

DIE TECHNISCHEN ANLAGEN  
des  
HEERESVERPFLEGUNGSAMTES SPANDAU

Der Weg des Getreides

MASTERARBEIT

vorgelegt dem FACHBEREICH 5 - GESTALTUNG  
MASTER-STUDIENGANG KONSERVIERUNG UND RESTAURIERUNG  
der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

Louise Maria Katharina Warnow

Berlin, den 20.12.2019

1. Gutachterin: Prof. Ruth Keller
2. Gutachter: Dr. Lutz Strobach

**Warnow**, Louise Maria Katharina: Die Technischen Anlagen des Heeresverpflegungsamtes Spandau – Der Weg des Getreides. (The technical installations of the former „Heeresverpflegungsamt“ Spandau – the journey of grain.)

Master's Thesis: 20<sup>th</sup> December 2019, German, 340 pp., 721 ill.

Supervisor: Prof. Ruth Keller, 2<sup>nd</sup> supervisor: Dr. Lutz Strobach.

Publication: foreseen / not foreseen

### **Zusammenfassung**

Die technischen Anlagen in drei denkmalgeschützten Getreidespeichern eines ehem. Heeresverpflegungsamtes des Zweiten Weltkriegs in Berlin-Spandau hatten sich durch ihre Nachnutzung für die Notversorgung der Westberliner Bevölkerung während des Kalten Krieges erhalten. Die Masterarbeit beleuchtet die Bedeutung der Maschinen und Anlagen als Sachzeugnisse der nationalsozialistischen Autarkiebestrebungen, aber auch der Zwangslage Westberlins nach der Teilung Deutschlands. Da sämtliche technische Einbauten der Speicher im Zuge von Umbauarbeiten 2019 entsorgt worden sind, liegt der Fokus der Arbeit neben einer historischen Kontextualisierung der Getreidespeichermaschinen auf ihrer systematischen Erfassung in Funktion, technikgeschichtlicher Einordnung und Materialzusammensetzung. Für die Materialuntersuchungen eigens entwickelte Formblätter können als Vorlage für zukünftige denkmalpflegerische Erfassungen von großen technischen Anlagen dienen.

Schlagworte: Maschinen, Technische Anlagen, Denkmalpflege, MIAG, Zweiter Weltkrieg, Heeresverpflegungsamt, Getreidespeicher.

### **Abstract**

The technical installations in three listed granaries of a former “Heeresverpflegungsamt” (army food storage) of the Second World War in Berlin-Spandau had been preserved through their subsequent use for the emergency food supply of the West Berlin population during the Cold War. The importance of the machinery as tangible evidence of the National Socialist efforts to achieve self-sufficiency but also of the plight of West Berlin after the division of Germany is elaborated in this thesis. Since all technical installations of the granaries were disposed of in the course of renovation work in 2019, the focus of the thesis is, in addition to a historical contextualization of the grain storage machines, on their systematic recording in terms of function, classification and material composition. Forms specially developed for the material examinations can serve as a template for future documentations of large technical systems.

Keywords: machinery, technical installations, technical heritage conservation, preservation, army food storage, Second World War, granaries.

## INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG .....	7
2	DAS HEERESVERPFLEGUNGSAMT SPANDAU .....	11
	2.1 GEBÄUDE.....	14
	2.2 MENSCHEN.....	17
	2.3 MASCHINEN.....	18
3	DER WEG DES GETREIDES .....	21
	3.1 ANLIEFERUNG UND EMPFANG DES GETREIDES.....	27
	3.1.1 Saugluftförderanlage .....	29
	3.1.2 Rezipient.....	33
	3.1.3 Schleuse.....	35
	3.2 DIE MASCHINEN DES TRANSPORTS .....	38
	3.2.1 Becherwerke.....	38
	3.2.2 Trogkettenförderer .....	43
	3.2.3 Weichen und Fallrohre .....	47
	3.2.4 Sackrutsche.....	48
	3.2.5 Sackaufzug.....	49
	3.3 WIEGUNG .....	51
	3.3.1 Waage Speicher 2 .....	52
	3.3.2 Mobile Absack-Waage Speicher 3 .....	55
	3.4 REINIGUNG / ASPIRATEUR.....	57
	3.5 ENTSTAUBUNG .....	61
	3.5.1 Fliehkraftstaubsammler (Zyklon) und Ventilator .....	61
	3.5.2 Schlauchfilteranlage .....	64
	3.6 TROCKNUNG/ BELÜFTUNG.....	68
	3.6.1 Getreidetrockner <i>MIAG</i> .....	69
	3.6.2 Heizanlage .....	75
	3.6.3 Mobile Silobelüftung .....	77
	3.7 BEGASUNGSANLAGE ZUR SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG.....	78
	3.8 SPEICHERKONTROLLE .....	84
	3.9 MÜHLE/ HEERESBÄCKEREI.....	86
	3.10 ZUSAMMENFASSUNG.....	88
	3.10.1 Material .....	88
	3.10.2 Einordnung .....	93
	3.10.3 Bedeutung .....	94
4	MIAG - MÜHLENBAU UND INDUSTRIE A.-G. ....	97
5	HISTORISCHER KONTEXT.....	101
	5.1 GETREIDEWIRTSCHAFT UND REICHSNÄHRSTAND.....	101
	5.2 VERPFLEGUNG DER BEVÖLKERUNG .....	104
	5.3 VERPFLEGUNG DER ARMEE/ HEERESVERPFLEGUNGSÄMTER .....	108
	5.4 FORSCHUNG IM NATIONALSOZIALISMUS .....	118



6	FAZIT .....	123
7	VERZEICHNISSE .....	127
	7.1 MASCHINENVERZEICHNIS.....	127
	7.2 PROBENVERZEICHNIS .....	137
	7.3 ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	147
	7.4 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....	152
	7.5 LITERATURVERZEICHNIS .....	153
8	ANHANG .....	160
	8.1 PLÄNE / GELÄNDEÜBERSICHTEN .....	160
	8.2 DOKUMENTATION DER PROBENENTNAHMESTELLEN.....	176
	8.3 MATERIALUNTERSUCHUNGEN .....	207

## 1 EINLEITUNG

Noch im Jahr 2014 empörten sich Spandauer Bürger\*innen über das riesige, verwahrloste Gelände an der Havel, gleich gegenüber der kleinen Insel Eiswerder.<sup>1</sup> Von einigen Anwohner\*innen als Müllentsorgungsplatz und von vielen kleineren und größeren Tieren als Schutzort und langfristige Bleibe auserkoren, vegetierte das Gelände nördlich der Spandauer Zitadelle jahrzehntelang vor sich hin. Ein Umstand, der in Berlin für viele Gelände und Gebäude zutraf, die nach dem Mauerfall 1989 plötzlich ihre Bedeutung verloren. Aber nicht alle waren so eindrucklich groß und monumental bebaut wie das Gelände, das ab ca. 1939 als sogenanntes Heeresverpflegungsamt für die Versorgung der deutschen Wehrmacht errichtet worden war. Drei mächtige, freistehende Speichergebäude, im Grundriss schmal, aber in der Höhe jede Bebauung des Umfelds deutlich überragend, dominieren seit fast 80 Jahren das Spandauer Havelufer. Mit ihrer Länge von jeweils ca. 65 Metern bilden sie, hintereinander aufgereiht, eine imposante, hoch aufragende Wand, die von der Havel aus gesehen, den Blick auf das Gelände dahinter versperrt. Als Getreidespeicher für die Wehrmacht gebaut und bis zum Mauerfall weiterhin für die Not-Bevorratung West-Berlins genutzt, sind sie die einzigen Gebäude auf dem Gelände, die bis heute erhalten sind.

Was sicher die wenigsten Anwohner\*innen wussten: In den Speichern befanden sich fast acht Jahrzehnte später noch nahezu sämtliche Maschinen, die um 1940 für den Transport und die Verarbeitung des Getreides installiert wurden. Der imposanten Raumhülle angemessen, präsentieren sich auch die Maschinen in einer Größe und einer physischen Wucht, die einen beim ersten Anblick fast zurückweichen lässt. Sich teilweise über mehrere Etagen erstreckend, die Böden und Decken durchbrechend und über eine, auf den ersten Blick verwirrende, Vielzahl von Fallrohren und Fördereinrichtungen miteinander verbunden, bilden sie die zentralen Orte der Speicher. Hier wurde das Getreide getrocknet und gereinigt, gewogen und verteilt, um es lange Zeit einlagern zu können. Nur aufgrund der Zwangslage West-Berlins, umgeben von DDR-Staatsgebiet und leicht von der Versorgung abschneidbar, wurden diese Maschinen nach Kriegsende weiter gepflegt und für die Einlagerung von Getreide genutzt, damit die West-Berliner Bevölkerung im Falle einer Blockade ausreichend mit Brot versorgt werden könnte. Diesem Umstand ist es zu verdanken, dass heute so wichtige Sachzeugnisse der Lebensmittelversorgung in Kriegsjahren noch überliefert sind. In Zeiten von materiellem Überfluss in Deutschland, in der sich die Idee der Kornspeicherung und rationiertem Brot oder Lebensmittelkarten nur noch schwer vermitteln lässt, stellen die technischen Anlagen eine einzigartige Möglichkeit dar, die Geschichte der Not-Bevorratung zu erzählen. Die erhaltenen Maschinen mit all ihren technischen Details und ihren Gebrauchs-

---

<sup>1</sup> Freundliche mündliche Mitteilung der Spandauer Journalistin Ulrike Kiefert am 17.07.2019.

spuren sind wichtige materielle Zeugnisse des Denkens einer kriegsorientierten, nationalsozialistischen Führung, aber auch des Arbeitsalltags vieler (Zwangs-)Arbeiter\*innen. Zusätzlich manifestiert sich hier die Geschichte des geteilten Berlins und der Angst vor einem erneuten Versorgungsengpass durch eine Blockade West-Berlins.

Mit dem Verkauf des Geländes an die *BUWOG AG* im Jahr 2016 stellte sich zunächst die Frage nach dem weiteren Verbleib der Maschinen, denn die denkmalgeschützten Typenspeicher sollten zu gehobenen Wohneinheiten umgebaut werden. Im Zuge der Sanierung der Speicher in Spandau seit 2019 werden nun sämtliche technische Anlagen, die sich zum Großteil seit der Bauzeit erhalten haben, entsorgt. In einer unter Zeitdruck durchgeführten Notdokumentation im Dezember 2018 und Januar 2019 wurden die Maschinenräume der drei Speichergebäude fotografisch erfasst,<sup>2</sup> nur eine einzelne Waage gelangte als „pars pro toto“<sup>3</sup> in die Obhut des Militärhistorischen Museums in Dresden.

Die Dringlichkeit einer denkmalpflegerischen Bestandsdokumentation vor Beginn der Sanierungsarbeiten stand vor allem für die Architektur außer Frage. Die Dokumentation der technischen Einbauten beschränkte sich allerdings auf fotografisch festgehaltene Übersichten, in der Annahme, ähnliche technische Anlagen befänden sich in den weiteren, noch erhaltenen Getreidespeichern der ehem. Heeresverpflegungsämter der Wehrmacht.<sup>4</sup> Eine Erfassung aller ehem. Heeresverpflegungsämter wurde 2008 von Angelika Oelgeklaus im Rahmen des Umbaus des Heeresverpflegungsamtes in Münster zwar begonnen, sie beschäftigte sich in erster Linie aber mit den Gebäuden und der historischen Kontextualisierung dieser.<sup>5</sup> Von 25 nachgewiesenen Standorten, an denen die Gebäude noch existierten, hatte sich nur im Heeresverpflegungsamt in Halle (Saale) der Großteil der technischen Einbauten erhalten, wobei es heute, über zehn Jahre später, fraglich ist, ob und wenn ja, in welchem Zustand die Anlagen noch überliefert sind. In der Regel sind die Gebäude der ehem. Heeresverpflegungsämter mittlerweile seit Jahrzehnten dem Verfall preisgegeben, wurden abgerissen oder saniert und die dazugehörigen technischen Einbauten entsorgt.<sup>6</sup>

Obwohl also die ehemaligen Heeresverpflegungsämter (im Folgenden auch H.Verpf.A.<sup>7</sup>) im gesamten Bundesgebiet flächendeckend verteilt waren, sind deren technische Anlagen zur Getreideeinlagerung bis heute nicht hinreichend dokumentiert, wissenschaftlich erfasst und

---

<sup>2</sup> Vgl. HEYN/HOLLWEG/WARNOW 2019.

<sup>3</sup> Lat.: „Ein Teil (steht) für das Ganze.“ Zur Bedeutung in Bezug auf Erhaltungsstrategien für technisches Kulturgut vgl. KELLER 2011, 97.

<sup>4</sup> Vgl. Denkmalpflegerische Dokumentation: HÜBNER/OEHMIG 2018.

<sup>5</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008.

<sup>6</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 129-179.

<sup>7</sup> Die Heeresverpflegungsämter wurden während ihrer Nutzungszeit im Nationalsozialismus „H.Verpf.A.“ abgekürzt. So stand es z. B. auf den Mehl- und Getreidesäcken der Ämter. Die naheliegendere und einfachere Abkürzung „HVA“ wurde während des NS als Abkürzung für die Heeresverwaltungsämter verwendet.

in ihrer Funktion erschlossen worden. Dies mag zum einen am unsicheren Umgang mit Hinterlassenschaften der Täter\*innenseite der nationalsozialistischen Gesellschaft liegen, zum anderen aber auch an der fehlenden Geläufigkeit von denkmalpflegerischen Bestandsdokumentationen großer technischer Anlagen. Einen Beitrag zur Schließung dieser Lücke zu leisten, ist Ziel der vorliegenden Arbeit, deren Fokus auf der Annäherung an die kurz vor ihrer Entsorgung stehenden Getreidespeichermaschinen in Funktion, Einordnung und Material liegt. Sie schließt damit an die oben erwähnte fotografische Erfassung der Maschinenräume an.<sup>8</sup> Im besten Fall können zukünftige denkmalpflegerische Bestandserfassungen von großen technischen Anlagen auf dieser Arbeit aufbauen und sie in Teilbereichen als Vorlage für die systematische Untersuchung nutzen.

Im Anschluss an diese Einleitung wird in Kapitel 2 das Heeresverpflegungsamt Spandau vorgestellt. Kapitel 3 bildet den Hauptteil der Arbeit: Hier werden sämtliche technische Anlagen zur Getreidespeicherung, sofern es sich nicht um nachträgliche Einbauten handelt, durch eine allgemeine Beschreibung, eine Funktionsbeschreibung, eine kurze technikgeschichtliche Einordnung und Materialanalyse erfasst. Dabei werden deren Antriebsarten<sup>9</sup> zwar erwähnt, doch der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt auf der Erfassung der bauzeitlichen Maschinen des Heeresverpflegungsamtes in Spandau. Dabei dient der Weg des Getreides quasi als roter Faden: Durch die Funktionsbeschreibungen der technischen Anlagen kann der Weg des Getreides von der Anlieferung über die Aufbereitung und Lagerung bis zur Verarbeitung zum Brot als Grundnahrungsmittel für die Soldaten und/oder die Bevölkerung Berlins nachvollzogen werden. Als Objektquellen bieten die Maschinen aber nicht nur einen Überblick über allgemeine Funktionsabläufe, sie sind weiterhin wichtige Zeugnisse der zeitgenössischen Müllerei- und Speichertechnik, gekennzeichnet durch ihre Materialität und spezifische Arbeitsweise im Vergleich zu früheren oder späteren Maschinenentwicklungen. Daher galt es, für die vorliegende Arbeit sowohl eine vergleichende Einordnung in die Entwicklung der Müllerei- und Speichertechnik vorzunehmen, als auch Materialproben der einzelnen Maschinen zu sichern. Diese Materialproben wurden angesichts des nahenden Abrisses unter großem Zeitdruck entnommen, um sie für die vorliegende Arbeit nutzbar zu machen (vgl. Probenverzeichnis Kap. 7.2, S. 137). Sie sind die letzten materiell überlieferten Zeugnisse der technischen Anlagen und können durch naturwissenschaftliche Analysen in ihrer Materialzusammensetzung erfasst und dokumentiert werden. Hierfür wurde eigens ein Formblatt entwickelt, das nicht nur für diese Arbeit, sondern auch darüber hinaus für weitere denkmalpflegerische Erfassungen technischer Anlagen nutzbar ist. Ergebnisse der Untersuchungen werden in Kapitel 3 eingebettet.

---

<sup>8</sup> Vgl. HEYN/HOLLWEG/WARNOW 2019.

<sup>9</sup> Materialproben der Antriebe wurden exemplarisch entnommen und gesichert.

Da die technischen Anlagen mit Ausnahme einer automatischen Absackwaage als vollständige Maschinen nur noch in ihrer schriftlichen und fotografischen Dokumentation erhalten werden können und somit kaum mehr in der Lage sind ihre Geschichte(n) zu vermitteln, wird in der vorliegenden Arbeit besonderes Augenmerk auf die Einbettung in den funktionalen Ablauf des Heeresverpflegungsamtes in Spandau und ihre historische Kontextualisierung gelegt. Dazu gehört auch ein kurzer Überblick über die Geschichte der Firma *MIAG*, die einen Großteil der Maschinen produzierte (Kapitel 4). Die ‚innere‘ Kontextualisierung innerhalb der Getreidespeicher (Kapitel 3), wird ergänzt durch eine ‚äußere‘ Kontextualisierung der technischen Anlagen durch Einblicke in die nationalsozialistische Getreidewirtschaft und die Ernährungspolitik in Bezug auf die Zivilbevölkerung und das Militär (Kapitel 5). Im Fazit (Kapitel 6) werden die wichtigsten Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit nochmals zusammengefasst und bewertet. Den Abschluss bilden umfassende Verzeichnisse, Pläne und Fotodokumentationen sowie Untersuchungsprotokolle (Kapitel 7 und 8), die den Leser\*innen eine praktische Orientierungshilfe sein sollen.

## 2 DAS HEERESVERPFLEGUNGSAMT SPANDAU



Abb. 1: Speicherkomplex des ehem. Heeresverpflegungsamtes während der Demontage der Technischen Anlagen 2019. Ansicht von der Insel Eiswerder Richtung Nord-West.

Standort:	Parkstr. 13, Berlin-Spandau	Bauherr:	Heeresbauamt
Entwurf:	ungewiss, evtl. Rudolf Klar	Baubeginn/ Fertigstellung:	zw. 1939-1941
Ausführung:	Deutsche Bau A.-G. (Deubau)	Obj.-Dok.-Nr. Denkmalliste:	09080575

Im Oktober 1938 übergab der Spandauer Bezirksbürgermeister ein ca. 55.000 m<sup>2</sup> großes Gelände<sup>10</sup> an der Havel an die Wehrkreisverwaltung III<sup>11</sup> zum Bau eines „neuen Proviantamtes“<sup>12</sup> – dem Heeresverpflegungsamt Spandau. Unterzeichnet wurde die Übergabe am 25.10.1938 von *Oberstabszahlmeister* Zimmermann für die Heeresverwaltung und Stadtamtmann Basdeck für die Bezirksverwaltung von Spandau.<sup>13</sup> Der Kaufpreis für das ehemalige Gasanstaltsgelände wurde auf 932.000 Reichsmark (RM) festgesetzt, jedoch laut Aktenlage bis zum Ende des Krieges weder bezahlt noch wurde die Übereignung im Grundbuch vollzogen.<sup>14</sup>

Nachdem alle vorherigen Pächter das Grundstück gezwungenermaßen verlassen hatten und die baulichen Hinterlassenschaften abgerissen worden waren, folgte der Bau des Heeresverpflegungsamtes zwischen 1939 und 1941 (vgl. Abb. 2). Im gleichen Zeitraum, vereinzelt auch schon ab 1935, wurden im gesamten „Reichsgebiet“ ca. 200 weitere Heeresverpflegungsämter gebaut, so dass ein flächendeckendes Netz vor Getreidespeichern entstand.<sup>15</sup>

<sup>10</sup> Laut Grundbuchblatt 21951 setzt sich das Gelände (Flur 118) aus den Flurstücken 27 (33.728m<sup>2</sup>), 28 (21.160m<sup>2</sup>) und 14/2 (41m<sup>2</sup>) zusammen.

<sup>11</sup> Das „Deutsche Reich“ wurde in sogenannte Wehrkreise eingeteilt. Wehrkreis III entspricht ungefähr dem heutigen Bundesland Brandenburg mit Berlin. Vgl. Verbreitungskarte der Heeresverpflegungsämter in den Wehrkreisen. Abb. 116 im Kapitel 5.3.

<sup>12</sup> LAB C Rep. 105, Nr. 4969, Bl. 1. Das Wort *Proviantamt* war die bis dato gebräuchliche Bezeichnung für Vorratsspeicher des Heeres.

<sup>13</sup> An der Übergabe nahmen weiterhin teil: Oberzahlmeister Meißner und Baumeister Putzik für die Heeresverwaltung, sowie Stadtinspektor Fielitz für die Bezirksverwaltung Spandau. LAB C Rep. 105, Nr. 4969, Bl. 2.

<sup>14</sup> Vgl. LAB C Rep. 105, Nr. 4969, Bl. 3-7.

<sup>15</sup> Vgl. Verbreitungskarte der Heeresverpflegungsämter in Kap. 5.3., S. 117.

Die Heeresverpflegungsämter standen in der Tradition der sogenannten Proviantämter. Sie dienten dazu, die Versorgung des Heeres sicher zu stellen und bestanden in der Regel aus mehreren Bodenspeicher- und Silospeichergebäuden, in denen Getreide gelagert wurde. Neben weiteren Lagerhallen für Heu und Stroh der Militärpferde, sogenannten Rauhfutterscheunen, war in den meisten Fällen eine Heeresbäckerei für die Produktion der sogenannten „Kommissbrote“ für die Soldaten angeschlossen. In Spandau entstanden neben den drei monumentalen Getreidespeichern, deren technische Anlagen im Fokus dieser Arbeit liegen, weitere Lager- und Bürogebäude sowie ein Schienenanschluss an das Eisenbahnnetz der Reichsbahn. In Berliner Stadt-



Abb. 2: Luftbild des Geländes des ehem. H. Verpfl. A. Spandau 1943. Die drei Speichergebäude (1) und mehrere Lagerhallen/Rauhfutterscheunen (2) sind zu erkennen. Im südlichen Teil sind Barackengebäude (3) sichtbar, die kurz nach Kriegsende erweitert und/oder umgebaut wurden und zwischen 1961 und 1964 abgerissen wurden. Ebenfalls sichtbar das seit den 1930er-Jahren ungenutzte Gaswerk (4).

plänen werden sämtliche Gebäude des Heeresverpflegungsamtes erst ab 1951 verzeichnet, vermutlich aufgrund militärischer Geheimhaltung.<sup>16</sup> Im Rahmen dieser Arbeit konnten jedoch Luftbilder von 1943, 1944 und 1945 recherchiert werden, die einen guten Überblick über die realisierten Gebäude geben können.<sup>17</sup>

Die Ausstattung mit technischem Gerät zur Förderung und Verarbeitung von Getreide erfolgte durch die Firma *MIAG – Mühlenbau und Industrie A.-G.* Aufgrund der Größe und Konstruktion der Maschinen fand der Maschineneinbau mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit direkt nach Fertigstellung des Stahlbetonskeletts der Gebäude noch vor der Ausfachung der Wände statt. Bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs war das Heeresverpflegungsamt Spandau mit der Beschaffung, Lagerung und Bereitstellung von Nahrungsmitteln für das Militär verantwortlich (vgl. Kap. 5.3).

Nach Kriegsende gehörte das Gelände aufgrund der gescheiterten Übereignung (mangels Eintragung im Grundbuch) offiziell noch der Stadt Berlin. Die Gebäude des Heeresverpflegungsamtes gingen an die Britische Militärregierung über und wurden von der Abwicklungsstelle der Wehrmachtsgrundstücke betreut, die das „ehemalige Heeresproviantamt“ 1946 an die *Westfälische Transport A.-G. (WTAG)* für 48.000 RM pro Jahr für die Dauer von fünf

<sup>16</sup> Vgl. Stadtpläne Anhang 8.1, S. 168-171.

<sup>17</sup> Vgl. weitere Luftbilder, Anhang 8.1, 161-167.

Jahren vermietete.<sup>18</sup> Bis zu welchem Zeitpunkt das ehem. Heeresverpflegungsamt durch das Britische Militär genutzt wurde, konnte nicht ermittelt werden. Für die *WTAG* als Pächterin ist eine Nutzung allerdings bis in die 1980er-Jahre nachgewiesen.<sup>19</sup> Eigentümerin des Geländes war bis mindestens 1986 die Bundesrepublik Deutschland, genauer die Bundesfinanzverwaltung. In ihrem Auftrag und ebenfalls durch sie finanziert, erfolgte 1971-1976 die Errichtung von zwei weiteren Getreidelagerhallen samt Transportanlagen auf dem Gelände.<sup>20</sup> Aus dem entsprechenden Bauantrag nebst Anlagen geht auch der Nutzungszweck der Speicher des ehemaligen Heeresverpflegungsamtes ab den 1960er-Jahren hervor, nämlich die „Berlin-Bevorratung“<sup>21</sup> mit Getreide „ausschließlich [...] von der Staatlichen Einfuhr- und Vorratsstelle für Getreide und Futtermittel in Frankfurt/Main“<sup>22</sup>. Statt militärischer Versorgung stand nun also die Not-Versorgung der Zivilbevölkerung des von Westdeutschland abgetrennten West-Berlins im Vordergrund. Die Klärung der hier zwangsläufig aufkommenden Frage nach der Rolle des ehem. Heeresverpflegungsamtes in Spandau während der sowjetischen West-Berlin-Blockade 1948/1949 steht noch aus. Fest steht, dass die sogenannten „Senatsreserven“, u.a. 130.000 Tonnen Getreide, im Falle einer erneuten Blockade für mindestens ein halbes Jahr die West-Berliner Bevölkerung versorgen sollten. In regelmäßigen Abständen wurden die Vorräte, die in ganz West-Berlin auf verschiedene Lager verteilt waren, ausgetauscht und die älteren Lebensmittel über Zeitungsannoncen<sup>23</sup> preisgünstig der West-Berliner Bevölkerung zum Kauf angeboten.<sup>24</sup>

Als Pächterin und Betreiberin der Speicheranlagen plante die *WTAG* 1986 noch eine zusätzliche Getreidelagerhalle.<sup>25</sup> Die Realisierung fand, vermutlich aufgrund der politischen Neuordnungen im Zuge der Wiedervereinigung Deutschlands, jedoch nicht mehr statt. Wann die *WTAG* ihre Nutzung vollständig einstellte, ist ungewiss. Da nach 1990 keine Notwendigkeit einer Notbevorratung mehr bestand, ist davon auszugehen, dass in diesem Zeitraum die Stilllegung der Maschinen erfolgte. Neben der unruhigen und unklaren politischen Situation und Zuständigkeiten zu Beginn der 1990er-Jahre mag auch der Zustand der mittlerweile in die Jahre gekommenen Maschinen eine Rolle bei der Einstellung des Betriebs gespielt haben. Nach dem Verkauf des Geländes durch die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben<sup>26</sup> folgte

---

<sup>18</sup> Vgl. LAB C Rep. 105, Nr. 4969, Bl. 7.

