.

## Präsentation in einem gemeinsamen Internet-Portal

Die Erschließungsdaten und Digitalisate aller vier Projektpartner werden in dem gemeinsamen Internetportal [www.digipeer.de](http://www.digipeer.de) präsentiert, das auf einem Server des Deutschen Museums gehostet wird. Für die Online-Publikation der geprüften und vorbereiteten Daten wurden die XML-Datenobjekte und die Bilddateien zunächst auf den Internet-Server übertragen. Ein Publikationsmodul übernahm dort die Formulierung der verschiedenen Daten- und Bildansichten sowie das Indexieren im Suchregister und die Erzeugung von maschinenlesbaren Seitenverzeichnissen für bekannte Suchmaschinen (Abb. 3).

Für die Präsentation der Bilddateien mussten die Masterdateien technisch weiterbearbeitet werden. So wurde das einheitliche Farbprofil des Scanners (Eingabeprofil) in ein auf die Internetdarstellung abgestimmtes Ausgabeprofil umgerechnet. Die Farb- und Grauwerte der Targetdateien konnten automatisch ausgelesen und für die Farbkorrektur der jeweiligen Tages-Charge verwendet werden. Die Schärfung der Bilder stand am Schluss dieses Prozesses.

Auf der Internetseite werden grundsätzlich vier Arten von Derivaten zur Verfügung gestellt: Thumbnails, Vorsichten (mit den Erschließungsdaten), Bildschirm füllende Großbilder sowie die zoombaren Ansichten, die in Form von Tausenden Bild-Kacheln in verschiedenen Auflösungen in der Größe von je 256 × 256 Pixel generiert werden. Ähnlich wie bei Internet-Kartensystemen lädt der Benutzer bei der Betrachtung von Details nur die momentan sichtbaren Kacheln. Die Implementierung eines für das Projekt modifizierten Bildbetrachters<sup>9</sup> ermöglicht die komfortable Ansicht von Archivalien mit Formaten zum Teil größer als DIN A0.

<sup>8</sup> Erzeugt wurden JPEG-Bilder mit maximal 1200 Pixel Kantenlänge.

<sup>9</sup> Der Viewer wurde von Dmitry Fedorov am Vision Research Lab der University of California in Santa Barbara, CA (USA), entwickelt.





Abb. 3 Internetportal [www.digipeer.de](http://www.digipeer.de), Detaildarstellung einer technischen Zeichnung.

Gerade auch die technischen Aspekte und Details des Digitalisierungsprozesses waren es, die das Gemeinschaftsprojekt DigiPEER zum nachhaltigen Erfolg führten. Die Erfahrungen und Ergebnisse wirkten nicht nur in den archivischen Alltag hinein, sondern konnten auch als Modell für das drittmittelgeförderte Gemeinschaftsprojekt »DigiPortA« genutzt werden.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Das Drittmittelprojekt »DigiPortA« wurde von neun Archiven der Leibniz-Gemeinschaft in den Jahren von 2012 bis 2015 durchgeführt. Es vereint die Porträtbestände der Projektpartner mit insgesamt rund 33000 Druckgrafiken, Zeichnungen, Fotografien und Gemälden. Die Blätter wurden digitalisiert, wissenschaftlich erschlossen und in einem gemeinsamen Portal online gestellt: [www.digiporta.net](http://www.digiporta.net).

## Literatur

DFG-Praxisregeln Digitalisierung, Stand 12/2016,  
[http://www.dfg.de/formulare/12\\_151/12\\_151\\_de.pdf](http://www.dfg.de/formulare/12_151/12_151_de.pdf) (16.5.2018).

Dormolen, Hans van: Metamorfoze Preservation Imaging Guidelines. Image Quality, version 1.0, January 2012, [https://www.metamorfoze.nl/sites/metamorfoze.nl/files/publicatie\\_documenten/Metamorfoze\\_Preservation\\_Imaging\\_Guidelines\\_1.0.pdf](https://www.metamorfoze.nl/sites/metamorfoze.nl/files/publicatie_documenten/Metamorfoze_Preservation_Imaging_Guidelines_1.0.pdf) (16.5.2018)

Röschner, Matthias / Schletzbaum, Ludwig:  
DigiPEER – Ein Kooperationsprojekt von vier Archiven der Leibniz-Gemeinschaft.  
In: *Archivar*, 66 (2013) Heft 2, S. 187–189.