<sup>19</sup> Vgl. BAU IX B3 22/1 (3)

<sup>20</sup> Ebd.

<sup>21</sup> Ebd.

<sup>22</sup> BAU IX B3 16 72/5a.

<sup>23</sup> Freundliche mündliche Mitteilung des ehem. West-Berliners Herrn Uwe Negengert, Geschäftsführer der *Enterprise BTU GmbH Berlin*, verantwortlich für die 2014 erfolgte Boden-Schadstoffbereinigung auf dem Gelände des ehem. Gaswerks. (10.10.2019)

<sup>24</sup> Vgl. SCHÜTZE/EMMERICH 1994.

<sup>25</sup> Vgl. BAU IX B3 20.

<sup>26</sup> Die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, kurz BImA, war nach der Auflösung der DDR zuständig für die Verwaltung und den Verkauf der ab den 1990er-Jahren nach Abzug der alliierten Truppen frei gewordenen,



eine Zeit der ständigen Besitzwechsel und partiellen Zwischennutzungen sowie eine Zeit des völligen Leerstands. Erst 2016 wurde das ehem. Heeresverpflegungsamt von der *BUWOG AG* für die Umnutzung zu Wohnraum der oberen Preisklasse gekauft.<sup>27</sup> In diesem Zusammenhang sind im Jahr 2019 die Gebäude nahezu entkernt, teilweise abgerissen und sämtliche Maschinen, die sich zum größten Teil seit ihrem Einbau erhalten hatten, zerstört und entsorgt worden.<sup>28</sup> Gerade noch rechtzeitig konnte eine einzelne Maschine, eine automatische Waage, durch das Militärgeschichtliche Museum Dresden aus den Speichern geborgen und somit für die Nachwelt erhalten werden. Als einzige erhaltene Maschine des Heeresverpflegungsamtes in Spandau gewinnt diese Waage zusätzlich an Bedeutung, da sie nun exemplarisch für die gesamte technische Ausstattung steht (vgl. Kap. 3.10.3).

## 2.1 GEBÄUDE



Abb. 3: Luftbild (GoogleMaps Schrägansicht) um 2008. Im Vordergrund Rauhfutterscheunen, im Hintergrund die Getreidespeicher vor der Havel. Hinter den fensterlosen Flächen der beiden rechten Speicher (1 und 2) verbergen sich die Maschinenräume. Die Maschinenräume des linken Speichers (3), dem Silospeicher, befinden sich südlich (hier rechts).

Vom ehemaligen Heeresverpflegungsamt Spandau sind heute nur noch die drei Speichergebäude materiell überliefert. Neben den drei Reichstypenspeichern befanden sich auf dem Gelände noch weitere Lager- und Nebengebäude, deren Funktion nur teilweise überliefert ist bzw. im Rahmen dieser Arbeit erschlossen werden konnte. Anhand von recherchierten Luftbildern<sup>29</sup> sowie eines im Landesarchiv aufbewahrten Lageplans von 1948 lassen sich vier

---

militärisch genutzten Grundstücke im gesamten heutigen Bundesgebiet. In welchem Jahr der Verkauf durch die BImA erfolgte, wurde nicht recherchiert.

<sup>27</sup> Vgl. KIEFERT 2018.

<sup>28</sup> Mehrere Museen wurden angefragt, Teile der Maschinen in ihren Sammlungsbestand aufzunehmen, sahen sich dazu aber außer Stande. Der Erhalt der Maschinen vor Ort wurde nach Kenntnis der Autorin nicht in Betracht gezogen.

<sup>29</sup> Alle recherchierten Luftbilder und Lagepläne des Geländes befinden sich im Anhang, Kap. 8.1, S. 160-175.

Rauhfutterscheunen<sup>30</sup>, mindestens ein Garagengebäude, zwei Holzbaracken (ab 1945 erweitert) sowie ein langgestrecktes niedriges Gebäude mit Satteldach, eventuell auch ein Zelt, unklarer Funktion südlich der Speicher erkennen (vgl. Abb. 2). Weiterhin war bis mindestens 1956 ein Lokschuppen sowie bis mindestens 1964 eine freistehende Gleiswaage aus der Zeit der Wehrmachtsnutzung überliefert.<sup>31</sup> Die sonst für Heeresverpflegungsämter übliche Heeresbäckerei konnte an diesem Standort allerdings nicht nachgewiesen werden.

Die drei heute noch überlieferten Reichstypenspeicher wurden nach genormtem Konstruktionsraster mit ausgefachtem Stahlbetonstützensystem und Betonpilzdecken erstellt (vgl. Abb. 4).<sup>32</sup> Es handelt sich um zwei Bodenspeichergebäude mit Bodenlagerplätzen auf fünf Stockwerken und jeweils sechs Arbeitssilos sowie einem Silospeichergebäude mit insgesamt 34 Lager- und 6 Arbeits- bzw. Begasungssilos. Beide Speichertypen sind 12,75 Meter breit, inklusive Kellergeschoss 24,70 Meter hoch (Traufhöhe 17,25m) und ca. 65 Meter lang.<sup>33</sup> Es handelt sich demnach um eine Angleichung der 1938 in ihren Außenmaßen noch leicht unterschiedlichen Silo- und Bodenspeichergebäude.<sup>34</sup> Während in den Silos bis zu 4.500 Tonnen loses Getreide wie Weizen oder Roggen gelagert wurde, sind die Bodenspeichergebäude vermutlich auch zur Lagerung von Sackware und Stückgut für die Versorgung



Abb. 4: Nördlicher Innenraum des Speicher 2, 3. OG. mit Pilzkopfstützen. Lastenaufzug mittig im Hintergrund. 2019.



Abb. 5: Nordgiebel Speicher 1 mit Fallrohr zum Beladen von Lkw. 2019.

<sup>30</sup> Die Rauhfutterscheunen wurden als solche durch den Vergleich der Luftbilder/GoogleMaps-Ansichten von 2008 mit dokumentierten Rauhfutterscheunen des Heeresverpflegungshauptamtes in Münster identifiziert. Vgl. Abb. 3 und OELGEKLAUS 2008, 191.

<sup>31</sup> Ebenfalls durch die Auswertung der vorliegenden Lagepläne und Luftbilder im Anhang nachgewiesen. Vgl. LAB C Rep. 105, Nr. 4695, Plan, Anhang 8.1., S. 172.

<sup>32</sup> Vgl. NERDINGER 1993, 499.

<sup>33</sup> Aufmaß durch *Biermann&Heldt Ingenieure*, Berlin sowie durch *GFB Alvarz & Schepers GmbH* – Gesellschaft für Architektur, Generalplanung und Design mbH, Berlin. Die Firmen wurden durch die derzeitigen Eigentümer, die *BUWOG AG*, beauftragt.

<sup>34</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 188. Hier werden unterschiedliche Maße für Silo- und Bodenspeichertypen beschrieben. Es wird jedoch auch die schrittweise Anpassung der seit 1936 erarbeiteten, einheitlichen Baupläne für die Typenspeicher erwähnt. Vgl. OELGEKLAUS 2008, 187.

der Wehrmacht verwendet worden, wie ein Zitat der Maschinenbaufirma *MIAG*, die fast alle Maschinen des ehem. H.Verpfl.A. Spandau hergestellt hat, verdeutlicht: „Für die Getreideeinlagerung in Mühlenbetrieben kommt fast ausschließlich der Silospeicher zur Anwendung. Verpflegungsämter und Lagerhäuser benutzen dagegen noch vielfach den Bodenspeicher, weil dieser auch für Stückgüter und Sackware verwendbar ist.“<sup>35</sup>

Nach der Einteilung der Industriedenkmäler von Axel Föhl handelt es sich bei den Heeresverpflegungsämtern um Bauten der Lagerung und Verteilung in der Kategorie Bauten und Anlagen der Versorgung,<sup>36</sup> in Nerdingers Einteilung der NS-Architekturen werden sie simpel als Militärbauten bezeichnet,<sup>37</sup> der in Denkmalpflege-Kreisen viel verwendete Sammlungsband *Berlin und seine Bauten* führt sie allerdings unter Verkehrsbauten.<sup>38</sup> Obwohl Teile der architektonischen Ausführungen, wie die steilen Satteldächer und abgetreppten Traufgesimse, noch als Beispiele sogenannter „Heimat“-Architektur<sup>39</sup> verstanden werden müssen (vgl. Abb. 5), handelt es sich bei den Spandauer Speichern samt ihrer technischen Anlagen doch um konzeptionell durchdachte Industriearchitektur und -technik auf höchstem Stand der Zeit: Die Speicher waren als normierte Typenarchitektur in Stahlbetonskelett-Bauweise konzipiert und konnten innerhalb kürzester Zeit realisiert werden, ohne dass sie dadurch an Qualität und Haltbarkeit einbüßten.<sup>40</sup> Das Beispiel eines Bodenspeichers, dessen Gerüst trotz eines Bombentreffers seit 1944 unverändert die Landschaft dominiert (vgl. Kap.5.3, Abb. 186) zeigt, dass die Konstruktion auf Erkenntnissen zeitgenössischer Materialforschung beruhte und trotz enorm kurzer Bauzeit auf eine sehr lange Standzeit ausgelegt war.

Die Durchführung des Bauvorhabens wurde von einer der größten zeitgenössischen Baufirmen, dem Hochbauunternehmen der *Deutschen Bau AG (Deubau)* übernommen.<sup>41</sup>



Abb. 6: Gespiegeltes Bild eines Abdrucks in der Decke von Speicher 3, 3. OG.

Die Firma kennzeichnete ihr wiederverwendbares Bauholz für den Betonguss mit ihrem Firmennamen, so dass es sich heute noch gespiegelt in manchen Betonabdrücken von Schalungsbrettern an der Wand oder Raumdecke findet (Abb. 6). Dieser Befund stellt die erste konkrete Zuordnung einer der großen deutschen Baufirmen zum Bau eines Heeresverpflegungsamtes dar. Bisher wurden zwar

---

<sup>35</sup> MIAG 1936, 16.

<sup>36</sup> Vgl. FÖHL 1994, 24-26, 124. Weitere Kategorien nach Föhl sind die Bauten und Anlagen der Produktion und die des Verkehrs.

<sup>37</sup> Vgl. NERDINGER 1993, 499.

<sup>38</sup> Vgl. BuB 1984, 256.

<sup>39</sup> In Sinne „landschaftsbezogener Siedlungen in regional gebundener Formen- und Materialwahl“. Vgl. DURTH/NERDINGER 1997, 27.

<sup>40</sup> In Münster-Coerde wurden 1938/1939 sieben Bodenspeicher- und zwei Silospeichergebäude in 15 Monaten gebaut. Vgl. OELGEKLAUS 2008, 187.

<sup>41</sup> Die Wirtschaftsgeschichte der *Deubau* im NS bei HACHTMANN 2012, 459-466.

örtliche Baufirmen (wie in Münster-Cörde)<sup>42</sup> für die bauliche Umsetzung nachgewiesen, für die Verbindung zwischen großen Bauunternehmen und der Wehrmacht in Bezug auf den Bau von Getreidespeichern konnten nur Indizien anhand der *Philipp Holzmann AG* sowie der Firma *Baumgarten* festgestellt werden.<sup>43</sup> Das Hochbauunternehmen *Deubau* hatte 1936 eine Reihe ehemals sozialistisch geführter Bauhütten übernommen und zu einem zentralistisch geführten Unternehmen mit über 8000 Arbeitern umgewandelt. Die *Deubau* war u. a. zuständig für den Bau des KDF-Bad Prora (Block 1),<sup>44</sup> aber auch für den Ausbau des Konzentrationslagers Auschwitz-Birkenau.<sup>45</sup>

## 2.2 MENSCHEN

Die Namen der Verantwortlichen für das Heeresverpflegungsamt Spandau sind leider nicht mehr auffindbar,<sup>46</sup> so dass nur allgemeine Verantwortlichkeiten beschrieben werden können. Exemplarisch wurden von Angelika Oelgeklaus im Rahmen ihrer Dissertation die verschiedenen Verantwortungsbereiche anhand von Archivmaterial über die Heeresverpflegungsämter in Ulm und in Lüneburg beschrieben.<sup>47</sup> Allgemeine Zuständigkeiten finden sich zudem in der zeitgenössischen Fachliteratur, wie dem „Feldverpflegungsbeamten“ von *Oberintendantur* im *Oberkommando des Heeres (OKH)* Dr. Höhne,<sup>48</sup> dem mehrbändigen Werk über die „neuzeitlichen Wehrwissenschaften“ des Generalmajor a.D. Hermann Franke oder der „Wehrmachts-Verwaltungsvorschrift“.<sup>49</sup>

Das Aufsichts- und Verwaltungspersonal sowie die Arbeitskräfte des Heeresverpflegungsamtes wurden laut FRANKE 1937 von den *Rückwärtigen Diensten*, also den Nachschub- und Verwaltungsdiensten, des Heeres gestellt.<sup>50</sup> Sie zählten laut HÖHNE 1940 nicht zu den kämpfenden Truppen und galten als Spezialpersonal „mit einem bestimmten Aufgabenzweck“ und „besonderem Gerät“, „das für andere Aufgaben nicht zu verwenden ist“.<sup>51</sup>

Die Leitung der Verpflegungsämter übernahm in der Regel ein *Oberstabszahlmeister*, der auch für den Ankauf des Getreides und der übrigen Lebensmittel zuständig war.<sup>52</sup> Für das

---

<sup>42</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 186.

<sup>43</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 116.

<sup>44</sup> Vgl. HACHTMANN 2012, 459. KDF: Nationalsozialistische Massenorganisation „Kraft durch Freude“. Geplant war ein „Seebad der 20000“ in Prora an der Ostsee. Bei Kriegsbeginn wurden die Bauarbeiten abgebrochen, nur die Bettenhäuser waren bis dahin realisiert.

<sup>45</sup> Vgl. MATTOGNO 2014, 56; HACHTMANN 2012, 461-462.

<sup>46</sup> Die Recherche diesbezüglich erfolgte am Bundesarchiv Berlin und über Onlinesuche in Freiburg, am Landesarchiv Berlin sowie am Bauaktenarchiv in Berlin-Spandau.

<sup>47</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 139-140.

<sup>48</sup> Vgl. HÖHNE 1940.

<sup>49</sup> Vgl. FRANKE 1936; FRANKE 1937 und WM.VERW.V. IV 1939.

<sup>50</sup> Vgl. FRANKE 1937, 424, 636.

<sup>51</sup> HÖHNE 1940, 19.

<sup>52</sup> Vgl. WALDECK 1937, 105-108, zitiert nach OELGEKLAUS 2008, 137.

Heeresverpflegungsamt in Lüneburg wurden für die Verwaltung insgesamt neun Beamte des gehobenen Dienstes, ein Beamter des mittleren Dienstes und drei Beamte des einfachen Dienstes, darunter ein Heereswerkmeister, aufgelistet. Neben oben erwähntem *Oberstabszahlmeister* waren außerdem *Oberzahlmeister*, *Zahlmeister*, *Angestellte* und ein *Sekretär* beschäftigt. Für den Magazindienst sind im Oktober 1941 insgesamt vier Krafffahrer, neun Bäcker, 52 Arbeiter, acht Frauen und 33 Kriegsgefangene eingesetzt worden.<sup>53</sup> Da das Heeresverpflegungsamt in Lüneburg mit vier Speichergebäuden, mehreren Rauhfutterscheunen, zusätzlich jedoch auch mit einer Heeresbäckerei einen etwas größeren Bedarf an Arbeitskräften als das H.Verpfl.A. in Spandau hatte, wird die Zahl der Beschäftigten in Spandau etwas geringer ausgefallen sein.

Bei insgesamt mehr als 1.000 NS-Zwangsarbeitslagern allein in Berlin,<sup>54</sup> liegt es nahe, dass auch im H.Verpfl.A. Spandau Zwangsarbeit geleistet wurde. Tatsächlich findet sich in der für Berlin wichtigsten Dokumentation von Zwangsarbeits- und Kriegsgefangenenlagern der Eintrag für die Parkstr. 13: „Ausländerlager mit sowjetischen Zwangsarbeiterinnen für das Heeresverpflegungsmagazin Spandau“<sup>55</sup>. Vermutlich waren die Zwangsarbeiter\*innen in den Baracken im südlichen Geländeteil untergebracht.

### 2.3 MASCHINEN

In jedem Reichstypenspeicher der Heeresverpflegungsämter war ein eigener Maschinentrakt in einem der Giebel vorgesehen. Die Unterscheidung in der Ausführung des Baus erfolgte allein zwischen Silospeicher- oder Bodenspeichergebäude. Wurden in einem Speicher weniger Maschinen verbaut als theoretisch für diesen Typ möglich, mussten die entsprechenden Öffnungen in Decken bzw. Böden und Wänden nachträglich zubetoniert werden (vgl. Abb. 7). Die technische Ausstattung der Reichstypenspeicher von Heeresverpflegungsämtern war dementsprechend baugebunden.



Abb. 7: Nachträglich zubetonierte Aussparung in der Decke (Speicher 1, 5.OG). An dieser Stelle ist in den Vergleichsspeichern ein Staubsammler (Zyklon) verbaut.

Die einzelnen Maschinentrakte waren durch lange Fördertröge unterirdisch miteinander verbunden und ergaben dadurch eine Art Geflecht, das jeweils zentral in den Erdgeschossen

<sup>53</sup> Vgl. Bundesarchiv Militärarchiv Freiburg, Bestand RH 56/216, zitiert nach OELGEKLAUS 2008, 141.

<sup>54</sup> Berlin und Umland bis zum Autobahnring. KUBATZKI 2001, 10.

<sup>55</sup> DEMPS/HÖLZER 1986, 95. Vgl. auch KUBATZKI 2001, 168.



der einzelnen Speichergebäude gesteuert wurde (vgl. Kap. 3.8, S. 84). Die entsprechende elektro-technische Ausrüstung für diesen Zweck wurde von der Firma *Siemens-Schuckert*<sup>56</sup> bereitgestellt und war während des Untersuchungszeitraums in vielen Teilen noch erhalten (Vgl. Probenentnahme-Dokumentation, Anhang 8.3, S. 176).



Abb. 8: Detail des Aufzugesantriebs der Firma Flohr. 2019.

In einem Erlass vom 19. Juli 1938 festgelegt, bestand die Grundausstattung für die Bodenspeicher in zwei Lastaufzügen, zwei Sackrutschen und einem Sackaufzug.<sup>57</sup> In Spandau sind leider nur die Lastenaufzüge der Berliner Firma Flohr erhalten geblieben (vgl. Abb. 8).

Der weitaus größere Teil an Maschinen bestand allerdings aus Maschinen für die Beförderung, Reinigung, Trocknung und Wiegung von Schüttgut, respektive Getreide. Dazu gehörte die geregelte Staubluftentfernung, die in den Speichern durch mehrere Staubsammelmaschinen und eine Staubfilteranlage gewährleistet wurde. Fast alle erhaltenen Maschinen des Heeresverpflegungsamtes in Spandau stammten noch aus der Bauzeit um 1939/1940.<sup>58</sup> Sie wurden bis Ende der 1980er-Jahre für die Not-Bevorratung der West-Berliner Bevölkerung genutzt und nur in seltenen Fällen ausgetauscht oder umgebaut.<sup>59</sup> Im Zeitraum der Erfassung 2019 hatten sie sich in einem Zustand nahe dem der letzten Nutzung erhalten. In der Wahrnehmung wurde dieser Zustand allerdings oft überdeckt von Spuren der Verwahrlosung durch den jahrelangen Leerstand seit Mitte der 1990er-Jahre. Die Türen der Maschinenräume waren bei der ersten Besichtigung der Speicher im Dezember 2018 nicht mehr verschließbar und standen vermutlich schon über einen längeren Zeitraum offen. Auch die Fenster waren nur noch teilverglast, so dass nicht nur klimatisch bedingte Materialveränderungen, sondern auch eine Besiedlung der Räume und Maschinen durch Vögel und andere Tiere begünstigt wurde, was sich zum Teil deutlich durch abblätternde Beschichtungen, Auflagerungen von Korrosionsprodukten sowie starke Staub- und Vogelkotalagerungen bemerkbar machte.

---

<sup>56</sup> Die *Siemens-Schuckert*-Werke waren für den Starkstrombereich innerhalb der *Siemens*-Werke zuständig (*Siemens-Halske* für Schwachstrom), bevor sie 1966 in die *Siemens-AG* übergingen. Vgl. WITTENDORFER 2019.

<sup>57</sup> Vgl. OKH 1938, Erlass 107, 67-68., zitiert nach OELGEKLAUS, 108.

<sup>58</sup> Durch ihre Maschinennummern nachweisbar vor 1945. Freundliche mündliche Mitteilung eines Mitarbeiters der *BÜHLER A.-G.* Die *BÜHLER A.-G.* kaufte in den 1970er-Jahren die *MIAG A.-G.*, die den Großteil der Maschinen für das H.Verpfl.A. Spandau produzierte.

<sup>59</sup> Ausnahmen bilden die fest verbauten Waagen in Speicher 1 und 3 und das Drehkolbengebläse in Speicher 2.

Neben schnell erkennbaren Pflegemaßnahmen wie erneuerten Anstrichen fanden sich jedoch auch vielfältigste weitere Nutzungsspuren wie abgeriebene und dadurch blanke Stahlflächen oder die handschriftlichen Kennzeichnungen der Verteilerrohre, da die bauzeitliche Verwendung sich geändert hatte (z.B. Lkw-Verladung statt Wagons) oder die ursprüngliche Beschriftung durch nachfolgende Anstriche nicht mehr lesbar war.



Abb. 9: Fallrohre zu Becherwerken, Speicher 2, KG.

In einigen Maschinen und teilweise auch in den Silos fanden sich zudem noch Reste des verarbeiteten Getreides, vornehmlich Weizen und Roggen.<sup>60</sup>

Dieser aussagekräftige Zustand der Maschinen an ihrem Nutzungsort ermöglichte es, durch sie vermittelt, sowohl die Geschichte der Heeresversorgung während des Zweiten Weltkriegs als auch die der Not-Bevorratung von West-Berlin bis zum Mauerfall zu erzählen. Zusätzlich stellten sich die überlieferten Maschinen als ein zusammenhängender Bestand der größten zeitgenössischen Maschinenbaufirma für Müllerei- und Speichermaschinen heraus: Bis auf wenige Ausnahmen wurden sie alle von der *Mühlenbau- und Industrie-A.-G.*, kurz *MIAG*, (vgl. Kap. 4, S. 97) hergestellt (Abb. 10).<sup>61</sup> Da die *MIAG* ihre Produktion spätestens ab Kriegsbeginn fast vollständig auf Rüstungsproduktion umstellte, geben die Maschinen dezidiert Auskunft über die mindestens deutschlandweit am höchsten entwickelte Mühlen- und Speichertechnik bis zum Ende des Zweiten Weltkriegs.



Abb. 10: Transmissionsantrieb eines Ventilators mit MIAG-Beschriftung. Speicher 3, 4. OG.

<sup>60</sup> Weizen und Roggen nur makroskopisch ohne Hilfsmittel bestimmt.

<sup>61</sup> Die *MIAG* entstand durch den Zusammenschluss Deutschlands führender Betriebe für Mühlen- und Speichertechnik in den 1920er-Jahren, so dass von einer Monopolstellung ausgegangen werden kann.

Mit Beginn des Zweiten Weltkriegs wurde „mit sofortiger Wirkung [...] die Ablieferungspflicht für sämtliches Getreide und alle Hülsenfrüchte sowie Grünkern, Heu und Stroh eingeführt.“<sup>62</sup> Es bestand eine sogenannte Andienungspflicht gegenüber dem Getreidewirtschaftsverband, von der die Lieferungen an die Wehrmacht allerdings ausgenommen waren, so dass die Wehrmacht im Allgemeinen und die Heeresverpflegungsämter im Besonderen ihr Getreide direkt von den Bauern bezog. Von welchen Bauernhöfen der Umgebung das H.Verpfl.A. Spandau das Getreide bezog, konnte allerdings nicht nachvollzogen werden. Durch den eigenen Gleisanschluss sowie den direkten Wasserzugang durch die Havel war es jedoch in der Lage, große Mengen an Getreide und anderen Lebensmitteln umzuschlagen.<sup>63</sup>

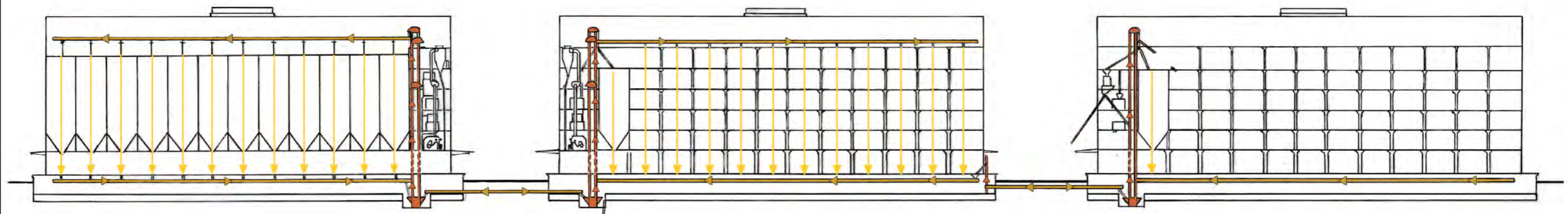
Üblicherweise mit Schiffen oder Zügen angeliefert, durchlief das Getreide festgelegte Wege über die Maschinen bevor es eingelagert wurde. Der Transport über die Trogkettenförderer und Becherwerke spielt dabei eine zentrale Rolle und kann anhand der Zeichnung 1 (Blatt-Nr. 1) nachvollzogen werden. Die schematische Darstellung zeigt sowohl die Becherwerke für den vertikalen Transport als auch die Trogkettenförderer für den Horizontaltransport. Einen Überblick über die 2019 noch vorhandenen Maschinen in den Speichern geben die Zeichnungen 2 und 3 (Blatt-Nr. 2 und 3). Da im Speicher 1 kaum Maschinen verbaut worden waren und die bauzeitliche Waage vermutlich in den 1980er-Jahren ersetzt wurde, zeigen die Zeichnungen nur die Speicher 2 und 3 mit ihren Maschinen. Für eine bessere Übersicht und Verständlichkeit wird die Vielzahl an Fallrohren in den Obergeschossen nicht mit abgebildet und die Maschinen der Staubabsaugung separat gezeigt.

---

<sup>62</sup> OELGEKLAUS 2008, 137.

<sup>63</sup> Vgl. Karten, Luftbilder, Pläne im Anhang 8.1., S. 160.





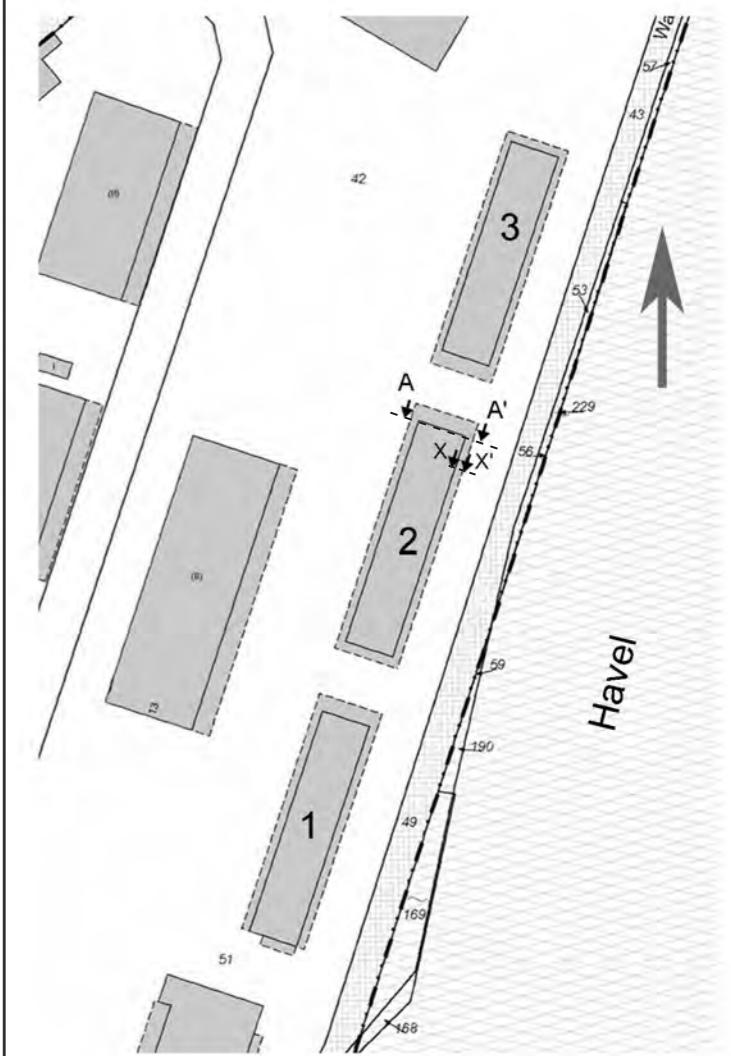
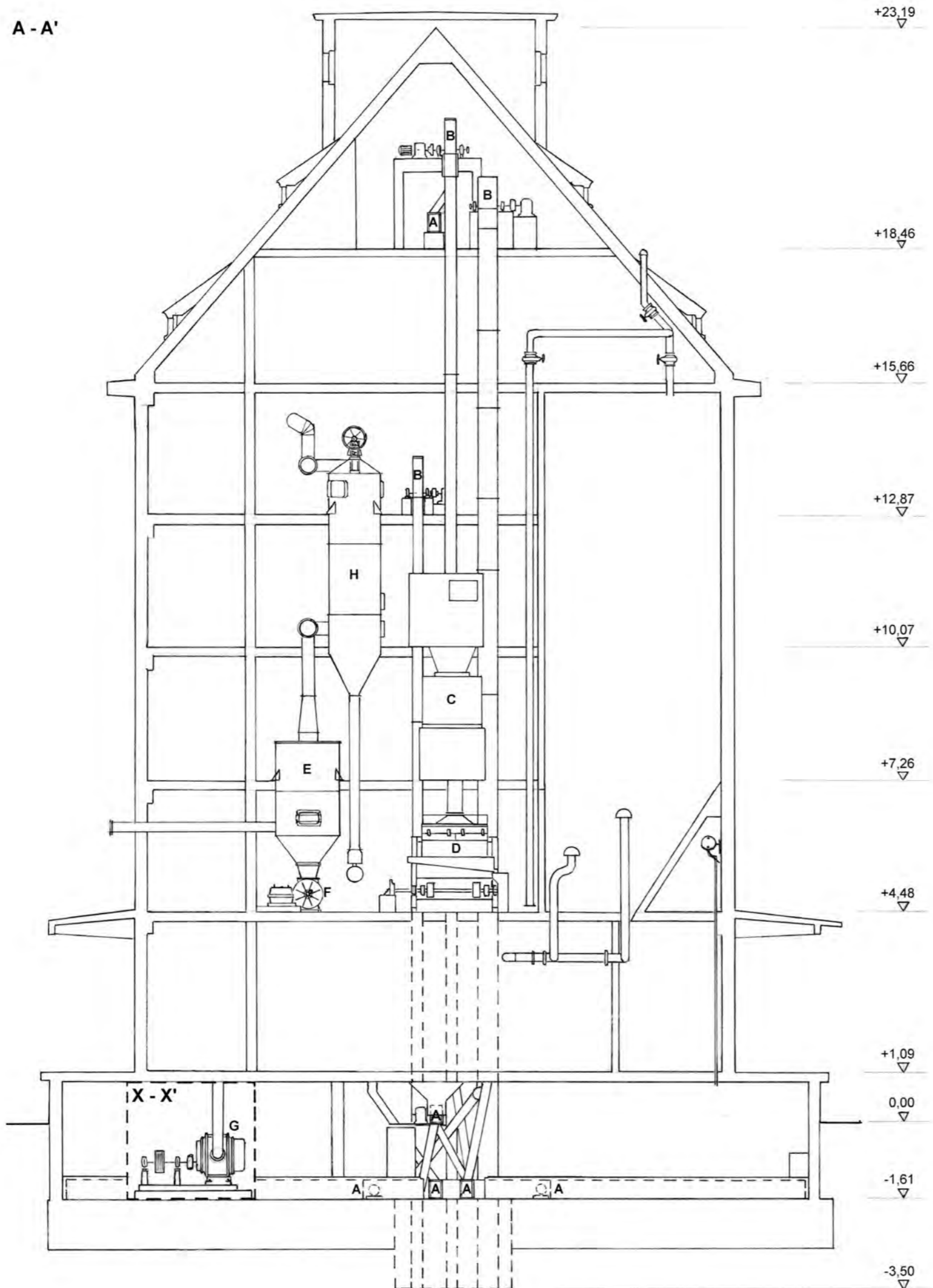
SPEICHER 3

SPEICHER 2

SPEICHER 1

Bestand Technische Anlagen ehem. Heeresverpflegungsamt (Getreidespeicher), Parkstr. 13, Berlin 13585	M ~1 : 550
Bearbeitung: Louise Warnow	06.11.2019
Schematische Skizze: Transport des Getreides. Ansicht Richtung Osten.	Blatt-Nr.: 1

A - A'



Architekturdarstellung auf der Plangrundlage von GFB Alvarez & Schepers GmbH Berlin im Auftrag der BUWOG Group.  
Nur als Verantwortungshilfe für Maschinen gedacht, ohne Gewähr.

Legende

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| A Trogkettenförderer | E Rezipient         |
| B Becherwerk         | F Zellenradschleuse |
| C Waage (Chronos)    | G Drehkolbengebläse |
| D Aspirateur         |                     |
| Staubabsaugung       |                     |
| H Schlauchfilter     | J Zyklon            |
| K Ventilator         |                     |

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin  
Fachbereich 5, Konservierung & Restaurierung

Bestand Technische Anlagen  
ehem. Heeresverpflegungsamt (Getreidespeicher),  
Parkstr. 13, 13585 Berlin

Bearbeitung: Louise Warnow 31.10.2019

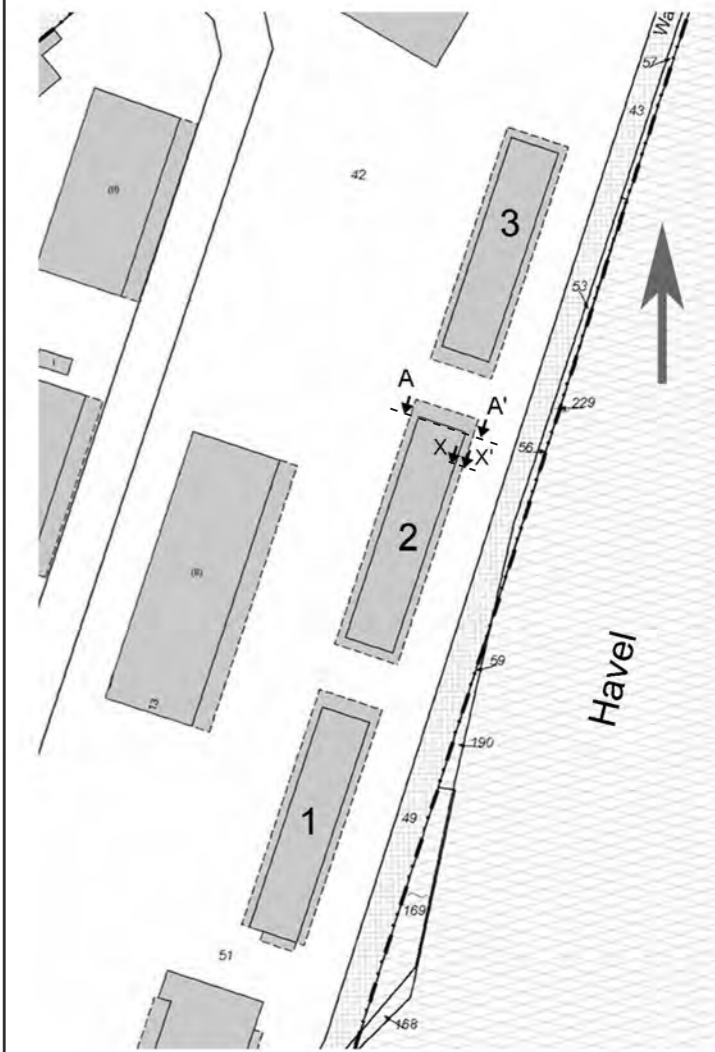
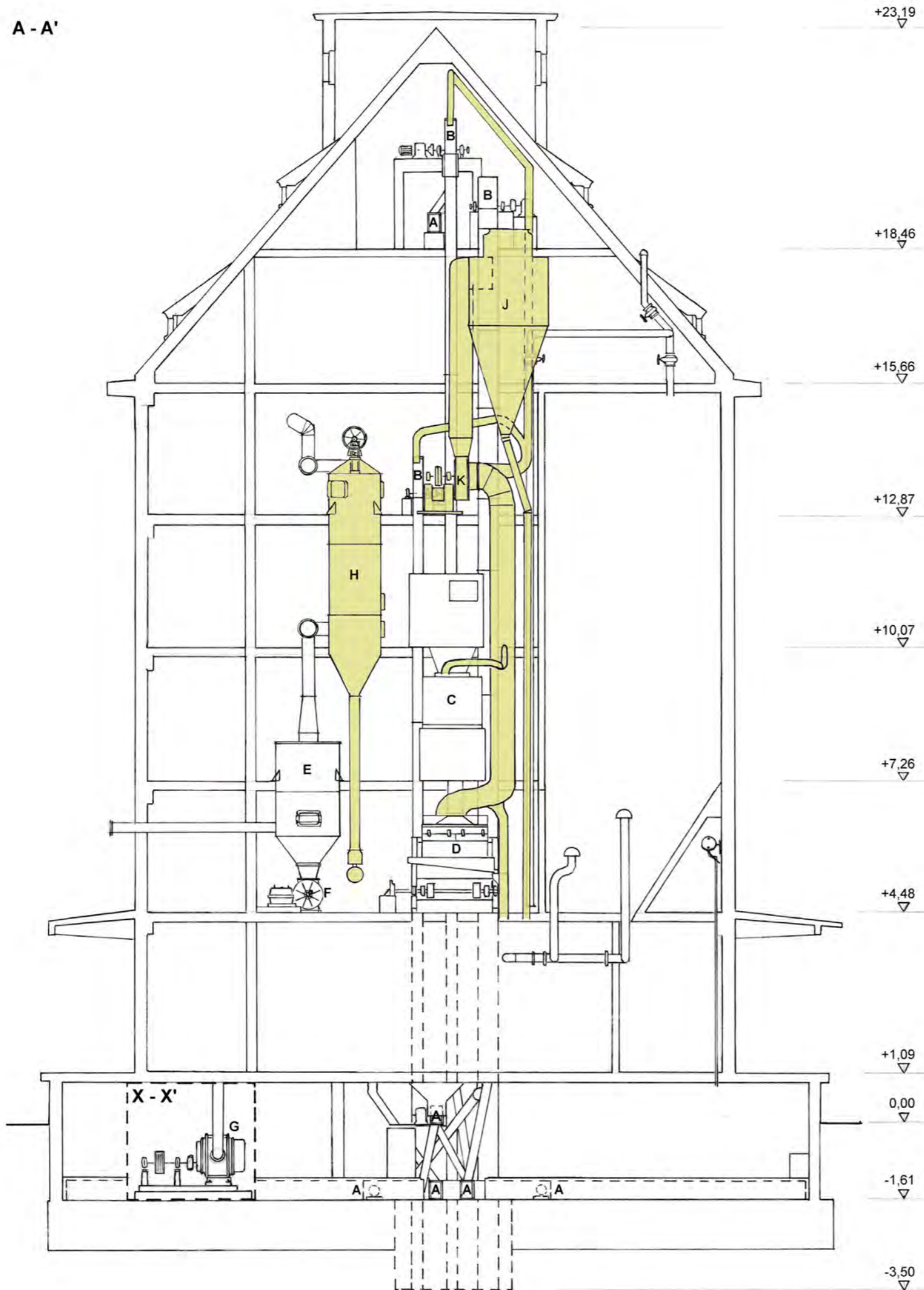
BESTAND SPEICHER 2 (Bodenspeicher)  
Schnitt A - A' / Schnitt X - X'

M 1 : 100

Blatt-Nr.: 2



A - A'



Architekturdarstellung auf der Plangrundlage von GFB Alvarez & Schepers GmbH Berlin im Auftrag der BUWOG Group.  
Nur als Verantwortungshilfe für Maschinen gedacht, ohne Gewähr.

Legende

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| A Trogkettenförderer | E Rezipient         |
| B Becherwerk         | F Zellenradschleuse |
| C Waage (Chronos)    | G Drehkolbengebläse |
| D Aspirateur         |                     |
| Staubabsaugung       |                     |
| H Schlauchfilter     | J Zyklon            |
| K Ventilator         |                     |

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin  
Fachbereich 5, Konservierung & Restaurierung

Bestand Technische Anlagen  
ehem. Heeresverpflegungsamt (Getreidespeicher),  
Parkstr. 13, 13585 Berlin

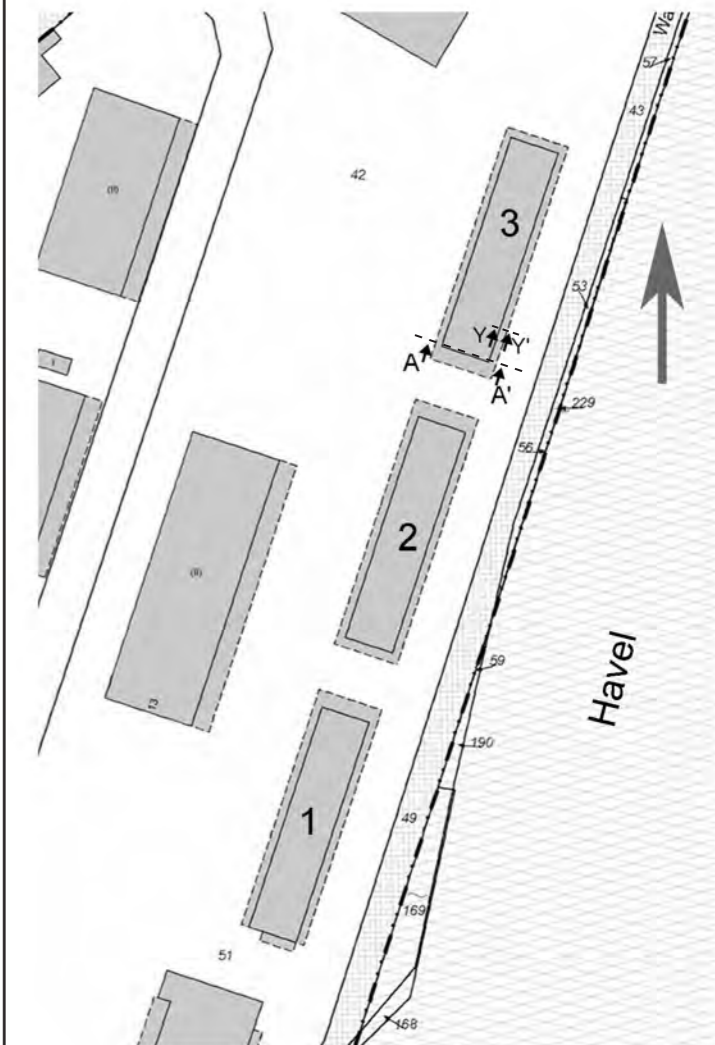
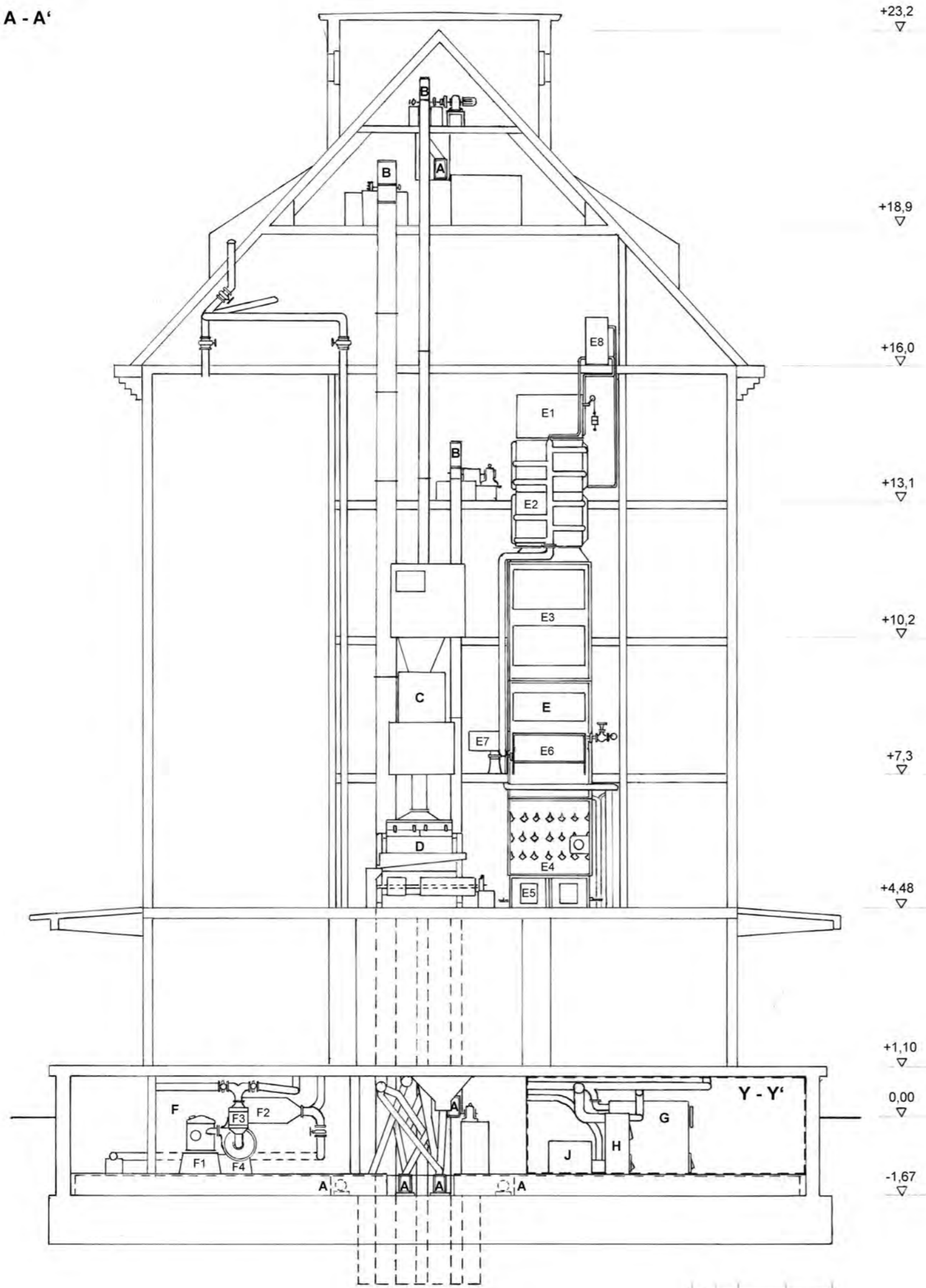
Bearbeitung: Louise Warnow 31.10.2019

BESTAND SPEICHER 2 (Bodenspeicher)  
Schnitt A - A' / Schnitt X - X'

M 1 : 100

Blatt-Nr.: 2

A - A'



Architekturdarstellung auf der Plangrundlage von GFB Alvarez & Schepers GmbH Berlin / BUWOG Group.  
Nur als Verantwortungshilfe für Maschinen gedacht, ohne Gewähr.