Röschner, Matthias: Alles unter Kontrolle? Möglichkeiten und Grenzen des Qualitätsmanagements bei der Zusammenarbeit mit externen Scandienstleistern. In: *Archive in Bayern* 9 (2016) S. 213–220.

Röschner, Matthias: Digitalisieren ist nicht gleich Digitalisieren. Technische Aspekte im Projekt DigiPEER. In: *Archive in Bayern* 7 (2012), S. 503–505.

## Nachweis der Bildquellen

DMA: Deutsches Museum, München, Archiv

Röschner, Raketenpläne

Abb. 1: DMA, BN 40853

Abb. 2: DMA, BN 10844

Abb. 3: DMA, BN 09656

Abb. 4: DMA, CD 65605

Abb. 5: DMA, FA 014/05101

Abb. 6: DMA, FA 014/03418

Abb. 7: DMA, FA 014/01390

Abb. 8: DMA, BN 09206

Abb. 9: DMA, BN 35302

Röschner, Technik

Abb. 1: DMA, CD 64232

Abb. 2: Röschner, DM

Abb. 3: Röschner, DM (Screenshot)

IRS: Leibniz-Institut für Raumbezogene  
Sozialforschung, Erkner

Butter

Abb. 1: IRS, C 13/001-15

Abb. 2: IRS, C 12

Abb. 3: IRS, C 36/02

Abb. 4: IRS, C 36/01-21

Abb. 5: CC BY-SA 3.0 von MyBBCoder

Abb. 6: IRS, A 05/05/02-01

Abb. 7: IRS, C 03/06-14

Abb. 8: IRS, A 05/12/05-03

DSM: Deutsches Schiffahrtsmuseum  
Bremerhaven

Kiedel

Abb. 1: DSM, VIII 1 VI 063

Abb. 2: DSM, VIII 1 IV 060

Abb. 3: DSM, VIII 1 V 108

Abb. 4: DSM, VIII 4 IX 073

montan.dok: Montanhistorische Dokumentationszentrum am Deutschen Bergbau-Museum Bochum

BBA: Bergbau-Archiv Bochum

Przigoda

Abb. 1: montan.dok BBA, 160/2589

Abb. 2: montan.dok BBA, 41/455.3

Abb. 3: montan.dok, 030000386001

Abb. 4: montan.dok BBA, 160/1172

Abb. 5: montan.dok, 030003706001

Abb. 6: montan.dok BBA, 223/16361

Abb. 7: montan.dok, 030030307001

Abb. 8: montan.dok BBA, 41/10121

## Zu den Autoren

**Prof. Dr. Christoph Bernhardt** Historiker, Abteilungsleiter am Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung und außerplanmäßiger Professor für Neuere und Neueste Geschichte an der Humboldt-Universität zu Berlin. Seine Forschungsschwerpunkte sind die europäische Stadt- und Umweltgeschichte des 18. bis 20. Jahrhunderts. Neuere Publikationen: *Governance, Statehood, and Space in 20th Century Political Struggles, Historical Social Research, Special Issue* (2017, als Hrsg.); *Gebaute Geschichte: Historische Authentizität im Stadtraum* (2017, als Hrsg. mit M. Sabrow und A. Saupe).

**Dr. Andreas Butter** Kunsthistoriker, freier denkmalpflegerischer Gutachter, Publizist und Dozent am IES Abroad Berlin Center. Publikationen und Ausstellungen zu Themen der Architektur-, Stadt- und Verkehrsgeschichte, u. a. für die Stiftung Bauhaus Dessau und für den Deutschen Werkbund Berlin e.V. (»Ostmoderne«). Seit 2010 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialforschung (IRS, Erkner), Tätigkeit auf den Feldern Digitalisierung, historische Authentizität, Konfliktfeld autogerechte Stadt und DDR-Architecturexport.

**Klaus-Peter Kiedel** Historiker, von 1979 bis zu seinem Ruhestand im Jahr 2015 als wissenschaftlicher Leiter des Archivs am Deutschen Schiffahrtsmuseum tätig. Seine wissenschaftlichen Interessen gelten der Technik- und Sozialgeschichte der See- und Küstenschifffahrt im Industriezeitalter sowie dem Themenspektrum Schifffahrt in der Fotografie. Zahlreiche Publikationen in diesen Bereichen, u. a. *Kurs Hamburg – Mit dem Fotografen Hans Hartz im Hamburger Hafen in den 1930er Jahren* (2012).