Legende

- |                      |                               |                    |
|----------------------|-------------------------------|--------------------|
| A Trogkettenförderer | G Heizkessel (Strebel)        |                    |
| B Becherwerk         | H Heizkessel (Buderus-Lollar) |                    |
| C Waage (Libra)      | J Rauchfuchs                  |                    |
| D Aspirateur         |                               |                    |
| E Trocknungsanlage   | F Begasung                    |                    |
| E1 Einlauf           | E5 Auslauf                    | F1 Verdampfgefäß   |
| E2 Heizabteil        | E6 Warmluftbereiter           | F2 Expansionsgefäß |
| E3 Warmluftabteil    | E7 Gegenstromapparat          | F3 Staubfilter     |
| E4 Kühlabteil        | E8 Ausdehnungsgefäß           | F4 Ventilator      |

Staubabsaugung

- |          |              |
|----------|--------------|
| K Zyklon | L Ventilator |
|----------|--------------|

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin  
Fachbereich 5, Konservierung & Restaurierung

Bestand Technische Anlagen  
ehem. Heeresverpflegungsamt (Getreidespeicher)  
Parkstr. 13, 13585 Berlin

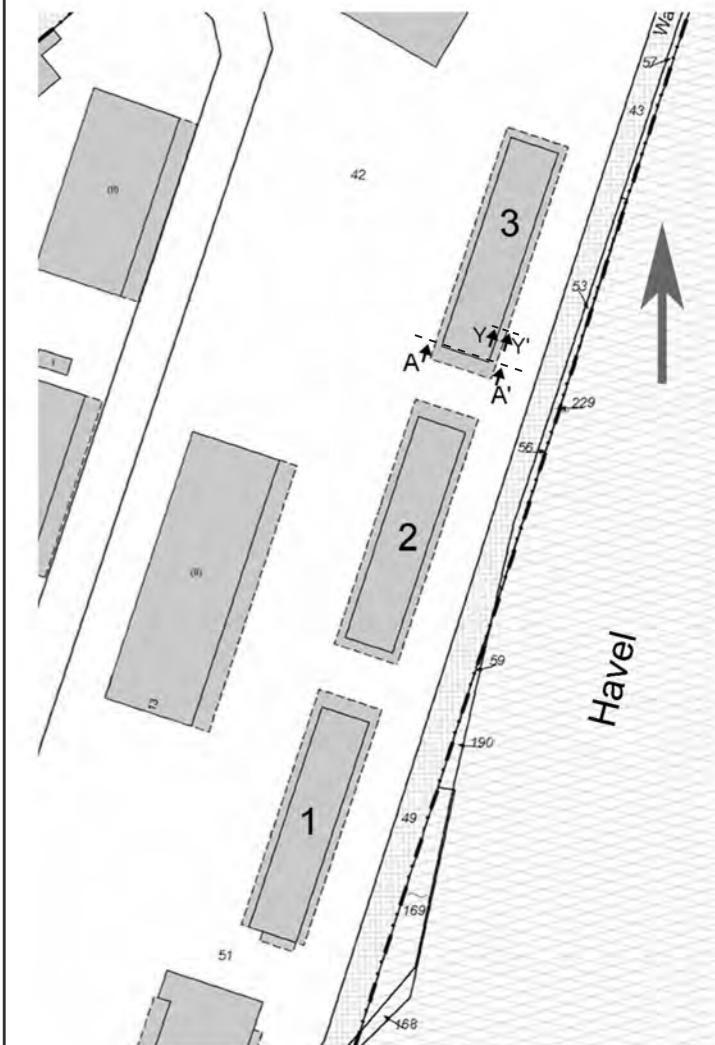
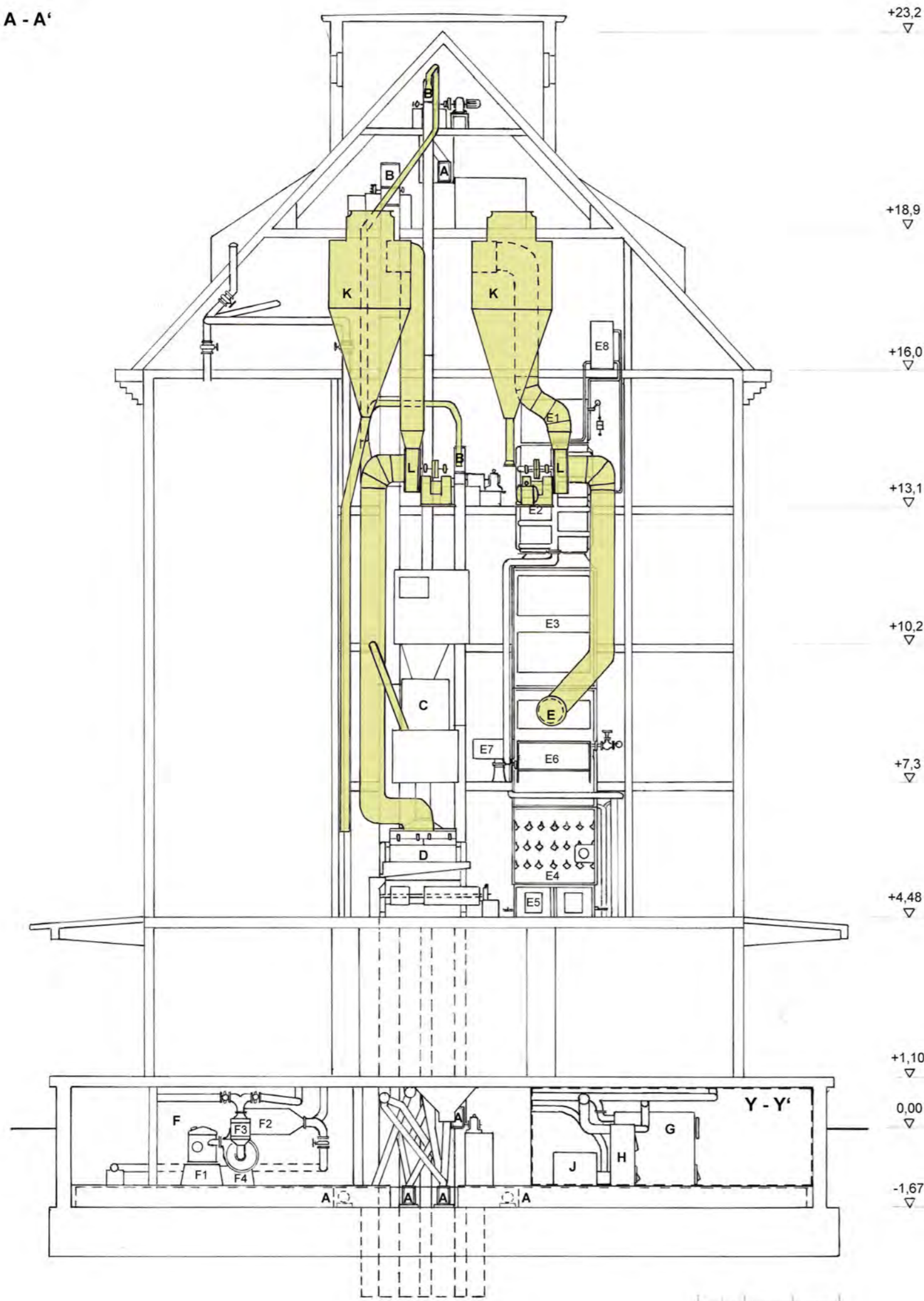
Bearbeitung: Louise Warnow 02.11.2019

BESTAND SPEICHER 3 (Silospeicher)  
Schnitt A - A' / Schnitt Y - Y'

M 1 : 100	Blatt-Nr.: 3
-----------	--------------



A - A'



Architekturdarstellung auf der Plangrundlage von GFB Alvarez & Schepers GmbH Berlin / BUWOG Group.  
Nur als Verantwortungshilfe für Maschinen gedacht, ohne Gewähr.

Legende

- |                      |                               |                    |
|----------------------|-------------------------------|--------------------|
| A Trogkettenförderer | G Heizkessel (Strebel)        |                    |
| B Becherwerk         | H Heizkessel (Buderus-Lollar) |                    |
| C Waage (Libra)      | J Rauchfuchs                  |                    |
| D Aspirateur         |                               |                    |
| E Trocknungsanlage   | F Begasung                    |                    |
| E1 Einlauf           | E5 Auslauf                    | F1 Verdampfgefäß   |
| E2 Heizabteil        | E6 Warmluftbereiter           | F2 Expansionsgefäß |
| E3 Warmluftabteil    | E7 Gegenstromapparat          | F3 Staubfilter     |
| E4 Kühlabteil        | E8 Ausdehnungsgefäß           | F4 Ventilator      |

Staubabsaugung

- |          |              |
|----------|--------------|
| K Zyklon | L Ventilator |
|----------|--------------|

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin  
Fachbereich 5, Konservierung & Restaurierung

Bestand Technische Anlagen  
ehem. Heeresverpflegungsamt (Getreidespeicher)  
Parkstr. 13, 13585 Berlin

Bearbeitung: Louise Warnow 02.11.2019

BESTAND SPEICHER 3 (Silospeicher)  
Schnitt A - A' / Schnitt Y - Y'

M 1 : 100

Blatt-Nr.: 3

### 3.1 ANLIEFERUNG UND EMPFANG DES GETREIDES

Die Anlieferung des einzulagernden Getreides erfolgte in erster Linie mit Zügen und durch Schiffe.

#### *Waggonentladung*

Die Art der Waggonentladung ist nicht überliefert und lässt sich aufgrund der starken Überformung des Geländes im Zuge der Baumaßnahmen heute nicht mehr nachvollziehen (Abb. 11). Vermutlich wurde das von Lieferwagen oder Waggonen entladene Schüttgut über die Annahmegossen<sup>64</sup> an den Längsseiten der Gebäude eingeschüttet und gelangte direkt in einen längs an der Wand positionierten Trogkettenförderer, der es für die Verteilung zu den Becherwerken transportierte (Abb. 12).<sup>65</sup>

Eine andere Möglichkeit der Entladung stellte die Verlegung unterirdischer Transportbänder oder Trogkettenförderer dar. In die über den Bändern angeordneten Trichter konnte das Getreide aus den Waggonen leicht von Hand eingeschauftelt werden.<sup>66</sup> Der gleichzeitige Einsatz von sogenannten Spezialwaggonen, deren trichterförmige Böden das Getreide ohne zusätzliche Handarbeit in die Trichter der unterirdischen Förderer



Abb. 11: Speicherkomplex Ansicht Richtung Süden. 2019.



Abb. 12: Laderampe mit Annahmegossen, Speicher 3, Havelseite 2019.

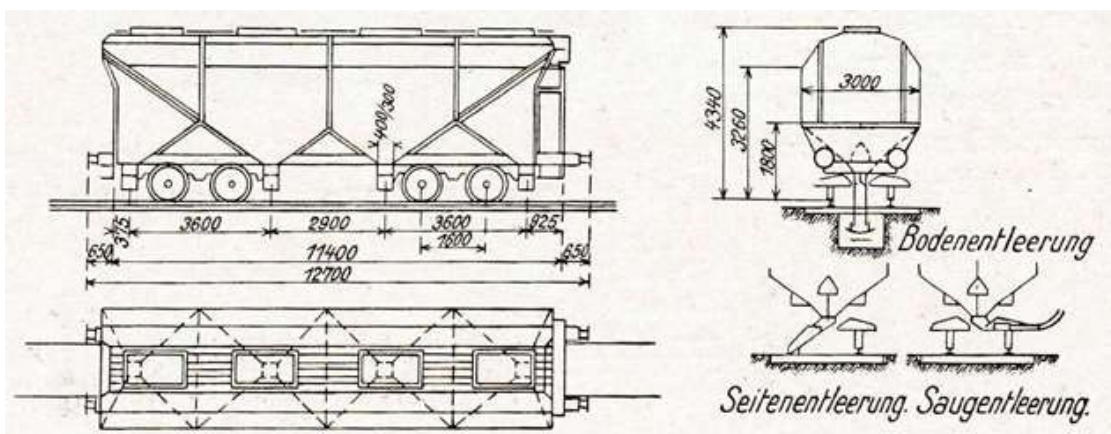


Abb. 13: Waggonentladung durch Spezialwaggonen um 1930.

<sup>64</sup> Vgl. MIAG 1967, 23. Historisch Aufschüttgasse genannt, vgl. BAUMGARTNER 1902, 850.

<sup>65</sup> Die Trogkettenförderer sowie die Becherwerke stellen zusammen mit den Fallrohren die wichtigsten Transportmaschinen von Speichergebäuden dar und werden im nächsten Unterkapitel ausführlich behandelt.

<sup>66</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 143.



abgaben, stellte die wirtschaftlichste Entladungsmethode der 1930er-Jahre dar (Abb. 13).<sup>67</sup> Ob diese Art Waggons zum Einsatz kamen, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden.

### *Schiffsentladung*

Die Entladung der Schiffe (Löschung) erfolgte über eine pneumatische Förderanlage. Ob zusätzlich auch Krane eingesetzt wurden, wie es in zeitgenössischer Literatur beschrieben wird,<sup>68</sup> konnte nicht verifiziert werden. In einem Geländeplan von 1948, dem ersten offiziellen Lageplan des Bezirksamts Spandau für das Gelände, das aufgrund der militärischen Nutzung bis dahin von städtischer Seite weder vermessen noch in Stadtplänen verzeichnet wurde, ist keine Krananlage vermerkt, jedoch am mittleren der drei Speichergebäude (Speicher 2) eine Art Gerüst eingezeichnet (Abb. 14).<sup>69</sup>

Dieses wird in einem späteren Plan<sup>70</sup> als statische Schiffsentladeanlage bezeichnet und könnte entweder einen Ausleger für den Saugschlauch der pneumatischen Förderanlage, genauso gut aber auch für einen Trogkettenförderer markieren. Die nachgewiesene pneumatische Förderanlage bedarf nicht zwingend eines statischen Trägergerüsts, sondern könnte auch durch eine Hängevorrichtung am Gebäude oder einen Ufermast realisiert worden sein (vgl. Abb. 15).<sup>71</sup>

Da auf dem bauzeitlichen Schaltplan für das mittlere Speichergebäude ein Trogkettenförderer für die Schiffsbeladung verzeichnet ist, ist diese Nutzung des Gerüsts, respektive des Auslegers, wahrscheinlicher (vgl. Abb. 16).<sup>72</sup> Eine Krananlage zur Be- oder Entladung, respektive Verladebrücke, ist auf keinem der Luftbilder oder Geländepläne vor 1960 erkennbar, sondern erst durch ein

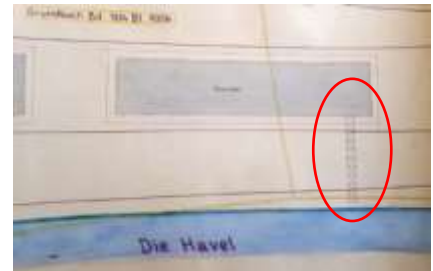


Abb. 14: Detail Lageplan 1948. Statisches Gerüst an Speicher 2.

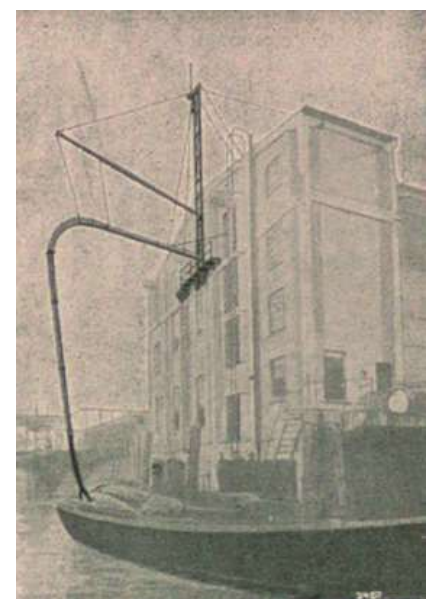


Abb. 15: Pneumatische Entladung um 1930.



Abb. 16: Trogkettenförderer zur Schiffsbeladung. Um 1935.

<sup>67</sup> Ebd., 146.

<sup>68</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 131-172 und MIAG 1936, 24-27.

<sup>69</sup> Vgl. LAB C Rep. 105, Nr. 4695, Lageplan WTAG 1948, Anhang 8.1.

<sup>70</sup> Vgl. Bau IX B3/20-22/1 (12-19), Anhang 8.1, Lageplan 1967.

<sup>71</sup> Vgl. MIAG 1936, 27.

<sup>72</sup> Entgegen der im 1967er-Plan aufgeführten Bezeichnung als statische Entladeanlage, würde es sich hier also um eine Anlage zur Beladung der Schiffe handeln. Die Entladung erfolgte über die pneumatische Förderung mittels Saugschlauch, die kein statisches Gerüst erfordert.

Luftbild von 1964 nachgewiesen.<sup>73</sup> Anhand eines Bauplanes von 1960 für eine Verladebrücke ist ihre Realisierung innerhalb des Zeitraums 1960-1962 wahrscheinlich.<sup>74</sup>

### 3.1.1 Saugluftförderanlage

Das Herz der pneumatischen Förderanlage befand sich im Kellergeschoss des Speicher 2 und bestand aus einem Drehkolbengebläse, das über Riemen von einem 3-Phasen-Wechselstrommotor (als Schleifringmotor)<sup>75</sup> der Firma *Siemens-Schuckert* angetrieben wurde (Vgl. Übersichtszeichnung 1, Kap. 3 sowie Maschinenverzeichnis Kap. 7.1, S. 127).

Um die Drehzahl bei sehr niedriger oder hoher Fördermenge anpassen zu können, erfolgte der Antrieb durch Transmission über unterschiedlich große Riemenscheiben. Obschon der gusseiserne Motor durch seine Größe und wuchtige Erscheinung einiges an Aufmerksamkeit bei der Betrachtung verlangt, erscheint das Gebläse doch als Dominante in dem kleinen, abgetrennten Raum. Durch



Abb. 17: Drehkolbengebläse (links) und Schleifringmotor.

seine seitlich aufsteigenden, dicken Rohre wird der Blick erst in die Höhe gelenkt, um sogleich wieder zu dem massigen Gebläse zurückzukehren. Die Positionierung sowohl des Gebläses als auch des Motors auf wuchtigen Betonsockeln, und zusätzlich auf einer darauf befestigten, gusseisernen Grundplatte, verstärkt den Eindruck des Erhabenen. Tatsächlich wird so, ganz unbeabsichtigt und nur der technischen Notwendigkeit geschuldet, die Wichtigkeit des hier verbauten Gebläses betont, das verantwortlich für die reibungslose und zügige Entladung von Tonnen von Getreide war. Hier wurde die Luft angesaugt, die das Getreide über einen Schlauch und Rohre ins Innere des Speichers bis zu einem Aufnahmegefäß, dem sogenannten Rezipienten, beförderte (vgl. Abb. 18).

Die grobe Funktionsweise solcher Anlagen wurde in der zeitgenössischen Fachliteratur folgendermaßen beschrieben:

„Bei den Saugluft-Förderanlagen wird das Fördergut einem saugenden Luftstrom zugeführt, der mit hoher Geschwindigkeit die Förderleitung durchströmt. Am Ende der Förderleitung befindet sich der Rezipient oder Aufnehmer, in dem das Fördergut von der Förderluft getrennt wird. Durch eine Luftbewegungsmaschine, entweder eine Pumpe mit hin- und hergehendem oder auch mit drehendem Kolben oder einem Turbogebläse, wird die Luft aus dem Rezipienten abgesaugt, wobei ein Luftunterdruck entsteht. Durch die Förderleitung strömt infolgedessen dauernd die zur Förderung erforderliche Luftmenge in den Rezipienten.“<sup>76</sup>

<sup>73</sup> Vgl. Luftbild 1964, Anhang 8.1.

<sup>74</sup> Vgl. Bau IX B3/20-22/1 (Westfäl. Transport AG), Bauplan Verladebrücke, Anhang 8.1.

<sup>75</sup> Freundliche mündliche Mitteilung von Jakob Daume, Restaurator (B.A.) für Technisches Kulturgut.

<sup>76</sup> MIAG 1936, 25-26.



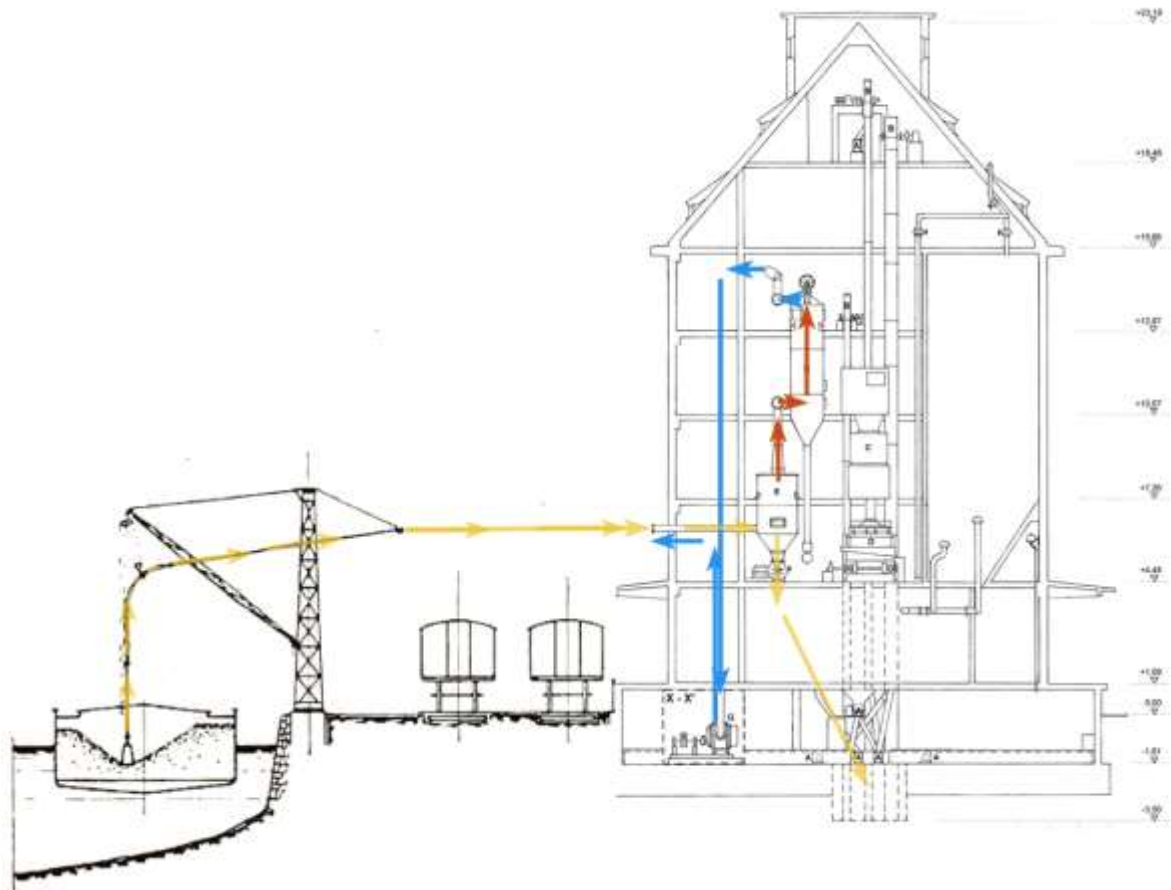


Abb. 18: Schematische Darstellung der pneumatischen Förderung des Getreides in den Rezipienten, über die Schleuse und weiter zu den Becherwerken. Gelb: Getreide. Rot: Staubluft, die durch den Filter in Richtung Drehkolbengebläse gesaugt wird. Blau: Luft, die aus dem Drehkolbengebläse ausgestoßen und nach außen abgeführt wird. (Linke Darstellungsseite bildet exemplarische Schiffsentladung ab, rechts wird Speicher 2 in Spandau gezeigt.)

Die Aufnahme des Getreides in das Fördersystem im Inneren des Schiffes erfolgte über bewegliche Rohre, „oft mit einem Flaschenzug oder einem Windenseil an einen Ladebaum aufgehängt, um die Beweglichkeit zu erhöhen“.<sup>77</sup> An deren Ende befand sich die eigentliche Saugdüse (vgl. Abb. 19). Erst die Entwicklung dieser Saugdüse, „an der das für die Förderung zweckmäßigste Verhältnis zwischen Förderluft und Fördergut geregelt werden kann“,<sup>78</sup> so dass die Düse nicht sofort verstopft, sowie die Entwicklung einer Schleuse (vgl. Kap. 3.1.3), über die das Fördergut



Abb. 19: Arbeiter bei der pneumatischen Schiffsentladung um 1930.

<sup>77</sup> MIAG 1936, 26.

<sup>78</sup> MIAG 1936, 26.

vom Luftstrom stetig getrennt werden konnte, machte den Einsatz von pneumatischer Getreideförderung möglich. Beide waren Anfang der 1890er-Jahre in England von Duckham entwickelt und Anfang des 20. Jh. in Deutschland als erstes von *G. Luther A.G.* (spätere *MIAG*) für die Getreideförderung verwendet worden.<sup>79</sup>

Das im Bearbeitungszeitraum 2019 im Keller des Speicher 2 dokumentierte Drehkolbengebläse der Firma *Aerzener* wurde erst 1955 hergestellt, das bauzeitliche Gebläse ist also nach Ende des Krieges ersetzt worden. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten und der Anordnung der bauzeitlichen Betonsockel kommt als bauzeitliches Gebläse nur eines in Frage, das in Größe und Bauart dem in Abb. 20 gezeigten Kreiskolbengebläse (heutige Bezeichnung: Drehkolbengebläse) ähnelt. Die Funktionsweise ist nach wie vor dieselbe: Das Gasvolumen, also die Strömungsluft, wird über zwei im Querschnitt 8-förmige Drehkolben verdrängt, ohne dass dabei eine Volumenänderung (Verdichtung) stattfindet (vgl. Abb. 21).<sup>80</sup>

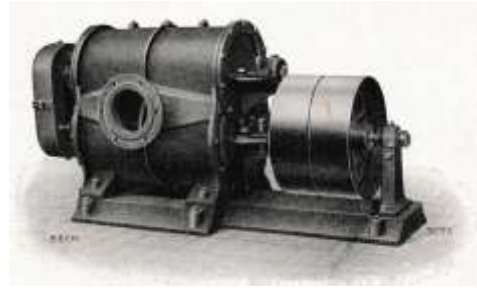


Abb. 20: Kreiskolbengebläse um 1930.

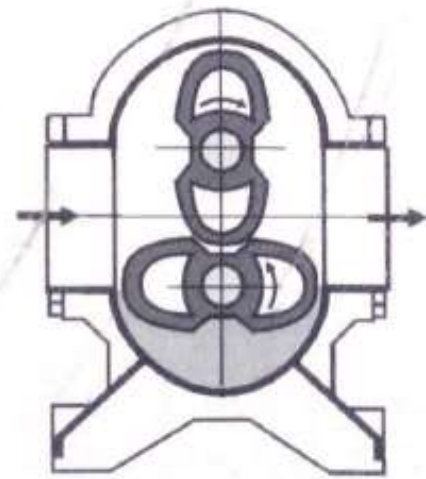


Abb. 21: Funktionsschema eines Drehkolbengebläses.

Als historischer Vorläufer der Drehkolbengebläse kann der einfache Blasebalg gelten. Später entwickelten sich verschiedene Arten von Luftpumpen, aber erst gegen Ende des 19. Jh. sind in größerem Umfang die Kolbenmaschinen eingeführt worden.<sup>81</sup>

Für die Getreideförderung wurden sie jedoch erst seit dem zweiten Viertel des 20. Jh. eingesetzt. In der verwendeten Fachliteratur<sup>82</sup> zu Müllerei- und Speichermaschinen um 1900 werden „Luftpumpen“ zwar erwähnt („4 Cylinder der Luftpumpe haben je 0,95m Durchmesser und 1,2m Hub“), aber nicht ohne sofort ihren enormen Kraftaufwand zu bemängeln.<sup>83</sup> Der Kraftaufwand wird auch in den 1930er-Jahren, als sich die stehenden Kolbenpumpen mit Riemenantrieb für die pneumatische Förderung durchgesetzt hatten, noch als Problem benannt (vgl. Abb. 22).<sup>84</sup>

<sup>79</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 146.

<sup>80</sup> Vgl. ROHR/WIEHLE 1982, 597.

<sup>81</sup> Ebd.

<sup>82</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1902, 789-801 und HOFFMANN/MOHS 1934, 156.

<sup>83</sup> Für die Förderung von 140.000kg Getreide pro Stunde sei eine Dampfmaschine mit 450 PS erforderlich. Vgl. BAUMGARTNER 1902, 801.

<sup>84</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 156.

Durch die Verwendung des hier verbauten Drehkolbengebläses, das ähnlich auch schon vor 1945 im Einsatz gewesen sein musste, konnte nicht nur der Kraftaufwand stark reduziert werden, auch der Raumbedarf verringerte sich enorm.<sup>85</sup> Ergänzend kamen die einfachere Aufstellung und die geringeren Anschaffungskosten hinzu, weswegen die Drehkolbengebläse auch in den 1950er-Jahren hoch geschätzt wurden.<sup>86</sup> Noch heute werden sie (mit einer wesentlich höheren Förderleistung von bis zu 100.000m<sup>3</sup>/h) in Mühlen und Speichern eingesetzt.<sup>87</sup>

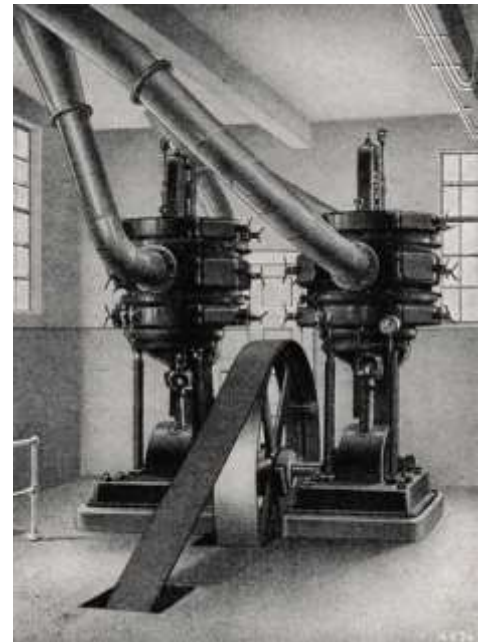


Abb. 22: Kolbenluftpumpen um 1930.

Vorteil der pneumatischen Förderung, unabhängig von der Art des verwendeten Gebläses, war neben der geringen Anzahl der benötigten Arbeitskräfte die nahezu staubfreie Arbeitsweise, die sowohl Explosionsrisiken verminderte als auch die Gesundheit der Arbeiter\*innen schonte. Müsste das Getreide dem Fördermedium komplett zugeschaufelt werden, wie z.B. beim zeitgenössisch durchaus gängigen Einsatz eines Schiffsbecherwerks, wäre die Staubentwicklung für das Personal nicht nur unangenehm, sondern stark gesundheitsschädlich.<sup>88</sup> Ein weiterer Vorteil der pneumatischen Förderung bestand in der vielfältigen Einsetzbarkeit, da sich die Absaugstelle leicht verändern ließ und so auch Waggons entladen werden konnten.<sup>89</sup> Die verbaute pneumatische Förderanlage war demnach für moderne Speichergebäude nichts völlig Außergewöhnliches, aber auf einem zeitgenössisch hohen Stand der Technik.

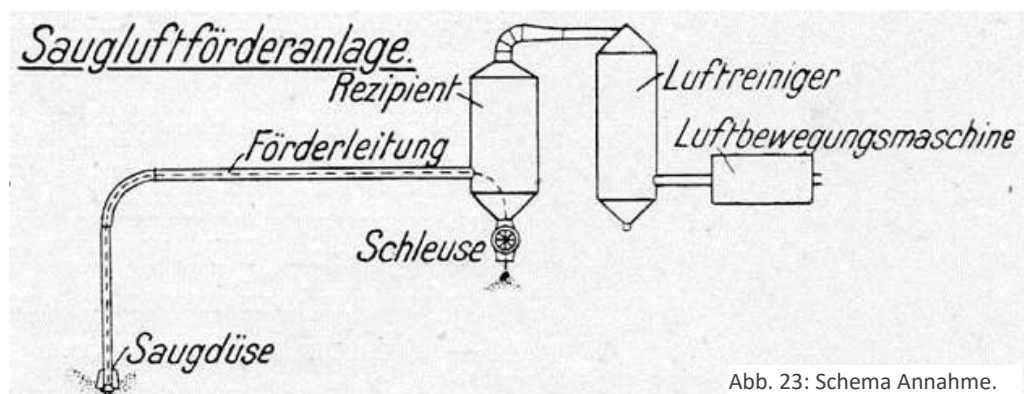


Abb. 23: Schema Annahme.

<sup>85</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1902, 801 und HOFFMANN/MOHS 1934, 156.

<sup>86</sup> Vgl. BECHER 1955, 118.

<sup>87</sup> Vgl. BRANDT 2019, Internetpräsenz *Aerzener Maschinenfabrik GmbH*.

<sup>88</sup> Vgl. BECHER 1955, 131; BAUMGARTNER 1902, 801.

<sup>89</sup> Vgl. MIAG 1936, 27.

### 3.1.2 Rezipient

Alles lose Getreide, das aus den Schiffen (evtl. auch von Waggons) pneumatisch entladen wurde, landete in einem Auffangbehälter, dem sogenannten Rezipienten<sup>90</sup>, der das Getreide von der staubigen Förderluft trennte (vgl. Übersichtszeichnung 2, Kap. 3). Der Rezipient, ein zylindrischer Hohlkörper mit einem Durchmesser von 114 cm und einer Höhe von 1,86 Metern, erstreckte sich im Maschinentrakt (Nordgiebel) des Speichers 2 vertikal vom 1. Obergeschoss durch die Zwischendecke in das 2. Obergeschoss (Abb. 24). Er war über eine Rohrleitung, die im 1. OG horizontal über das Treppenhaus zur Havelseite aus dem Gebäude führte, mit dem Saugrüssel zur Schiffs-/Waggonentladung verbunden. Das von dort kommende Rohr trat seitlich in den Rezipienten ein und lief an dessen Innenwandung entlang nach ca. 1 m schnabelförmig aus (Abb. 25). Die Geschwindigkeit der hier tangential zugeführten Förderluft wurde durch die große Querschnittserweiterung von Rohr zu Rezipient gleich Null gesetzt,<sup>91</sup> so dass die Getreidekörner an den Wänden herabfielen. Der untere Abschluss der Maschine war in umgedrehter Kegelform gestaltet und bildete den Ablauftrichter für das Getreide. Diese äußere Form wurde im Inneren des Rezipienten von dem gleichsam gestalteten Saugrohr in proportional verkleinerter Ausführung wiederholt.

Das Saugrohr führte die Staubluft vertikal bis in das 3. OG zur angeschlossenen Schlauchfilteranlage (vgl. Kap. 3.5.2) ab,<sup>92</sup> bevor sie – nun gereinigt – zum Luft ansaugenden Drehkolbengebläse im Kellergeschoss gelangte. Über eine Wartungsklappe mit Gummidichtung<sup>93</sup> konnte der Inhalt des Rezipienten kontrolliert und etwaige Verstopfungen bereinigt werden. Die Rohrleitungen hatten sich Ende 2018 nur noch



Abb. 24: oben: Obere Hälfte des Rezipienten im 2. OG, unten: Untere Hälfte des Rezipienten, 1. OG von Speicher 2.



Abb. 25: Innenraum des Rezipienten.

<sup>90</sup> Definition „Rezipient“ eines Technik-Lexikons: Behälter, der luftleer gepumpt werden kann. Vgl. ROHR/WIELE 1982, 467. Der Rezipient ist luftdicht verschlossen, einzige Öffnungen sind die Getreidezuführung und der mittige Absaugkanal; durch das ständige Absaugen entsteht also ein Unterdruck.

<sup>91</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 148.

<sup>92</sup> Vgl. auch BAUMGARTNER 1902, 792.

<sup>93</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Rezipient, Anhang 8.3, S. 255-262.



fragmentarisch erhalten, ihr Verlauf konnte aber durch zugesetzte Boden- und Wandöffnungen nachvollzogen werden.

Der bauzeitliche<sup>94</sup> Rezipient der Firma *MIAG* wurde aus Stahlblech hergestellt (vgl. Abb. 26) und zeigte sich zur Zeit der Bearbeitung mit einer matten, ockerfarbenen Beschichtung, die durch die lange Zeit der Vernachlässigung an vielen Stellen ohne Verbund zum Untergrund und partiell von Korrosionsprodukten abgesprengt und durchsetzt war.<sup>95</sup> Äußerlich dominierte der durch Auflagerungen von Vogelkot und Staub erhöhte Eindruck der Vernachlässigung; im Inneren der Maschine entstand durch die intakte schwarze Grundbeschichtung und insbesondere durch die überall aufliegenden Getreidekörner jedoch ein Zustand, der die letzte Schiffsentleerung als gerade eben erst vollzogen erscheinen ließ.

Mikroskopische sowie instrumentelle Untersuchungsmethoden<sup>96</sup> ergaben eine mindestens anteilig auf Cellulosenitrat basierte Erstbeschichtung, pigmentiert mit Rußschwarz und etwas Lithopone. Die ockerfarbene Sichtbeschichtung erwies sich als ölgebunden und war vornehmlich mit Zinkgelb, Lithopone sowie etwas Eisenoxidrot und einem Schwarzpigment auf Kohlenstoffbasis, vermutlich ebenfalls Ruß oder Pflanzenschwarz, pigmentiert. Zwischen den beiden Beschichtungen befand sich eine wenige  $\mu\text{m}$  dicke, transparente Schicht, die unter UV-Anregung fluoreszierte und ebenfalls positiv auf Cellulosenitrat



Abb. 26: Mikroskopische Ansicht des Stahlgefüges.

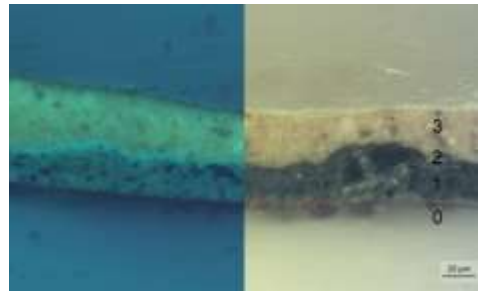


Abb. 27: Mikroskopische Ansicht der Beschichtungsfolge im Querschliff.

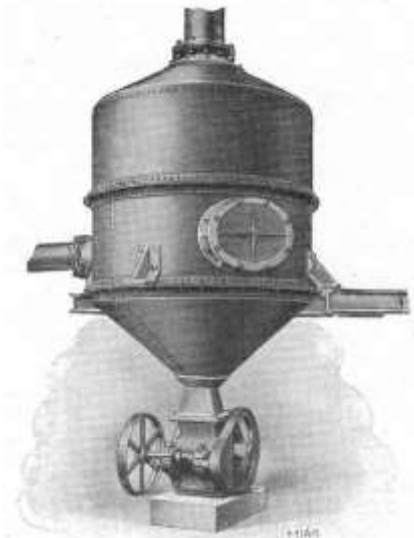


Abb. 28: Rezipient der *MIAG* um 1930.

<sup>94</sup> Auf dem für die Nummerierung vorgesehenen Feld des angebrachten Typenschildes der *MIAG* ist keine Nummerierung vorhanden. Die Bauweise sowie die form- und kraftschlüssige Verbindung mit der datierten Schleuse lassen jedoch eine ähnliche Datierung zu.

<sup>95</sup> Stahl makroskopisch sowie durch die ferromagnetischen Eigenschaften von Eisen identifiziert. Verifiziert durch mikroskopische Analysen an Materialquerschliffen sowie Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) und Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie (FT-IR) für die Beschichtungsmaterialien. Vgl. Untersuchungsprotokolle Rezipient, Anhang 8.3, S. 255-262.

<sup>96</sup> Sowohl bei diesen, als auch bei allen anderen Untersuchungen von Materialproben der Maschinen, wurden in der Regel mikroskopische Querschliffanalysen und histochemische Anfärbungen durchgeführt. Bei einigen wurde zusätzlich eine RFA und/oder eine FT-IR vorgenommen.

getestet wurde. Eventuell diene sie als Schutzlack für die erste Beschichtung.<sup>97</sup> Aufgrund der sehr geringen Schichtdicke von max. 5 µm könnte es sich aber auch um das Bindemittel der Erstbeschichtung handeln, dass aufgrund von Alterungsprozessen an die Oberfläche migriert ist (Abb. 27).<sup>98</sup>

Rezipienten werden in der Fachliteratur um 1900 nicht erwähnt,<sup>99</sup> sind aber vermutlich seit Beginn der pneumatischen Getreideförderung zumindest in ähnlicher Form eingesetzt worden. Bei HOFFMANN/MOHS und MIAG 36 wurden in den 1930er-Jahren Rezipienten ähnlicher Bauart abgebildet (Abb. 28).<sup>100</sup> Auch Ende der 1960er-Jahre produzierte die *MIAG* äußerlich kaum veränderte Rezipienten,<sup>101</sup> so dass es sich bei dem hier verbauten Exemplar um ein Beispiel ausgereifter Speichertechnik handelte.

### 3.1.3 Schleuse

„Um Störungen in der Förderung zu vermeiden, muß das Getreide ständig aus dem Rezipienten durch eine Schleuse, die den Eintritt von Luft verhindert, abgeführt werden.“<sup>102</sup>

Störungen in der Förderung entstanden durch Luft-eintritt von außen in den im Unterdruck stehenden Rezipienten, so dass die Geschwindigkeit der Förderluft gestört wurde. Deswegen wurde das Getreide über eine sogenannte Schleuse abgeführt (vgl. Maschinenverzeichnis Kap. 7.1 sowie Übersichtszeichnung 2, Kap. 3). Bei der im Speicher 2 verbauten Schleuse handelte es sich um eine für 1939 moderne Zellenradschleuse der Firma *MIAG* (Abb. 29).

Das eigentliche Zellenrad befand sich in einem liegenden, zylinderförmigen Gehäuse, dessen Frontseite durch eine angeschraubte Metallplatte verschlossen wurde. Diese deutete durch ihre Gestaltung mit erhabenen, radial auslaufenden Stegen die Anordnung der einzelnen Zellen im Inneren an. Die



Abb. 29: Zellenradschleuse für die geregelte Abgabe von Getreide aus dem Rezipienten.



Abb. 30: Funktionsprinzip der Schleuse.

<sup>97</sup> Vgl. Untersuchungsprotokolle Rezipient, Anhang 8.3, S. 255-262.

<sup>98</sup> Nur Polituren in auftragenden Verfahrenstechniken, wie z.B. der Schellackpolitur weisen derart dünne Schichtdicken auf. Für eine industrielle Maschinenproduktion wäre diese Art Auftragstechnik weder sinnvoll noch bezahlbar. Industriell eingesetzte Schleiflacktechniken oder Sprühverfahren weisen in der Regel Schichtdicken von min. 20µm auf. Vgl. WARNOW 2017, 25-29.

<sup>99</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1902.

<sup>100</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 148; MIAG 1936, 31.

<sup>101</sup> Vgl. MIAG 1967, 17-19.

<sup>102</sup> MIAG 1936, 26.

Verbindung zum darüberliegenden Rezipienten erfolgte über einen geschraubten Flansch, ebenso gestaltete sich der untere Abschluss zum Fallrohr, der über ein geflanschtes Zwischenstück vermittelt wurde.

Das innenliegende Zellenrad drehte sich unter dem Rezipienten, so dass in einem endlosen Kreislauf die einzelnen Zellen gefüllt und nach unten wieder geleert wurden (vgl. Abb. 30 und Abb. 31). Angetrieben wurde die Schleuse durch einen eigenen Elektromotor, der sich jedoch nicht erhalten hatte. Das Gehäuse der Zellschleuse bestand aus verschleißfestem Gusseisen mit nesterförmigem Lamellengraphit, was auf einen Phosphorgehalt von etwas unter 1,5% hindeutet (Abb. 32).<sup>103</sup>

Das auffallend matte, fast pudrige Erscheinungsbild der graublauen Sichtbeschichtung wurde durch einzelne starke Verdunklungen infolge von Ölspritzern aufgebrochen. Aufgrund ihres nachlässig ausgeführten, dicken – fast pastösen – Auftrags mit stark auffälliger Streifigkeit und uneinheitlicher Verteilung wird hier eine Zweitbeschichtung, z.B. als konservierende Pflegemaßnahme, vermutet. Das aufliegend angebrachte Typenschild der *MIAG* sowie die mikroskopische Betrachtung am Querschliff, die keine Nuttschicht erkennen lässt, könnten jedoch auch für eine zügige, schon etwas fahrig bearbeitete unter betriebsbedingtem Druck stehenden Mitarbeiter\*in der *MIAG* während der Herstellungsphase sprechen.

Die Bindemittelanalyse<sup>104</sup> ergab einen dreischichtigen, ölgebundenen Beschichtungsaufbau, dessen zweite Schicht (orangefarben) sich partiell auch in der dritten Schicht (blaugraue Sichtbeschichtung) fand, so dass von einem gleichzeitigen Auftrag auszugehen ist. Da in der ersten Schicht (rot) vor allem Blei nachgewiesen werden konnte, handelt es sich vermutlich um Bleimennige als übliches Korrosionsschutzpigment. Schicht 02 und 03 wurden



Abb. 31: Zellenradschleuse um 1980. Der Aufbau einer Zellenradschleuse hat sich im Vergleich zu den 1930er-Jahren nicht wesentlich geändert.



Abb. 32: Gusseisengefüge der Schleuse mit nesterförmigem Lamellengraphit und feinem Streifen zementit.

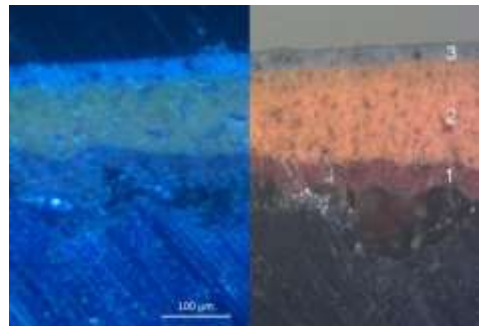


Abb. 33: Beschichtungsaufbau der Schleuse.

<sup>103</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Zellenradschleuse, Anhang 8.3, S. 263-270.

<sup>104</sup> Es wurde sowohl mit nasschemischen Methoden als auch mit FT-IR untersucht.

mit Lithopone sowie Eisenoxidpigmenten, vermutlich auch Zinkgelb (Schicht 02) sowie Kohlenstoffschwarz (Schicht 03) pigmentiert (vgl. Abb. 33).<sup>105</sup>

Dass es sich bei der hier verbauten Zellenrad-  
schleuse um zeitgenössisch moderne Speichertechnik handelt, wird bei einem Blick auf die Vorgänger-  
maschinen deutlich. Diese oben erwähnte und gerade erst von *Duckham* entwickelte „Ausleer-  
vorrichtung“<sup>106</sup> mit einer um ein Gelenk schwingenden Doppelkammer, funktionierte ähnlich dem  
Kippmechanismus der zeitgenössischen automati-  
schen Waagen (vgl. Kap. 3.3). Nachdem die erste Kammer mit Getreide vollgelaufen war,  
bewirkte das Eigengewicht eine Neigung der Kammer, so dass die zweite Kammer unter  
den Rezipienten schwang und gefüllt werden konnte (Abb. 34). Sobald die Kammern beim  
Umkippen einen bestimmten Neigungswinkel erreichten, öffnete sich deren Auslass-  
klappe und das Getreide fiel heraus.<sup>107</sup>

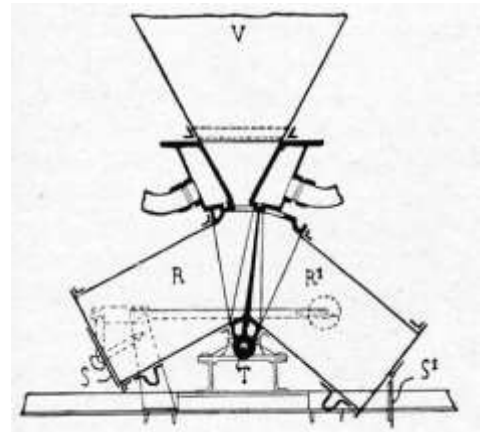


Abb. 34: Duckham'sche Ausleervorrichtung.

Im Unterschied zur Kippschleuse wurde die in Spandau verbaute Zellenradschleuse durch einen E-Motor, Treibscheiben und -riemen direkt angetrieben. Diese Entwicklung war nötig geworden, da die selbsttätig arbeitende Kippschleuse zwar energiearm funktionierte, aber öfter durch mitgerissene Sackbänder oder Holzteilchen zum Stillstand kam.<sup>108</sup> Die durchschnittliche Förderleistung bei Gebrauch einer Zellenradschleuse Mitte der 1930er-Jahre betrug bis zu 350 Tonnen pro Stunde.<sup>109</sup> Auch heute werden Zellradschleusen (heutige Bezeichnung: Durchfallschleuse) nach wie vor in dieser Art verwendet.<sup>110</sup>

<sup>105</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Zellenradschleuse, Anhang 8.3, S. 263-270.

<sup>106</sup> BAUMGARTNER 1902, 793.

<sup>107</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 153.

<sup>108</sup> Ebd., 154.

<sup>109</sup> Ebd., 153.

<sup>110</sup> Vgl. ERLING 2004, 76.



## 3.2 DIE MASCHINEN DES TRANSPORTS

Die Förderung von Getreide innerhalb der Speicher konnte entweder pneumatisch oder mechanisch erfolgen.<sup>111</sup> In Spandau wurde das lose Getreide vorwiegend mechanisch mit Trogkettenförderern für die horizontale Förderung und Gurtbecherwerken, zeitgenössisch auch Elevatoren genannt, für die vertikale Förderung transportiert.

### 3.2.1 Becherwerke

Die Becherwerke gehören zu den mechanischen Schüttgutförderern und waren zusammen mit den Trogförderern (vgl. Kap. 3.2.2) zentral für die Bewegung des Getreides in den Spandauer Speichergebäuden verantwortlich. Folglich waren in jedem der drei Typenspeicher Becherwerke verbaut, welche das Getreide vom Kellergeschoss bis in das 6. OG zur Verteilung auf die einzelnen Lagerplätze oder Silozellen beförderte (vgl. Maschinenverzeichnis Kap. 7.1). Im mittleren Speichergebäude (B3) und im Silospeicher (S) gab es zusätzlich ein weiteres Becherwerk, das ins 4. OG transportierte und hauptsächlich für die Beförderung zu den Maschinen zuständig war. Ein drittes Becherwerk, als „Doppelevator“ ausgeführt, führte in Speicher 2 und im Silospeicher bis ins 6. OG und beförderte das Getreide vornehmlich zu den Begasungssilos. (vgl. Übersichtszeichnungen Kap. 3) Obwohl sich nur im Speicher 1 ein Firmenschild der *MIAG* an den Becherwerken fand, ist aufgrund derselben Konstruktion und Materialität davon auszugehen, dass alle Becherwerke des H.Verpfl.A. in Spandau von der *MIAG* produziert wurden.

Die Förderung erfolgte über einen endlosen Gurt<sup>112</sup> mit einer großen Anzahl von Bechern, der über zwei Riemenscheiben in einem geschlossenen Gehäuse, dem Schlot, historisch Schacht genannt, lief (Abb. 36).<sup>113</sup> Diese Schlote hatten einen annähernd quadratischen Grundriss von 20 x 22 cm und zogen sich pro Becherwerk in doppelter Ausführung vom Kellergeschoss bis in das 6. bzw. 4. OG., so dass sich eine Ausdehnung von bis zu 24 Metern in der Höhe ergab. Sie waren in den meisten Geschossen



Abb. 35: Becherwerk-Kopf Speicher 1. Auswurf des vertikal nach oben beförderten Getreides.

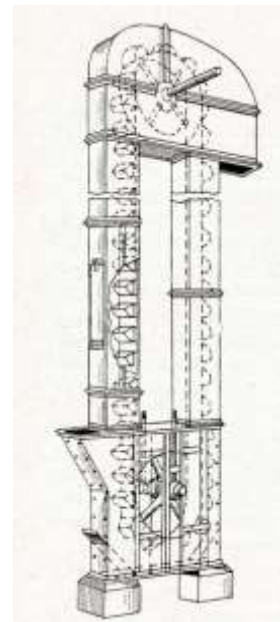


Abb. 36: Aufbau eines Becherwerks.

<sup>111</sup> Vgl. *MIAG* 1936, 16.

<sup>112</sup> Bei langsam laufenden Becherwerken mit schwererem Füllgut als Getreide kommen auch Ketten zur Anwendung. Vgl. *HOFFMANN* 1934, 100. Vgl. auch *VDI* 2324, 2018.

<sup>113</sup> Vgl. *MIAG* 1936, 20.

das einzig Sichtbare der Becherwerke und boten durch ihre immer gleiche Position auch bei veränderten Raumgrundrissen eine Orientierung. Auch hier dominierte ein matter, stumpfer Ocker-Farbton die äußere Erscheinung, vereinzelt unterbrochen von Graffiti tags und insbesondere in den höheren Geschossen durch zunehmende Korrosionsausblühungen beeinträchtigt (Abb. 37).

Andere Auflagerungen wie Staub und Vogelkot hielten sich aufgrund der meist senkrechten Flächen in Grenzen. Die Becherwerke des Silospeichers dagegen erschienen in einem hellen, glänzenden Grauton, wie auch fast alle anderen Maschinen dieses Speichergebäudes, was einen vereinheitlichten und gepflegteren Eindruck vermittelte. Durch den schlechten Verbund zur darunter liegenden Beschichtung löste sich der hellgraue Lack jedoch in manchen Bereichen folienartig ab, so dass darunter liegende Beschichtungen zum Vorschein kamen.