**Dr. Stefan Przigoda** Historiker, Archivar, seit 2003 Leiter der Bibliothek und Fotothek des Montan-historischen Dokumentationszentrums (montan.dok) am Deutschen Bergbau-Museum Bochum und seit 2015 Lehrbeauftragter an der Fakultät für Geschichtswissenschaft der Ruhr-Universität Bochum. Zu seinen Forschungsinteressen zählen die Sozial-, Wirtschafts- und Unternehmensgeschichte des Bergbaus seit der Industrialisierung sowie Themen aus dem Archiv- und Dokumentationswesen, mit dem Schwerpunkt audiovisuelle Überlieferungen. Neben fachwissenschaftlichen Aufsätzen ist zuletzt eine mit zwei weiteren Autoren verfasste *Geschichte des Bergbaus* (2018) erschienen.

**Dr. Matthias Röschner (Hrsg.)** Historiker, wissenschaftlicher Archivar und seit 2009 stellvertretender Leiter des Archivs des Deutschen Museums. Sein Forschungsinteresse gilt der Geschichte des Deutschen Museums, Papiergeschichte, Medizingeschichte und archivwissenschaftlichen Themen. Zuletzt erschien von ihm die zusammen mit zwei Co-Autoren verfasste Publikation *Wirklichkeit und Illusion. Dioramen im Deutschen Museum* (2017).



## Bisher erschienene Preprints

- Heft 1** Ulf Hashagen: Ein ausländischer Mathematiker im NS-Staat: Constantin Carathéodory als Professor an der Universität München  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint1\\_7](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint1_7)
- Heft 2** Gerhard Filchner: Geschichte und Restaurierung eines Leitexpnats: das Flugzeug CASA C-2.111B in der Flugwerft Schleißheim  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint2\\_6](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint2_6)
- Heft 3** Ulf Hashagen, Hans Dieter Hellige (Hg.): Rechnende Maschinen im Wandel: Mathematik, Technik, Gesellschaft. Festschrift für Hartmut Petzold zum 65. Geburtstag  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint3\\_5](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint3_5)
- Heft 4** Oliver Kühschelm: Krafffahrzeuge als Gegenstand von »Arisierungen«: Provenienzforschung zur Krafffahrzeugsammlung des Deutschen Museums und Forschungen zur Enteignung von Krafffahrzeugen in Bayern  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint4\\_5](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint4_5)
- Heft 5** Rebecca Wolf: Die Musikmaschinen von Kaufmann, Mälzel und Robertson. Eine Quellenedition  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint5\\_4](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint5_4)
- Heft 6** Artemis Yagou: Modernist complexity on a small scale: The Dandanah glass building blocks of 1920 from an object-based research perspective  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint6\\_3](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint6_3)
- Heft 7** Karin Zachmann: Risky Rays for an Improved Food Supply? National and Transnational Food Irradiation Research as a Cold War Recipe  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint7\\_3](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint7_3)
- Heft 8** Florian Ebner: James Franck – Robert Wichard Pohl. Briefwechsel 1906–1964  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint8\\_2](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint8_2)
- Heft 9** Elisabeth Kraus: Repräsentation – Renommee – Rekrutierung. Mäzenatentum für das Deutsche Museum  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint9\\_7](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint9_7)
- Heft 10** Denis Lomtev: Karl Wirths Notizbücher: Ideenwelt eines Musikinstrumentenbauers.  
 Teil 1 – Faksimile: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint10-01-4>  
 Teil 2 – Transkription: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint10-02-1>
- Heft 11** Martin Frank: Mathematik der Renaissance: Studien zur Herausbildung und Verbreitung der neuzeitlichen Wissenschaften.  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint11\\_3](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint11_3)
- Heft 12** Vera Ludwig: Museum Dioramas: Their Relevance in the 21st Century  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint12\\_8](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint12_8)
- Heft 13** Lisa Kirch: The Changing Face of Science and Technology in the Ehrensaal of the Deutsches Museum, 1903–1955  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint13\\_8](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint13_8)
- Heft 14** Matthias Röschner: Pläne und technische Zeichnungen aus Architektur, Bergbau, Raketentechnik und Schiffbau – das Gemeinschaftsprojekt DigiPEER  
[http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint14\\_7](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:210-dm-preprint14_7)