In den Kellergeschossen der Speicher befand sich der Becherwerkfuß, auch Sumpf genannt, in dem der Gurt mit den daran befestigten Bechern über eine Umlenkscheibe, respektive Riemenscheibe lief und das Getreide aus dem Becherwerksfuß schöpfte. Die Gehäuse der Becherwerksfüße zeigen in der Seitenansicht eine Art Y-Form, deren obere Enden trichterförmig aufgeweitet sind und dadurch Plattformen zur Aufnahme von Fallrohrstützen ausbilden. In diese „erweiterten Einlaufnasen“<sup>114</sup> wurde das Getreide über Rohre zugeführt (Abb. 39).

Mittig entsprangen den Becherwerksfüßen die beiden Schlote, in denen der Gurt auf der einen Seite mit gefüllten Bechern nach oben, auf der anderen Seite mit leeren Bechern wieder nach unten lief. In allen drei Speichergebäuden befanden sich die Becherwerksfüße in einer Art Grube (auch diese wird Sumpf genannt), die sich in den Jahren nach der Außerbetriebsetzung mit Wasser gefüllt



Abb. 37: Becherwerksköpfe Speicher 2. Ockerfarbene Sichtbeschichtung durchsetzt mit Korrosionsprodukten.



Abb. 38: Becherwerksschlot Speicher 3. Hellgraue Sichtbeschichtung löst sich folienartig.



Abb. 39: Becherwerksfüße mit Einlaufnasen um 1935.



Abb. 40: Zwei von drei Becherwerksfüßen in Speicher 2 während der Demontage. Die Schlote sind schon entfernt.

<sup>114</sup> MIAG 1967, 32.

hatte. Dementsprechend erschienen alle Becherwerksfüße nach Abpumpen des Wassers in hellen Orange- bis dunklen Rotbrauntönen, die Oberfläche ähnelte durch die gleichmäßig verteilten Korrosionsprodukte einer unruhigen Kraterlandschaft (Abb. 40).

In der zweiten Dachgeschossebene (6. OG) und im 4. OG schlossen die Becherwerke mit einem sogenannten Becherwerkskopf ab, in dem sich die Antriebsstromele und seitlich der dazugehörige Elektromotor befand (Abb. 41). Hier wurde das nach oben transportierte Getreide durch die Zentrifugalkraft ausgeworfen und zu seinem jeweiligen Bestimmungsort verteilt. Die organische Form der Becherwerksköpfe orientierte sich eng an dem erst geführten Lauf des Getreides über die Antriebsrolle und schließlich dessen freien Abwurfwinkel (vgl. Abb. 37).

Während die Becherwerkgehäuse um 1900 vornehmlich aus Holz (Buche) gefertigt worden waren,<sup>115</sup> wurden Mitte der 1930er-Jahre auch Eisenschlote neben den immer noch üblichen Schloten aus Holz (Kiefer) produziert (Abb. 42).<sup>116</sup> Selbst 1955 fanden die Holzschlote noch Erwähnung, gebräuchlicher waren zu diesem Zeitpunkt jedoch Eisenkonstruktionen aus sogenanntem Schwarzblech,<sup>117</sup> wie sie, vermutlich aufgrund erhöhter Brandschutzanforderungen,<sup>118</sup> auch schon in den Spandauer Speichern zum Einsatz kamen. Die mikroskopische Analyse des von der *MIAG* verbauten Gehäusematerials lässt auf einen einfachen Baustahl mit max. 0,05% Kohlenstoff schließen (Abb. 43).

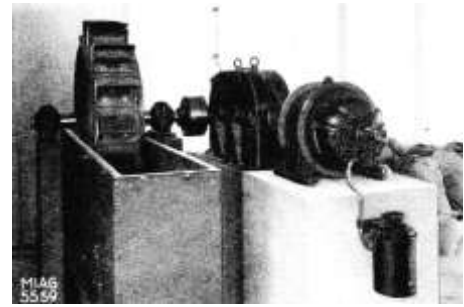


Abb. 41: Geöffneter Becherwerkskopf mit Antrieb um 1935.



Abb. 42: Becherwerk mit Holzgehäuse um 1935.

<sup>115</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1900, 508.

<sup>116</sup> Vgl. HOFFMANN 1934, 96 und MIAG 1936, 21-22.

<sup>117</sup> BECHER 1955, 60. Auch heute finden sich in einigen alten Getreidelagern noch Holzgehäuse. (vgl. freundliche mündliche Mitteilung Sven Sowada, *BÜHLER AG*, 02.08.2019.) Schwarzblech: unlegierter Stahl, durch Reaktion mit der Umgebung geschwärzt. (vgl. RÖMPP 1989, 4058) Zeitgenössisch als Feinblech bezeichnet, „dass keine Nachbehandlung durch Beizen, Kaltwalzen oder dergleichen bekommen hat“. (STEGEMANN 1941, 829.)

<sup>118</sup> Die erhöhten Brandschutzvorgaben am Bau werden auch durch die Dach-Unterkonstruktion aus Beton statt der üblichen Holzsparren belegt. Vermutlich sollte damit gegen Beschädigung durch Bombardierung vorgesorgt werden. Vgl. Kap. 5.3., S. 108.

Beschichtet waren die Schlotte mit einer schwarzen, vermutlich durch Cellulosenitrat gebundenen und mit Ruß pigmentierten Schicht und einer darüber liegenden, ockerfarbenen, ölgebundenen Schicht, die mit Zink- oder Eisenoxidgelb, Lithopone sowie etwas Eisenoxidrot und einem Schwarzpigment auf Kohlenstoffbasis, vermutlich ebenfalls Ruß oder Pflanzenschwarz, pigmentiert worden war (Abb. 44). Die Becherwerksgehäuse des Silospeichers waren zusätzlich mit einem hellgrauen, glänzenden Kunstharzlack beschichtet, der vor allem Titanweißpigmente beinhalten.<sup>119</sup>

Die Gurte der verbauten Becherwerke waren aus Baumwollgewebe gefertigt, das durch Isopren-Kautschuk, also Gummi, gebunden und gedeckt war.<sup>120</sup> Dies spricht für eine Nachrüstung, da die MIAG bis in die 1960er-Jahre vornehmlich in Gummi oder *Balata*<sup>121</sup> getränkte Hanfgurte lieferte.<sup>122</sup> Vorläufer der Hanfgurte waren um 1900 die Ledergurte, die jedoch häufiger ersetzt werden mussten, u.a. weil sie zuweilen von Mäusen oder Ratten angefressen wurden.<sup>123</sup> Heute werden die Gurte in der Regel aus Polyvinylchlorid (PVC) hergestellt.<sup>124</sup> Die Befestigungsart der Becher an den Gurten erfolgte durch sogenannte *Becherschrauben* bzw. *Glockenschrauben*, heute *Tellerschrauben* genannt.<sup>125</sup>

Nach Anzahl und Fassungsvermögen der Becher und Gurtscheibendurchmesser zu urteilen, konnten mit den einfachen Becherwerken im H.Verpf.A. Spandau zwischen 9 und 14 Tonnen Weizen oder Roggen pro



Abb. 43: Gefüge Becherwerkgehäuse Speich. 3.

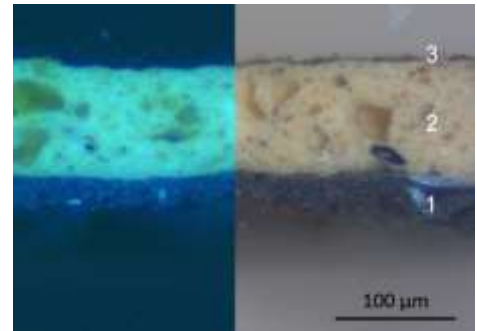


Abb. 44: Beschichtungsaufbau eines Becherwerks in Speicher 2.

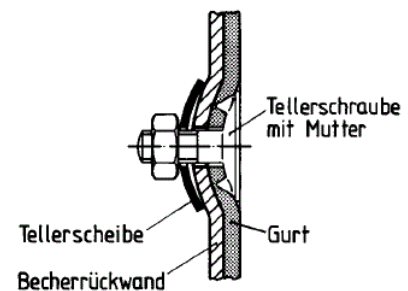


Abb. 45: Schema aus DIN15236 (1980).



Abb. 46: Becherschraube um 1940.

<sup>119</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Becherwerke, Anhang 8.3, S. 243-254.

<sup>120</sup> Vgl. ebd.

<sup>121</sup> *Balata*: Thermoplastisches, in seinen Eigenschaften *Gutta percha* ähnliches, nicht vulkanisierfähiges Material aus dem Milchsaft der Pflanzenfamilie der Sapotazeen. (Vgl. STEGEMANN 1941, 71, 362).

<sup>122</sup> Vgl. MIAG <1945, o. P. und HOFFMANN 1934, 100.

<sup>123</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1900, 509.

<sup>124</sup> Vgl. BÜHLER 2018 und VDI 2324 (2018), 9.

<sup>125</sup> Die Benennungen variieren, die Konstruktionszeichnung ist jedoch dieselbe. [Vgl. HOFFMANN 1934, 100; BAUMGARTNER 1900, 509 und DIN 15236 (Stetigförderer – Becherwerke – Befestigung an Gurten) 1980].



Stunde gefördert werden.<sup>126</sup> Die Leistung eines Becherwerks hing und hängt allerdings immer noch maßgeblich von der Laufgeschwindigkeit und der Art der Becher ab - beides war und ist immer wieder Forschungsgegenstand.<sup>127</sup> Während des Bearbeitungszeitraums waren von den Doppelbecherwerken nur noch die Schlote vorhanden, an den Gurten der übrigen Becherwerke waren insgesamt zwei unterschiedliche Becherarten befestigt, wovon nur eine in ähnlicher Ausführung auch bauzeitlich verwendet wurde.<sup>128</sup>

Diese bestand aus tief bombierten / flachrunden bzw. halbtiefen<sup>129</sup> Bechern ohne Randverstärkung mit den Abmessungen:

Höhe h1: 112 mm  
 Ausladung a: 125 mm  
 Breite b: 145 mm.

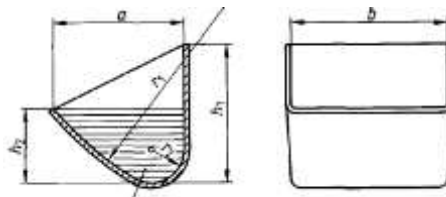


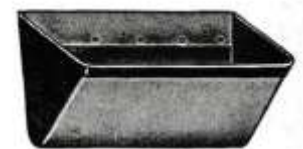
Abb. 48: Abmessungen Becher aus DIN 15232 (1980).

Diese Abmessungen lassen die Becher noch als flachrunde Becher erkennen, weichen aber von den DIN-Maßen ab,<sup>130</sup> so dass sie vor der seit spätestens den 1960ern geltenden Normung hergestellt worden sein müssen. Sie bestehen aus gezogenem Baustahl mit einem niedrigen Kohlenstoffgehalt von max. 0,05%.<sup>131</sup> Die schwarze Grundsicht ließ sich als Zunderschicht, das Bechermaterial somit als oben schon erwähntes Schwarzblech interpretieren, dass vermutlich auch für die bauzeitlichen *MIAG*-Becher verwendet worden war.<sup>132</sup>

Becher aus Schwarzblech, durch Stanzung und anschließende Pressung hergestellt, fanden schon um 1900 Erwähnung.<sup>133</sup>



Abb. 47: Becher aus Speicher 2.



Tief bombiert



Flach bombiert

Abb. 49: Becherbezeichnungen um 1940.

<sup>126</sup> Vgl. Tabelle II, Becherwerke für Speicher in BECHER 1955, 64.

<sup>127</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 98-99; BECHER 1955, 62; Carl E. A. Müller, Beitrag zur Klärung des Entleerungsvorganges bei schnelllaufenden Becherwerken, Hamburg, o. J. und DIEGLES 2017.

<sup>128</sup> Die jüngere Becherart besteht aus sehr eng aneinander befestigten Bechern, von denen nur jeder 10. geschlossen ist. Durch die extrem enge Reihung entsteht eine sogenannte Produktsäule, was die Produktivität der Becherwerke erhöht. Diese Becherart wurde in den 1940er-Jahren noch nicht produziert. Vgl. ROHNER 1986, 59.

<sup>129</sup> Nach DIN 15232 der 1950er-Jahre: *halbtief*; veränderte Benennung in DIN15232 von 1980 zu *flachrund*. Vor 1945: *tief bombiert*. Diese Bezeichnung fand sich auch noch in ROHNER 1986, 58.

<sup>130</sup> Vgl. DIN 15232 (Stetigförderer – Becherwerke – Flachrunde Becher) in den Ausführungen bis 1980.

<sup>131</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Becherwerke, Anhang 8.3, S. 243-254. Herstellungsspuren und äußere Erscheinung der Becher weisen auf dieselbe Herstellung der in MIAG o. J. beschriebenen Herstellung mit einer „170 – to – Presse“ hin.

<sup>132</sup> Vgl. MIAG <1945, o. P. Als weiteres mögliches Bechermaterial wird hier Weißblech genannt. (Weißblech bezeichnet verzinktes Stahlblech. Vgl. RÖMPP 1989, 4908-4909.)

<sup>133</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1900, 511.

Sowohl Mitte der 1930er-Jahre als auch noch um 1960 waren sie aufgrund ihrer Widerstandsfähigkeit und ihres kosten- und materialsparenden Herstellungsverfahrens hochgeschätzt.<sup>134</sup> Becherwerke werden in Fachbüchern um 1900, um 1930 und um 1950 beschrieben und werden auch heute noch zum Transport von Getreide in vertikaler Richtung eingesetzt,<sup>135</sup> da sie nach außen staubfrei arbeiten und nur geringsten Raum benötigen.<sup>136</sup> Auch wenn Teile der in Spandau verbauten Becherwerke ausgetauscht waren (Nachrüstung der Gurte), gehören die Gehäuse vermutlich zu einer der ersten Generationen der Becherwerke in Eisenkonstruktion.

### 3.2.2 Trogkettenförderer

Für den Horizontaltransport kamen sogenannte Trogkettenförderer (im Folgenden TKF) der Firma *MIAG* zum Einsatz, die sich im Kellergeschoss und im Dachgeschoss befanden und sich seit der Bauzeit erhalten hatten (vgl. Maschinenverzeichnis Kap. 7.1, S. 127).<sup>137</sup> Die Stahlgehäuse der Förderer, langgezogene Kästen, in denen eine endlose Kette mit Mitnehmern das Getreide vor sich herschob, waren im Querschnitt hochrechteckig (ca. 40 cm x 28 cm) und erstreckten sich mit knapp 60 Metern auf die ganze Länge der einzelnen Speicher. Zusammen mit den Becherwerken an der Giebelseite, bildeten sie dadurch eine Art Begrenzungsrahmen für das Getreide. Der TKF im Dachgeschoss verteilte es nach unten auf die Speicherplätze, der TKF im Kellergeschoss sammelte es ein und beförderte es zum Vertikaltransport – den Becherwerken, die es wieder nach oben trugen. Ein theoretisch endloser Kreislauf (vgl. Übersichtszeichnung 1, Kap. 3).



Abb. 50: TKF 6. OG, Speicher 2. Die Abbildung zeigt etwas mehr als ein Drittel seiner Gesamtlänge von ca. 60 m.

Äußerlich zeigten sich alle noch vorhandenen TKF in dem schon bekannten Ockerton, angesichts ihrer Lage im Keller- bzw. Dachgeschoss allerdings durch an vielen Stellen pustelig aufliegende Korrosionsprodukte sowie Staub und Vogelkot gestört. Den innenliegenden

<sup>134</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 99 und MIAG o. J., o. P.

<sup>135</sup> Vgl. VDI 2324 (Senkrecht-Becherwerke) von 2018. Konstruktion und Funktionsablauf haben sich kaum verändert. Laut einem Mitarbeiter der *BÜHLER AG* (*MIAG*-Nachfolge) wurde hauptsächlich der Explosionsschutz durch verbesserte Staubabsaugung optimiert. (Vgl. freundliche mündliche Mitteilung von Sven Sowada, 02.08.2019)

<sup>136</sup> Vgl. PAHL 1989, 122.

<sup>137</sup> Laut Archivmitarbeitenden der *BÜHLER AG* (Nachfolge *MIAG*) wurden die gefundenen Maschinennummern ausnahmslos vor 1945 vergeben. Leider sind im Archiv keine Unterlagen mehr aus dieser Zeit erhalten. (Vgl. freundliche telefonische Mitteilung eines Archivmitarbeiters der *BÜHLER AG* am 13.08.2019)

Ketten konnte die lange Zeit der Vernachlässigung nur wenig anhaben. Sie waren zum größten Teil noch in gutem Zustand erhalten, nur vereinzelt dominierten Korrosionsprodukte. Auch die liegengebliebenen Reste von Getreidekörnern vermittelten im ersten Moment der Betrachtung einen Zustand der erst kürzlich beendeten Betriebsamkeit der Anlage. Erst bei der exemplarischen Entnahme der Körner erwiesen sie sich als leere Hüllen – das innenliegende Mehl war vermutlich von Kornkäfern oder anderen Getreideschädlingen vernichtet worden.

Das eine Ende der TKF wird als Antriebsstation bezeichnet, da die hier gelagerte Welle mit ihrem mittig angeordneten Kettenrad die Förderkette in Umlaufbewegung versetzte (vgl. Abb. 51 und Abb. 53). Unter ihr befand sich der Getreideauslauf. Am anderen Ende des TKF, Spannstation genannt, befand sich die Umlenkrolle, die bei einer Verlängerung der Kette nachgespannt werden konnte und über der das Getreide in den Trog einlief.<sup>138</sup> (Abb. 52) Der Transport erfolgte dementsprechend wie bei den Becherwerken in Richtung des Antriebs (Abb. 54).

Je nach Funktion wurden die TKF von der Herstellerfirma *MIAG* als „Verteilsförderer“ (Verteilung zu den Lagerplätzen oder Silos), „Sammelförderer“ (Sammlung des Getreides unter den Lagerplätzen und



Abb. 51: Drei Antriebsstationen von TKF im KG, Speicher 2. Im Vordergrund TKF als Querförderer von der Ostseite. Von links kommt: TKF-Transport vom Silospeicher. Oben: TKF als Sammelförderer auf der Längsachse des Speichers.



Abb. 52: Spannstation des TKF als Verteilsförderer im 6. OG, Speicher 2. Von oben die Beschickung vom Becherwerk in den TKF.



Abb. 53: Kettenstern der Antriebsstation.

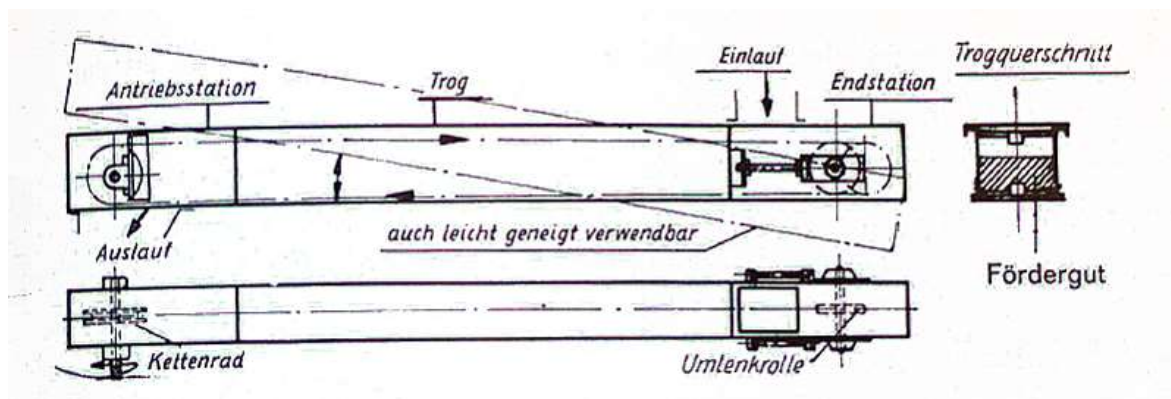


Abb. 54: Funktionsschema TKF mit Bezeichnungen.

<sup>138</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 115 und SALZER 1968, 96.



Transport zu den Becherwerken) und „Querförderer“ (Transport von den Längsseiten der Speicher zu den Becherwerken, also quer zur Speicherausrichtung) bezeichnet,<sup>139</sup> die Konstruktion war jedoch dieselbe. In den Speichern des Heeresverpflegungsamtes in Spandau wurden allerdings zwei unterschiedliche Kettensysteme nachgewiesen (Abb. 55 und Abb. 56).

Beide Kettentypen sind als Laschenkettensysteme ausgeführt, der eine Kettentyp mit aufgesetzten Mitnehmern (Typ 1), der andere mit angebogenen Mitnehmern (Typ 2). In der heutigen Fachliteratur werden nur noch angebogene Mitnehmer dargestellt, so dass davon ausgegangen werden kann, dass diese Ketten jünger und somit nur Typ 1 bauzeitlich sein kann.<sup>140</sup>

Während die Kette mit aufgesetzten Mitnehmern (Typ 1) aus einfachem Baustahl mit sehr niedrigem Kohlenstoffgehalt von max. 0,03% gefertigt worden war und eine schwarze Oxidschicht (Zunderschicht) aufwies, bestand der vermeintlich jüngere Kettentyp 2 aus normalisiertem, niedrig legierten Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von ca. 0,6%.<sup>141</sup> Als Material für Fördertröge wurde Anfang des 20. Jahrhundert noch vornehmlich Holz verwendet,<sup>142</sup> in den 1930er-Jahren waren die Stahlausführungen aber schon verbreitet.<sup>143</sup> Durch die Entnahme von Materialproben am TKF 1.7 (Verteiltförderer) im Dachgeschoss des Speichers 2 konnte der hier verwendete Stahl als gewalzter Baustahl mit einem Kohlenstoff-Gehalt um 0,1% bestimmt werden (Abb. 58).

Die ockerfarbene Sichtbeschichtung erwies sich als ölgebunden und mit Eisenoxiden (gelb und rot, evtl.



Abb. 55: Kette Typ 1 mit aufgesetzten Mitnehmern. Kettenglied zurückgeklappt.



Abb. 56: Kette Typ 2 (angebogene Mitnehmer).

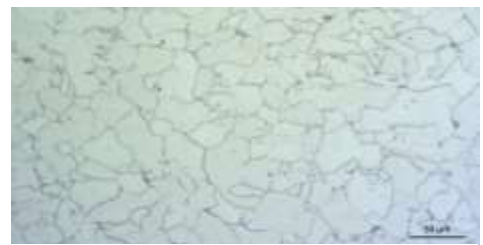


Abb. 57: Fast reines Eisengefüge der Kette Typ 1.



Abb. 58: Metallgefüge des Troges. Oben Längsrichtung, unten entkohlter Randbereich sichtbar.

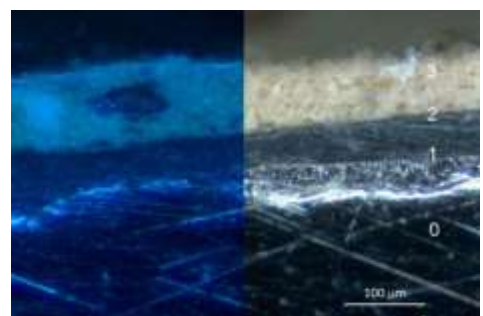


Abb. 59: Beschichtungsaufbau des Troges. Links unter UV-Anregung, rechts Hellfeld.

<sup>139</sup> Vgl. MIAG 1936, 22-23.

<sup>140</sup> Vgl. ERLING 2004, 62.

<sup>141</sup> Vgl. Untersuchungsprotokolle TKF, Anhang 8.3, S. 208-218.

<sup>142</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1900, 516.

<sup>143</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 114 und 115.

auch schwarz), Kohlenstoffpigmenten (schwarz) und Lithopone (weiß) pigmentiert. Sie liegt über der schwarz pigmentierten Erstbeschichtung, die laut Analysen mindestens anteilig aus Cellulosenitrat bestand (Abb. 59).<sup>144</sup>

Auffällig erschien die Anwesenheit einer weißlich-transparenten Kunststoffschiene in einem TKF des Speichers 3, die als Gleitschiene für die Kette diente. Der IR-spektroskopisch nachgewiesene Kunststoff aus Polyethylen gilt erst seit den 1950er Jahren als großflächig industriell angewandt,<sup>145</sup> so dass es sich hier vermutlich um eine Nachbesserung handelt.<sup>146</sup> Einerseits als Kettenschutz, der als günstigen Nebeneffekt andererseits aber, durch die Minderung der Schleifgeräusche, auch das Gehör der Arbeiter\*innen schonte.

Die im H.Verpfl.A. verbauten TKF wurden in dieser Art erst seit ca. 1925 für den Getreidetransport eingesetzt.<sup>147</sup> Zwar fand der Horizontaltransport auch vorher schon in (Holz-)Trögen statt, das Fördermedium war jedoch in der Regel eine Schnecke, bestehend aus einer Welle mit montierten Eisenschaufeln,<sup>148</sup> ähnlich den Schneckenförderern, die auch heute noch verwendet werden.<sup>149</sup> Um 1900 und insbesondere in den 1930er-Jahren ist in Speicheranlagen allerdings vornehmlich der Gurttransport angewendet worden, bei dem ein endloses Gummiband über liegende Rollen lief.<sup>150</sup> Die in den Spandauer Speichern verwendeten TKF für Getreide werden bei HOFFMANN/MOHS 1934 nur kurz als Transportvariante im Versuchsstadium eingeführt.<sup>151</sup> Zwei Jahre später werden sie vom Hersteller *MIAG* aufgrund ihres geringeren Kraftbedarfs und der Eindämmung der Staubentwicklung im Vergleich zu den Schneckenförderern hoch angepriesen.<sup>152</sup> Es ist daher anzunehmen, dass die *MIAG* eine der ersten Firmen war, die serienmäßig TKF für die Getreideförderung herstellten und die in Spandau verbauten Exemplare zu einer der ersten Generationen von Trogkettenförderern der *MIAG* gehören. Als maximale Förderleistung werden hier 300 Tonnen pro Stunde und ein Förderweg von max. 200 Metern angegeben.<sup>153</sup> Ihre besondere Bedeutung wird noch erhöht, da es sich um TKF mit fernschaltbarem Einzelantrieb durch Elektromotoren handelte, was in den 1930er-Jahren eine Seltenheit darstellte.<sup>154</sup> Auch heute noch werden Trogkettenförderer, in ihrer Bauweise fast unverändert, in Müllerei- und Speicherbetrieben eingesetzt.<sup>155</sup>

---

<sup>144</sup> Vgl. Untersuchungsprotokolle TKF, Anhang 8.3, S. 208-218.

<sup>145</sup> Vgl. MENGES et al. 2002, 2.

<sup>146</sup> Vgl. Untersuchungsprotokolle TKF, Anhang 8.3, S. 208-218.

<sup>147</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 115.

<sup>148</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1900, 516.

<sup>149</sup> Vgl. ERLING 2004, 59.

<sup>150</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1902, 775-777 und HOFFMANN/MOHS 1934, 103-112.

<sup>151</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 115.

<sup>152</sup> Vgl. MIAG 1936, 18-19, 43.

<sup>153</sup> Vgl. Ebd., 43.

<sup>154</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 114.

<sup>155</sup> Vgl. ERLING 2004, 60-64 und VDI2320, 2008.

### 3.2.3 Weichen und Fallrohre

Die in den Speichern dominanteste Erscheinung war sicherlich die von unzählbaren Rohren, die sich vom obersten Dachgeschoss bis in das Erdgeschoss immer weiter vermehrten und verzweigten, um sich dann auf dem Weg ins Kellergeschoss wieder zu wenigen Strängen zusammenzufinden, bevor sie sich im Becherwerksfuß vereinigten. Sie dienten der einfachsten Getreidebeförderung von einem höheren Punkt (z.B. dem Auswurf eines Becherwerks) zu einem niedrigeren, z. B. zu einer Maschine oder zu Lagerplätzen. Neben vielen modernen Fallrohren<sup>156</sup> des späten 20.Jh. im Speicher 1 und 3 fanden sich insbesondere im Speicher 2 gut erhaltene, vermutlich bauzeitliche, Fallrohre aus ca. 1 mm starken Schwarzblechen<sup>157</sup> im bekannten Ockerton, die an einigen Stellen durch weiße oder schwarze Beschriftungen auf den Bestimmungsort des fallenden Getreides hinwiesen (Abb. 60 und Abb. 61).

Die starke Verzweigung der Rohre und der dadurch entstehende Wechsel der Fallrichtung gelang durch den Einsatz von sogenannten Weichen, auch Klappenkästen genannt,<sup>158</sup> die sich zu großer Zahl in allen drei Speichern erhalten hatten (Abb. 62).<sup>159</sup> Sie wurden laut der angebrachten Schilder ebenfalls von der *MIAG* hergestellt, allerdings fand sich in keinem dafür vorgesehenem Feld eine Maschinenummer. Die Weichen wurden manuell an einem gleicharmigen Hebel an ihrer Rückseite bedient und wiesen das ankommende Getreide immer einer von zwei möglichen Fallrichtungen zu. Eine weitere Möglichkeit der Verteilung ergab sich durch den Einsatz von



Abb. 60: Beschriftung: „Ohne Waage“ und „Waggon“. Speicher 2, 3. OG.



Abb. 61: „Gr. Gaszelle“, 5. OG, Speicher 2.



Abb. 62: Weiche zwischen Annahmesilo 1 und 2. 5. OG, Speicher 2.



Abb. 63: Drehrohrverteiler, 6. OG, Speicher 3.

<sup>156</sup> Nach DIN15201 (1994) Fallrohr genannt.

<sup>157</sup> Makroskopisch anhand der ferromagnetischen Eigenschaften und freiliegender schwarzer Oxidschichten an ehemaligen Verbindungsstellen identifiziert.

<sup>158</sup> Vgl. MIAG 1967, 35; BECHER 1955, 75 und DIN15201, Teil 2, 1981.

<sup>159</sup> Vgl. Maschinenverzeichnis, Kap. 7.1, S. 134.

Drehrohrverteilern, die sich in großer Zahl vermutlich ebenfalls seit der Bauzeit erhalten hatten (Abb. 63).

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch als quadratische hölzerne Röhren konstruiert, wurden die Fallrohre aufgrund des verbesserten Brandschutzes nach und nach durch runde Stahlblechröhren ersetzt und werden auch heute noch als solche eingesetzt.<sup>160</sup>

Eine Materialanalyse der entnommenen Beschichtungsproben einer Weiche sowie eines zeitgleich mit den Maschinen der Speicher verbauten Fallrohres war aufgrund der zeitlichen Begrenzung der Arbeit nicht möglich. Makroskopisch ließ sich jedoch eine starke Ähnlichkeit mit den Beschichtungsfolgen der bis hierhin vorgestellten Maschinen hellgrauer und/oder ockerfarbener Sichtbeschichtung feststellen. Weiterhin wurden Metall- und Dichtungsmaterialproben entnommen, deren Untersuchung ebenfalls noch aussteht (vgl. Probenverzeichnis Kap. 7.2, S. 137).

Aufgrund ihrer simplen Form und Funktionsweise können Fallrohre schnell in ihrer Bedeutung verkannt werden. Nicht nur sind sie, wie oben erwähnt, eine der einprägsamsten Erscheinungen im Maschinentrakt der Speicher. Auch können gerade durch ihren Verlauf veränderte Arbeitsabläufe nachvollzogen werden. Oft werden diese Anpassungen (z.B. an veränderte Liefer- oder Abgabe-Abläufe) auch durch zusätzliche handschriftliche Notizen an den Rohren vermerkt. Sie dokumentieren so die Nutzungsgeschichte der Getreidespeicher bis in die 1980er-Jahre (Abb. 64).



Abb. 64: Angepasste Rohrführung und handschriftliche Richtungsangaben.

#### 3.2.4 Sackrutsche

Da in den Heeresverpflegungsämtern nicht nur loses Getreide, sondern auch Säcke mit Mehl oder anderen Lebensmitteln, die in Säcken gelagert wurden, abwärts befördert werden mussten, sind in Spandau sogenannte Sackrutschen, respektive Wendelrutschen, verbaut worden. Zu Beginn des Bearbeitungszeitraums 2018 waren in den Gebäuden des H.Verpfl.A. Spandau keine derartigen Wendelrutschen mehr vor-



Abb. 65: Zugesetzte Boden- / Deckenöffnungen für eine Sackrutsche.

<sup>160</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1900, 500; BECHER 1955, 73. In Mühlen waren hölzerne Röhren auch 1955 noch im Einsatz. Vgl. BECHER 1955, 73.



handen. Durch Spuren in den Betondecken und -böden sowie einigen Blechfragmenten in den Böden kann das Vorhandensein von *Einfachen Wendelrutschen* aus Stahlblech jedoch als belegt gelten.

Sie waren in beiden Bodenspeichern jeweils neben den Kabinenaufzügen, insgesamt also zweimal in jedem Bodenspeicher, verbaut. Der Zeitpunkt ihrer Entsorgung ist unbestimmt. Auch für andere H.Verpfl.A. ist die Verwendung von Sackrutschen dieser Art nachgewiesen, teilweise waren sie bei einer Erfassung von Heeresverpflegungsämtern im Jahr 2008 noch materiell überliefert.<sup>161</sup> Um 1900 sind als Sackrutschen gerade Holzbretter oder gerade Blechrutschen mit Neigungswinkeln von 20-30° verwendet worden.<sup>162</sup>

Diese Rutschen hatten den Nachteil, viel Raum zu beanspruchen und die Getreidesäcke durch hohe Fallgeschwindigkeiten beim Aufprall zu beschädigen.<sup>163</sup> Umso beliebter wurden die Wendelrutschen, die kaum Platz beanspruchten und durch ihre Konstruktion eine starke Steigerung der Sackgeschwindigkeiten verhinderten.<sup>164</sup>

### 3.2.5 Sackaufzug

Obwohl in zeitgenössischer Fachliteratur sogenannte *Sackelevatoren* als häufig in Anwendung kommende Vorrichtung für den vertikalen Sacktransport beschrieben wurden,<sup>165</sup> wurde ihre bauzeitliche Verwendung zu Beginn der vorliegenden Arbeit für das Heeresverpflegungsamt Spandau ausgeschlossen. Weder waren sie materiell überliefert, noch für andere H.Verpfl.Ä. erwähnt, noch stellte sich die Frage nach dem Transportmittel, da jeweils zwei Lastenaufzüge pro Speichergebäude verbaut worden waren.

Erst bei nachträglicher Fotodurchsicht erschlossen sich einige Aufnahmen von Zusetzungen (zubetonierte Öffnungen) in den Zwischendecken der Bodenspeicher, deren Bedeutung zum



Abb. 66: Einfache Wendelrutsche. Abbildung um 1935.



Abb. 67: Fragment einer Sackrutsche, KG, Speicher 2.

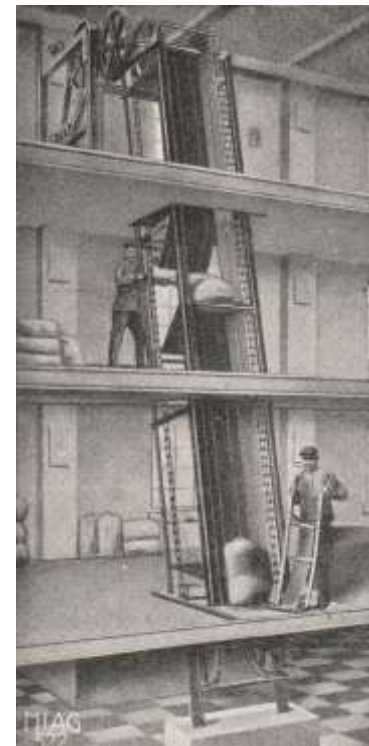


Abb. 68: Sackaufzug um 1930.

<sup>161</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 221.

<sup>162</sup> BAUMGARTNER 1900, 501.

<sup>163</sup> Ebd., 501.

<sup>164</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 130 und BECHER 1955, 78.

<sup>165</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 128.

Zeitpunkt der Aufnahme nicht erkannt worden war. Die quadratischen Zusetzungen (ca. 110 x 110 cm) verschoben sich in jedem Stockwerk um ca. 30 cm Richtung Hallenmitte (Westen), wie in Abb. 69 bis Abb. 71 ersichtlich. Im Dachgeschoss (5. OG) fanden sich direkt neben den zugesetzten quadratischen Aussparungen kleine (ca. 40 x 40 cm) Betonsockel.

Es kann somit davon ausgegangen werden, dass dort leicht schräg laufende Maschinen mit E-Motor-Antrieb im 5. OG verbaut waren. Mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit handelt es sich um Zusetzungen von Bodenöffnungen für mittlerweile demontierte *Zweiketten-Elevatoren*, die folgendermaßen beschrieben werden: „Beim Zweiketten-Elevator laufen 2 Ketten über je 2 Kettenräder am Kopf und Fuß des Förderers. Diese Ketten sind in gewissen Abständen durch Mitnehmerstäbe verbunden, welche die Säcke auf den hinter den Ketten angeordneten Rutschböden entlang schieben.“<sup>166</sup>

Die Geschichte der Sackaufzüge erscheint recht kurz, da um 1900 noch ein sogenannter *Schemel*, eine Platte aus Holz oder Eisen, als Sackaufzug beschrieben wurde. Durch Gurte oder Stahlseile mit einer Winde verbunden, konnte er senkrecht nach oben bewegt werden.<sup>167</sup> Mitte des 20. Jahrhunderts waren Sackaufzüge laut Fachliteratur zwar gängige Transportmittel, werden jedoch in senkrechter und leicht veränderter Konstruktion abgebildet.<sup>168</sup> In jüngerer Literatur werden sie überhaupt nicht mehr erwähnt,<sup>169</sup> so dass es sich bei den schräg laufenden *Zweiketten-Sackelevatoren* um eine technische Besonderheit der 1930er- bis 1940er-Jahre zu handeln scheint.



Abb. 69: Zugesetzte Bodenöffnung mit Antriebssockel, 5. OG.



Abb. 70: Zugesetzte Öffnungen, 3. OG.



Abb. 71: Zugesetzte Öffnungen, 2. OG.

<sup>166</sup> HOFFMANN/MOHS 1934, 128.

<sup>167</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1900, 493-499.

<sup>168</sup> Vgl. BECHER 1955, 80-81.

<sup>169</sup> Vgl. ERLING 2004.

### 3.3 WIEGUNG

Eine der ersten Stationen des Getreides innerhalb der Speicher waren die Wiegemaschinen. Doch schon außerhalb der Gebäude war eine Gleiswaage zur Wiegung von ganzen Eisenbahnwaggons (vgl. Abb. 72) sowie eine Waage für Lieferwagen vorhanden.<sup>170</sup> Zum Zeitpunkt der ersten Bestandsaufnahme Ende 2018 waren die entsprechenden Geländebereiche jedoch teilweise seit Jahrzehnten überformt und nun im Zuge des Eigentümerwechsels schon vollständig in Bearbeitung, so dass diese Waagen nicht mehr dokumentiert werden konnten (vgl. Abb. 73).

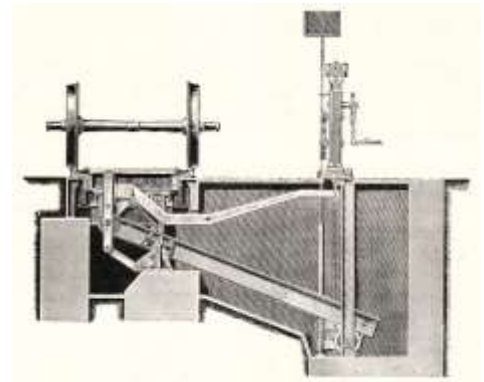


Abb. 72: Waggonwaage ohne Gleisunterbrechung um 1930.



Abb. 73: Der Geländebereich der ehem. Gleiswaage im Februar 2019.

Zusätzlich wurde jedes ankommende oder abgehende Getreide vor der Einlagerung oder dem Weitertransport zur Mühle durch die automatischen Waagen in den Speichergebäuden gewogen. Eine fest verbaute Waage befand sich jeweils im 2. OG, eine mobile Absackwaage auf einem Fahrgestell war in den Erdgeschossen vorhanden.

In den Speichergebäuden selbst waren die dort verbauten Waagen zum Teil noch erhalten, allerdings waren sie teilweise während der Nachnutzung in West-Berlin durch jüngere Modelle ersetzt worden (vgl. Maschinenverzeichnis Kap. 7.1, S. 129).

<sup>170</sup> Vgl. Luftbilder 1943-1956, Plan 1947 (LAB C Rep. 105, Nr. 4969), Plan 1967 (Bau IX B3/20-22/1 (12-19) im Anhang 8.1, S. 161-173.



### 3.3.1 Waage Speicher 2

Nach Ankunft des Getreides in den Speichergebäuden, trugen es die Becherwerke bis in das 4. OG und warfen es dort in ein Fallrohr ab, in dem das Getreide nach unten rutschte und bis in den Auffangtrichter der Waage im 3. OG fiel. Während die Waagen der Speicher 1 und 3 vermutlich in den 1960er- bis 1970er-Jahren ersetzt wurden, blieb eine automatische Getreidewaage der Firma *Chronos* im Speicher 2 erhalten. Sie befand sich im 2. OG, wo sie auf einem ca. 1,20 m hohen Betonsockel stand und zur Raumdecke mit einem Einlauftrichter abschloss. (Abb. 74)



Abb. 74: Übersicht 2. OG, Speicher 2. Der Beton-„Sockel“ umbaut den Ablauftrichter der Waage.

Innerhalb der anfänglich verwirrenden Vielzahl von Hebeln und organisch geformten Metallteilen ließ sich bei zweiter Betrachtung schnell das gusseiserne Rahmengerüst erkennen, an dem die eigentlichen, gleicharmigen Waagebalken befestigt waren. Auf der einen Seite der Balken hing das Wiegegefäß für Getreide, eine tropfenförmige Trommel aus beschichtetem Stahlblech,<sup>171</sup> und auf der anderen Seite die Gewichte (Abb. 75).



Abb. 75: Gewichte, die sich während der Nutzung in der Gewichtsschale auf der linken Seite befanden. Insgesamt 125 Kilogramm.

Die einzelnen, dick und glänzend schwarz lackierten, 5 bis 20 kg - Gewichte waren im täglichen Gebrauch abgedeckt – zum Schutz vor

<sup>171</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Waage 2.2, Anhang 8.3, S. 219-234.

Staub und Auflagerungen, die das Gewicht verändern könnten. Während der Bearbeitung wurde die Abdeckung entfernt und insgesamt 125 kg an Gewicht erfasst,<sup>172</sup> womit das zulässige Höchstgewicht (laut Beschilderung) der Waage erreicht war.

Durch die Fülle verschieden geformter und unregelmäßig angeordneter Teile als auch durch die heterogene Oberflächentextur abblätternder Beschichtungen und unterschiedlichster Auflagerungen strahlte die Waage eine starke Unruhe aus. Farblich dominierte ein uneindeutiger, verwaschen wirkender Graublauton, gelegentlich durch rotbraune Korrosionsprodukte unterbrochen. Die Belastung einzelner Hebel führte erst zu schabenden Geräuschen, dann zu einem kurzen, dumpfen, metallischen Klang und der spontan wirkenden Positionsänderung angrenzender Baukörper.<sup>173</sup> Ein fein abgestimmter, mechanischer Organismus wurde sichtbar, der komplizierteste Mechanik vermuten ließ. Tatsächlich war die grundsätzliche Funktionsweise simpel (vgl. Abb. 76 und Abb. 77).



Abb. 76: Automatische Waage. Rot eingezeichnet Funktionselemente. A: Waagebalken. B: Wiegegefäß. C: Gewichtsschale.

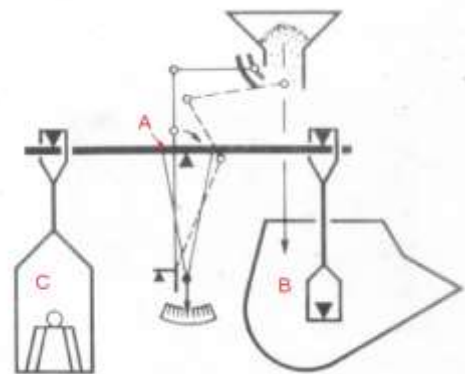


Abb. 77: Funktionsschema.

Der Einlauf bestand aus dem Einlauftrichter und zwei Klappen, die den Getreidezufuss regelten. Das auf Schneiden gelagerte Wiegegefäß blieb während des Füllvorgangs arretiert, bis es das Gleichgewicht mit den Gewichten des anderen Balkenarms erreicht hatte. Eine der Zulaufklappen, die bei völligem Gleichgewicht den Zulauf abspernte, löste dabei die Arretierung, so dass das Wiegegefäß umkippte und sich vollständig entleerte. Anschließend richtete es sich wieder auf, wobei es den Zulauf öffnete und sich erneut mit Getreide füllte. Ein Zählwerk verzeichnete die Anzahl der gewogenen Füllungen (Abb. 78).<sup>174</sup>



Abb. 78: Zählwerk.

<sup>172</sup> Die Gewichte, von denen mindestens eines gesichert werden sollte, waren während der Demontage der technischen Anlagen leider innerhalb kürzester Zeit nicht mehr auffindbar.

<sup>173</sup> Vgl. WARNOW 2019, 4-5.

<sup>174</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1900, 455. Ausführlichere Funktionsbeschreibungen finden sich bei HOFFMANN/MOHS 1934, 176-179 und sehr detailliert bei ANONYMOUS 1888.

Die Waage arbeitete also völlig ohne externen Antrieb, außer der Kraft des Getreidegewichts, bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Zufluss an Getreide gestoppt wurde. Um auch noch die Restgetreidemenge im Wiegegefäß zu bestimmen, war am Frontrahmen eine Stahlschiene zur Resteverwiegung angebracht, die über ein Laufgewicht ins Gleichgewicht mit dem Wiegegefäß gebracht werden konnte (Abb. 79).



Abb. 79: Laufgewicht auf der Schiene zur Resteverwiegung.

Bei der hier verbauten Waage zeigte sich durch ein Beschriftungsblech sowie eine rückseitige Prägung, dass es sich um eine Getreidewaage der Firma *Chronos-Werk Reuther und Reisert K.G.* in Hennef a. d. Sieg mit der Nummer 27869 handelt (Abb. 80).



Abb. 80: Beschriftungsblech mit Kennzeichnung als CHRONOS-Waage.

Der Herstellungszeitraum ließ sich anhand von Vergleichsobjekten und Konstruktionsdetails auf die Jahre 1939-1941 einschränken, so dass ein bauzeitlicher Einbau höchstwahrscheinlich ist. Ausschlaggebend waren hier der Vergleich der Maschinennummer mit denen datierter *Chronos*-Waagen sowie das Fehlen einer Dämpfungsvorrichtung, die spätestens ab 1953 serienmäßig an den *Chronos*-Waagen verbaut wurde. Hinzu kam die Einbausituation vor Ort, die keine Spuren eines Austausches der Waage aufwies.<sup>175</sup>



Abb. 81: Gusseisengefüge mit Lamellengraphit und Phosphid-Eutektikum.

Die Materialuntersuchungen ergaben für das Rahmengerüst ein verschleißfestes, hartes Gusseisen mit einer Grundmatrix aus Perlit, nesterförmig angeordneten Graphitlamellen und deutlich sichtbarem Phosphideutektikum (Abb. 81).<sup>176</sup> Während die Härte

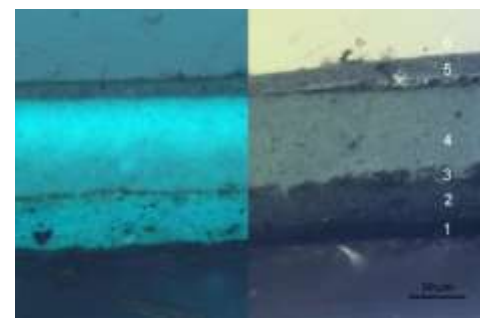


Abb. 82: Beschichtungsaufbau. UV- und Auflicht.

des Gusses auf die Perlitmatrix und insbesondere auf das vorhandene Steadit im Phosphidnetzwerk zurückgeht, zeugt auch die längliche Form der Graphitlamellen von überlegter Materialwahl, da so die Schwingungen des Wiegegefäßes besser aufgefangen werden konnten.<sup>177</sup>

<sup>175</sup> Vgl. WARNOW 2019, 18-19.

<sup>176</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Waage 2.2, Anhang 8.3, S. 219-234.

<sup>177</sup> Vgl. OETTEL/SCHUHMANN 2011, 743.



Die Waage wurde mehrfach überbeschichtet, wobei die erste dunkelgraue Beschichtung ölgebunden und mit einer Mischung aus Bleiweiß, Lithopone (weiß) und Ruß oder Schiefer-schwarz pigmentiert worden war (Abb. 82).<sup>178</sup>

*Chronos*-Waagen dieser Art sind seit ihrer Entwicklung in den 1890er-Jahren in Gebrauch und werden in jedem Mühlen- und Speicherhandbuch von 1902 bis 1955 in eben dieser Konstruktion abgebildet.<sup>179</sup> Bis heute haben sie sich durch den fortwährenden Gebrauch in einigen Getreidelagerplätzen auf dem Land erhalten.<sup>180</sup> Auch diese Waage erschien bei näherer Untersuchung völlig funktionstüchtig und stellte ein mustergültiges Beispiel von durchdachter Landwirtschaftstechnik mit Spuren der Technikgeschichte und des Gebrauchs eines ganzen Jahrhunderts dar.

### 3.3.2 Mobile Absack-Waage Speicher 3

Zusätzlich zu den fest verbauten Waagen gab es mobile Absackwaagen für die Wiegung des Getreides, welches von den Schüttböden des 1. OG oder den Silos durch Bodenöffnungen in das Erdgeschoss zur Verladung und Abfüllung in Säcken abgelassen wurde. Für die Speicher 1 und 2 sind keine dieser Waagen mehr überliefert, im Silospeicher, dem Speicher 3, hatte sich in der Halle des Erdgeschosses aber erfreulicherweise eine mobile Nettoabsackwaage des *Chronos-Werk Reuther und Reisert K.G* von 1941 erhalten (Abb. 83).

Sie ist im Wesentlichen so aufgebaut wie die fest verbaute *Chronos*-Waage in Speicher 2, allein die Platzierung auf einem fahrbaren Stahlgestell gibt ihr mehr Leichtigkeit in der Ausstrahlung. Auch das tragende Rahmengerüst erscheint äußerlich nur durch eine eingezogene Rahmenecke verändert. Unter der Waage, an einem zur Seite geführten Trichter innerhalb des



Abb. 83: Nettoabsackwaage der *Chronos-Werke* in Speicher 3.

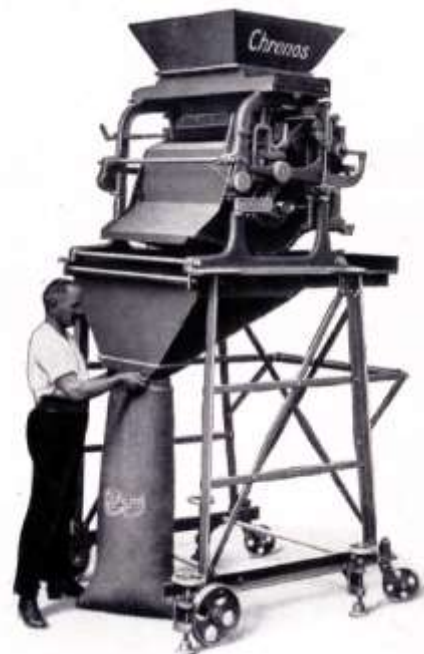


Abb. 84: Waage gleicher Bauart um 1940 im *MIAG-Katalog*.

<sup>178</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Waage 2.2, Anhang 8.3, S. 219-234.

<sup>179</sup> Vgl. MEYER 1902, 294; HOFFMANN/MOHS 1934, 177 und BECHER 1955, 185.

<sup>180</sup> Vgl. EULER 2008; BARDUA 2014, 46-48; vgl. auch ROHNER 1986, 116.

Fahrgestells, konnten Säcke zur Aufnahme des abgewogenen Getreides befestigt werden (Abb. 84).

Der Vorgang musste sehr schnell und ohne Pause von statten gehen, da die automatische Waage, ebenso selbstständig, wie sie die abgewogene Füllung nach unten entleerte, sich auch wieder mit Getreide füllte und erneut zur Entleerung ausschwang.<sup>181</sup> Dieser Vorgang ließ sich während des Bearbeitungszeitraums leider nicht mehr genau nachvollziehen. Durch schiefe hängende Hebel und festsitzende, starre Elemente, die eigentlich beweglich auf Schneiden gelagert hätten sein sollen, musste die Funktionstüchtigkeit in Frage gestellt werden. Der handschriftlich auf den Abfülltrichter aufgebrauchten Schriftzug „kaputt“ lässt auf eine Außerbetriebnahme noch während der Nutzung der Speichergebäude als Getreidelager schließen (Abb. 85).

Das Fahrgestell erscheint in einem homogenen Ockerton, der durch Staubauflagerungen aber etwas stumpf und verblasst wirkt. Materialuntersuchungen lassen eine mit Zink- oder Eisenoxidgelb pigmentierte Beschichtung auf Ölbasis vermuten.<sup>182</sup> Darunter befindet sich die schwarz pigmentierte Erstbeschichtung auf Basis von Cellulosenitrat.<sup>183</sup> Bei der graublauen Sichtbeschichtung der Waage könnte es sich um die Erstbeschichtung handeln (Abb. 86 und Abb. 87).

Die mikroskopische Untersuchung am Querschliff zeigte nur diese Schicht, die zudem rein optisch starke Ähnlichkeit mit der Erstfassung der fest verbauten Chronos-Waage in Speicher 2 hat. Auch hier (durch fehlende weitere Untersuchung allerdings nur aufgrund des Vergleichs) wird dementsprechend eine Öl-/Harzbeschichtung mit einer durch Ruß-/Eisenoxidschwarz abgetönten Bleiweiß-/Lithopone - Pigmentierung vermutet. Auch die Gussqualitäten der Gerüststrahlen ähneln sich. Es zeigte sich bei mikroskopischer Untersuchung eine



Abb. 85: Kennzeichnung der Waage als „Kaputt“.



Abb. 86: Beschichtungsaufbau Fahrgestell.

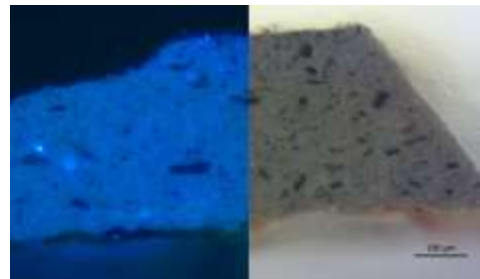


Abb. 87: Beschichtungsaufbau Waage.



Abb. 88: Gusseisengefüge mit Perlitmatrix, Lamellengraphit und Phosphid-Eutektikum.

<sup>181</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 176-179.

<sup>182</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Waage 2.3, Anhang 8.3, S.235-242.

<sup>183</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Waage 2.3, Anhang 8.3, S.235-242.

Perlitmatrix sowie das härtende Phosphideutektikum, einzig die Graphitlamellen sind weniger nesterförmig angeordnet, was auf einen geringeren Phosphorgehalt und somit geringere Verschleißfestigkeit schließen lässt.<sup>184</sup> Diese etwas geringere Qualität des Gusseisens steht vermutlich exemplarisch für die Kriegsjahre, in denen metallverarbeitendes Gewerbe außerhalb der direkten Rüstungsproduktion hohen Auflagen und Beschränkungen unterworfen war (Abb. 88).

Da diese Waage die einzige vollständig erhaltene Maschine ist, die gesichert und museal aufbewahrt wird, kommt ihr eine besondere Bedeutung als sogenanntes *pars pro toto* zu. Sie steht nun exemplarisch für die gesamte technische Anlage und die Geschichte der Heeresverpflegungsämter (vgl. Kap. 3.10.3).

### 3.4 REINIGUNG / ASPIRATEUR

Nachdem das angelieferte Getreide im H.Verpfl.A. Spandau entladen und gewogen worden war, musste es von Verunreinigungen befreit werden, um während der Lagerung keinen Befall von Mikroorganismen und Insekten zu provozieren, die Staubbelastung zu verringern und einer durch Beimengungen ungleichmäßigen Belüftung vorzubeugen.<sup>185</sup>

Für diesen Zweck waren in jedem Heeresverpflegungsamt Vorreinigungsmaschinen, sogenannte Aspirateure, verbaut (vgl. Maschinenverzeichnis, Kap. 7.1, S. 131). In Spandau befanden sich Aspirateure der Firma *MIAG* in den Speichern 2 und 3, jeweils im 1. OG., also direkt unter dem Auslauftrichter der Waagen im 2. OG. (vgl. Übersichtszeichnungen, Kap. 3).

Die fast raumhohen, annähernd kubischen Gestelle fielen nicht nur durch ihre Größe von 1,80 x 2,20 x 1,80 m (B/H/T), sondern insbesondere durch ihr von allen anderen Maschinen abweichendes Material, nämlich Holz, auf. Ein äußeres Rahmengerüst aus 10 x 10 cm - Kanthölzern auf Kufenfüßen trug die 3-



Abb. 89: Überblick Aspirateur 1. OG, Speicher 2.



Abb. 90: Fast baugleicher Aspirateur, von der *MIAG* um 1940 beworben.

<sup>184</sup> Vgl. SCHUHMANNOETTEL 2005, 763.

<sup>185</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1931, 83.

fache Siebfolge, die aufgrund weiterer Holzverkleidungen nur von den Seiten eingesehen werden konnte. Alle Holzteile waren durch eine transparente, glänzende Harzbeschichtung geschützt, die vollständig erhalten schien. Seitlich an der Maschine fanden sich werkseitig aufgedruckte Benutzungs- und Warnhinweise in rot und schwarz pigmentiertem Lack (Abb. 91 und Abb. 92).

Eine vorgelagerte Kurbelwelle, über Transmission für die Siebbewegung verantwortlich, war am vorderen Querholz des Gestells angeschraubt, wurde aber zusätzlich durch den Betonsockel des Antriebmotors gestützt. Von den Staub- und Vogelkotaufgaben abgesehen, erschienen beide Aspirateure in einem sehr guten Zustand. Allein die korrodierten und teilweise mit Graffititags versehenen Ablaufschlote zeugten von der letzten Zeit des Stillstands und der Verwahrlosung.

Für Mühlen und Speicher gab es die verschiedensten Reinigungsmaschinen, deren Aufbau und Funktion sich nach Art der Reinigung, die hier als Trennvorgang verstanden werden muss, erheblich unterschied. Während z.B. Plansichter und Windfegen nach Gewicht trennten, erfolgte die Reinigung sogenannter Trieure über die Trennung nach Form. Die Reinigung durch Siebe erfolgte nach Größe, wobei Aspirateure, wie sie in Spandau verbaut waren, sich durch eine große Siebneigung auszeichneten. Im Vergleich zu anderen Siebreinigungsmaschinen reinigten sie dadurch eher grob, brachten aber quantitativ wesentlich stärkere Leistungen, was sie für den Einsatz in den Heeresverpflegungsämtern prädestinierte.<sup>186</sup> Die Feinreinigung und Sichtung mit den weiteren oben genannten Maschinen fand erst bei der Weiterverarbeitung des Getreides zu Mehl in den Mühlen statt.

In den Aspirateuren wurde das Getreide insgesamt über drei Siebe geleitet, die durch Rüttelbewegungen erst grobe Fremdkörper wie Steine oder Strohhalme (Vor- oder Schrollensieb), dann kleinere Fremdkörper, und durch das letzte feine Sieb (Sandsieb) Fremdkörper, die kleiner als das Getreide waren, also Sand oder Sämereien, entfernten und ableiteten (Abb. 93).<sup>187</sup>



Abb. 91: 1. Schlitzblechsieb, Aspirateur 1, Speicher 2.



Abb. 92: Warnhinweis auf Pleuelstange.

<sup>186</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 193-197.

<sup>187</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 198.



Die Rüttelbewegungen entstanden durch den Antrieb der Kurbelwelle, die über Transmission ein Rad mit einer daran befestigten Pleuelstange bewegte. Diese übersetzte die Drehbewegung in eine horizontale Vor- und Rückbewegung, die verantwortlich für die Rüttelbewegung der Siebe war. Gleichzeitig trieb die Kurbelwelle den sogenannten Exhaustor im oberen Teil der Maschine an. Es handelte sich um eine Art Ventilator, respektive Schaufelrad, das durch seine Drehbewegung Luft ansaugte und somit Staub und leichtere Beimengungen entfernte.<sup>188</sup> Das gereinigte Getreide fiel nun aus der Maschine und durch Fallrohre und Trichter bis ins Kellergeschoss der Speicher, wo es von einem TKF zu den Becherwerken und von dort ins Dachgeschoss zur Verteilung auf die Lagerplätze befördert wurde.

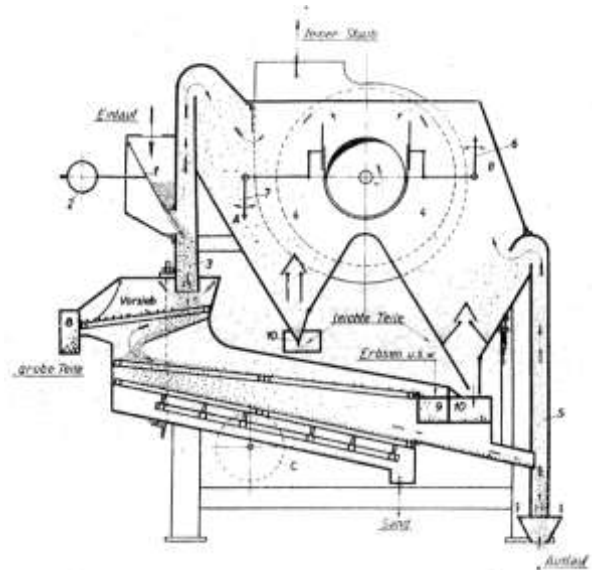


Abb. 93: Funktionsschema eines Aspirateurs um 1945.

Die makroskopische Betrachtung erlaubte die Identifizierung von Buche als Konstruktionsholz für alle statisch tragenden Elemente, sowie Kiefer für alle weiteren Holzbestandteile. Die gelblich-transparente Beschichtung der Bauteile aus Holz zeigte sich bei der mikroskopischen Betrachtung im Querschliff wenige  $\mu\text{m}$  in die Holzgefäße eingedrungen und vom Einbettungskunstharz Technovit® leicht angelöst (Abb. 94).<sup>189</sup>



Abb. 94: In die Holzgefäße eingedrungene Harzbeschichtung. Links unter UV-Anregung keine Fluoreszenz.

Aufgrund der Produktion in den 1930-1940er-Jahren in Deutschland, wurde eine Beschichtung auf Basis von Cellulosenitrat vermutet, was sich allerdings nicht bestätigte. Bis auf die Erweichung in Ethanol fanden sich ebenso wenig Hinweise auf Schellack als Bindemittel, so dass die Zusammensetzung der Beschichtung vorerst ungeklärt bleiben muss. Auch die Materialität der Siebe konnte nicht untersucht werden, jedoch lässt sich aufgrund der Materialeignung und der charakteristischen Korrosionsprodukte auf gestanzte Stahlbleche als Herstellungsmaterial schließen.

<sup>188</sup> Vgl. KETTNER 1950, 75-77; BECHER 1955, 156.

<sup>189</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Aspirateur, Anhang 8.3, S. 271-272.

Bevor die Vorreinigungsmaschinen detailliert dokumentiert werden konnten, erfolgte allerdings ihre vorzeitige, außerplanmäßige Entsorgung.<sup>190</sup> Für die Erschließung dieser Maschinen konnten nur noch Fotos einer ersten Bestandsaufnahme sowie die wenigen ‚vergessenen‘, umherliegenden Fragmente dieser Maschinen herangezogen werden. Von besonders wichtigen Elementen wie den verschiedenen



Abb. 95: Entsorgte Siebe der Aspirateure. 1: Schrollensieb (Vorsieb), 2: Schlitzblechsieb (Feinreinigung), 3: Drahtsieb (Sandsieb).

Reinigungssieben konnten leider keine Materialproben mehr entnommen werden, obwohl sich die Siebe noch in den Entsorgungscontainern auf dem Gelände befanden, also ganz praktisch noch erreichbar gewesen wären (Abb. 95). Aus versicherungstechnischen Gründen wurde der Zugang indes untersagt.

Die Art der Vorreinigung mit Aspirateuren aus Holz hielt sich vermutlich nur bis kurz nach Kriegsende. Schon in den 1950er-Jahren wurden Aspirateure auch in Stahlausführungen angeboten, wobei sich die formale Gestaltung noch an den Holzgestellen orientierte.<sup>191</sup> Die MIAG produzierte erst gegen Ende der 1960er-Jahren Siebreiniger in „moderner Ganzstahlkonstruktion“, die nun allerdings auch in ihrer äußeren Form der veränderten Materialität entsprachen.<sup>192</sup> Die aus Brandschutzgründen größtenteils geschlossen Stahlblechgehäuse mögen eine „moderne“ Ausstrahlung bewirkt haben – das Prinzip der schwingenden Siebe unterschiedlicher Lochung hatte sich jedoch bewährt und blieb bis in die 1980er-Jahre unverändert.<sup>193</sup> Während viele der schon besprochenen MIAG-Maschinen zu einer der ersten Maschinengeneration ihrer Art zuzuordnen sind, handelte es sich bei den Aspirateuren des H.Verpfl.A. Spandau vermutlich eher um eine der letzten Generationen der Vorreinigungsmaschinen aus Holz.

<sup>190</sup> Grund dafür waren Brandschutzmaßnahmen, da die Aspirateure als einzige Maschinen der Speicher größtenteils aus Holz gefertigt waren und die folgenden Ausbaurbeiten mithilfe von Schutzgasschweißgeräten vorgenommen wurden.

<sup>191</sup> Vgl. BECHER 1955, 158.

<sup>192</sup> MIAG 1967, 26. In einem Katalog der MIAG, der zwischen 1950 und 1965 erschien, werden die Aspirateure noch mit Holzgestellen beworben, vgl. MIAG o. J., o. P.

<sup>193</sup> Vgl. MIAG 1967, 26; ROHNER 1986, 130.

### 3.5 ENTSTAUBUNG

Jede der vorhergenannten Maschinen bewegte das Getreide in irgendeiner Art, so dass selbst bei gut gereinigtem Getreide durch die bei Bewegung entstehenden, abschilfernden kleinen Teilchen des Kornes neuer Staub entstand.<sup>192</sup> Dieser verunreinigte nicht nur die Maschinen und Gebäude, sondern stellte vor allem auch eine enorme Gesundheitsgefahr für die Arbeiter\*innen dar, wie auch die zeitgenössische Fachliteratur schon feststellte:

„Die Entwicklung von Staub ist eine unangenehme Begleiterscheinung des Speicher- und Mühlenbetriebes. Sie macht den Speicher unsauber, sie schädigt die Gesundheit der Arbeiter und schließlich bildet sie eine Quelle der Gefahr durch die drohenden Staubexplosionen.“<sup>193</sup>

Während der Staub lange Zeit in sogenannten Staubkammern<sup>194</sup> gesammelt worden war, die allerdings von Hand ausgeräumt werden mussten und dadurch nicht nur die Arbeiter\*innen einer starken Gesundheitsgefahr aussetzten, sondern regelmäßig auch zu Unfällen durch Explosionen des Staub-Luft-Gemisches führten, ging man Anfang des 20. Jh. dazu über platzsparende und ungefährlichere Staubsammler zu entwickeln und einzusetzen. Diese lassen sich einteilen in Staubsammler ohne Filter, welche Zyklone genannt wurden, und Staubsammler mit Filtern, den sogenannten Schlauchfilteranlagen.<sup>195</sup> Beide Arten kamen auch in den Speichergebäuden des H.Verpf.A. Spandau zum Einsatz.

#### 3.5.1 Fliehkraftstaubsammler (Zyklon) und Ventilator

Sowohl im Speicher 2 als auch im Speicher 3 wurden im 5. OG Zyklone für die Staubsammlung verbaut (vgl. Maschinenverzeichnis, Kap. 7.1, S. 133). Im Speicher 1 waren die entsprechenden Bodenöffnungen zugesetzt, was sich dadurch erklärt, dass in diesem Speicher kaum Maschinen vorhanden waren. Im mittleren Speicher, dem Speicher 2, war der Zyklon im 5. OG mit einem Ventilator im 4. OG verbunden, der über mehrere Rohrleitungen die Staubluft der Becherwerke, des Aspirateurs im 1. OG und der Waage im 2. OG ansaugte und nach oben in den Zyklon drückte (vgl. Übersichtszeichnung Kap. 3). Nach demselben Prinzip arbeitete ein Zyklon im Speicher 3, der ebenfalls für die Entstaubung der dortigen Becherwerke, des Aspirateurs und der Waage zuständig war. Im Speicher 3, dem Silospeicher, war allerdings noch ein zweiter Zyklon verbaut, der ausschließlich für die Luftentstaubung der Trocknungsanlage sorgte.

---

<sup>192</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1931, 83.

<sup>193</sup> HOFFMANN/MOHS 1931, 83.

<sup>194</sup> Durch die starke Querschnittsvergrößerung des Raums im Vergleich zum Rohr wird der starke Windstrom, der den Staub mit sich führt, extrem gedämpft und die Staubteilchen sinken zu Boden. Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 187.

<sup>195</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1902, 632.

Zyklone ähneln nicht nur äußerlich, sondern auch in ihrer Funktionsweise den schon besprochenen Rezipienten (vgl. Kap. 3.1.2). Sie erschienen als wuchtige Hohlzylinder mit einer Gesamthöhe von 4,20 m und 1,70 m Durchmesser, deren untere Hälfte trichterförmig bis in das darunter liegende 4. Geschoss auslief und schließlich als Fallrohr mit Sackstutzen abschloss. Den oberen Abschluss bildete eine im Durchmesser leicht verkleinerte Kreisöffnung mit einer, ininigem Abstand montierten, Blechabdeckung. Dieser Teil der Maschine befand sich in einem verschließbaren Raum im darüber liegenden 6. OG, so dass die Staubluft nicht zurück in den Maschinentrakt, sondern durch ein Fenster nach außen geführt wurde.<sup>196</sup>



Abb. 96: Zyklon, 6. OG.



Abb. 97: Zyklon, 5. OG.

Kurz unterhalb der Geschossdecke im 5. OG schloss durch eine quadratische Öffnung an der Zylinderaußenseite das ansonsten im Querschnitt kreisförmige Zuluftrohr an, das vom Ventilator im 4. Geschoss gebündelte Staubluft in den Zyklon leitete. Im Speicher 2 wies der Zyklon die gleiche und hier in vielen Teilen intakte ockerfarbene Beschichtung auf, die auch sonst für die meisten Maschinen prägend war. Spuren der Verwahrlosung äußerten sich durch vielfarbige Graffiti und deutlich verstärkter Abwitterung der Beschichtung an der dem seit langem unverglasten Fensterrahmen zugewandten Seite.



Abb. 98: Zyklon und Ventilator, 4. OG.

Die im Silospeicher verbauten Zyklone zeigten sich in hellgrauer, glänzender Beschichtung, die ebenso an der Raumseite völlig intakt, an der Fensterseite jedoch stark abgeblättert und von der darunter liegenden, abgewitterten, ockerfarbenen Beschichtung und Korrosionsprodukten dominiert war.



Abb. 99: Zyklon der MIAG um 1940.

In der Funktionsweise den Rezipienten aber auch den Staubkammern ähnlich, setzte sich der Staub in den Zyklonen dadurch ab, dass die eintretende, staubführende Luft durch die enorme Raumquerschnittsvergrößerung im Vergleich

<sup>196</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 188.

zum Rohr an Geschwindigkeit verlor, so dass die Stäube aufgrund ihres Eigengewichts absanken. Die Luft, nur noch sehr feine Stäube tragend, entwich nach oben. Der abgesunkene Staub wurde in Säcken, die mit einem Lederriemen am Sackstutzen befestigt werden konnten, gesammelt. Zyklone wurden in der Regel an solche Maschinen angeschlossen, bei denen die Staubluft durch die saugende Wirkung von Ventilatoren abgeführt wurde. Diese Ventilatoren waren in Spandau jeweils ein Stockwerk unter den Zyklonen verbaut (vgl. Abb. 98 und Abb. 99). Es handelte sich um Radialventilatoren (vgl. Maschinenverzeichnis, Kap. 7.1, S. 132), zeitgenössisch Sauglüfter genannt, deren zweifach gelagerte Schaufelradwelle über Riemen von einem Elektromotor angetrieben wurde.<sup>197</sup> Ihr Gehäuse war aus gewalzten, nicht entzundert Stahlblechen (*Schwarzblech*) zusammengenietet und zeigte die schon bekannte, ockerfarbene Beschichtung auf einer schwarzen, mit Cellulosenitrat gebundenen Schicht.<sup>198</sup>

Bei den zu- und abführenden Luftrohren handelte es sich teilweise um schon beschriebenes *Schwarzblech*, teilweise um verzinktes Stahlblech.<sup>199</sup> Aufgrund der unterschiedlichen Erhaltungszustände kann von einem jüngeren Einbauzeitraum der verzinkten Rohre ausgegangen werden.

Die ferromagnetischen Eigenschaften der Zyklone des Silospeichers sowie die mikroskopische Analyse einer Materialprobe wiesen sie als Stahlblechkonstruktion aus.<sup>200</sup> Die makroskopisch und mikroskopisch festgestellte starke Ähnlichkeit des Beschichtungsaufbaus mit den ockerfarbenen bzw. hellgrauen Beschichtungen der übrigen Maschinen des Silospeichers lässt auf die Verwendung des selben Materials schließen, weswegen eine zusätzliche,

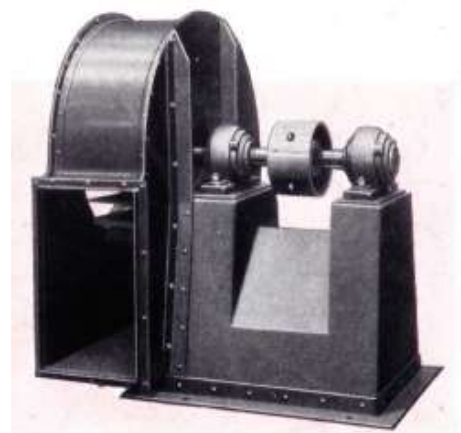


Abb. 100: Radialventilator der MIAG um 1940.

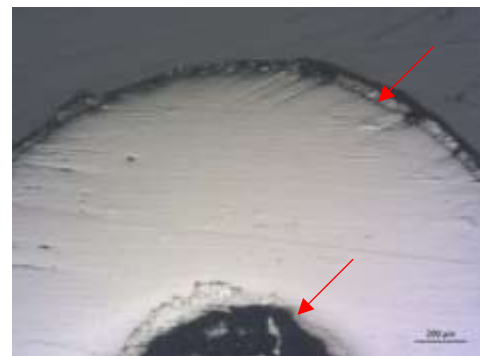


Abb. 101: Mikroskopische Aufnahme der Bündelung eines Saugluftrohres. Rote Pfeile kennzeichnen die beidseitige Verzinkung des Rohres.



Abb. 102: Beschichtungsaufbau eines Zyklons im Speicher 3 mit hellgrauer Sichtbeschichtung.

<sup>197</sup> Vgl. MIAG <1945, o. P.

<sup>198</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Ventilator, Anhang 8.3, S. 280-291.

<sup>199</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Ventilator, Anhang 8.3, S. 280-291.

<sup>200</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Zyklone, Anhang 8.3, S. 292-294.



aufwändige Analyse in Anbetracht der begrenzten zeitlichen Möglichkeiten, als nicht dringend erforderlich betrachtet wurde. Für zukünftige Analysen wurden dennoch Metallproben, Beschichtungsproben sowie Dichtungsmaterial entnommen (vgl. Kap. 7.2, S. 137-147).

Fliehkraftstaubsammler, respektive Zyklone, galten auch 1955 noch als gängigste Staubfilterart,<sup>201</sup> und selbst Ende der 1960er-Jahre hatten sich Form und Funktionsweise kaum geändert.<sup>202</sup> Auch heute sind Zyklone noch verbreitete Anlagen zur Staubabscheidung, wobei sie heute eher auf der Ausnutzung von Zentrifugalkräften basieren, durch die Stäube an den Innenflächen der Zyklone hinabgedrückt werden.<sup>203</sup>

### 3.5.2 Schlauchfilteranlage

Bei der Entstaubung durch Zyklone gelangten durch den oberen Auslass immer feine Staubteilchen ins Freie, so dass diese Art der Entstaubung nur für Gebäude ohne direkt angrenzende Wohnbebauung in Frage kam. Insbesondere dann, wenn die entstaubte Luft wieder Maschinen zugeführt wurde, musste die nahezu völlige Staubfreiheit gewährleistet sein. In solchen Fällen wurden Schlauchfilteranlagen eingesetzt:

„Zur Reinigung und Entfernung der in der Förderluft zurückbleibenden Staubteile wird zwischen Rezipient und Luftpumpe [...] ein Schlauchfilter eingeschaltet.“<sup>204</sup>

Der zitierten Empfehlung entsprechend, sind auch im H.Verpfl.A. Spandau zwei solcher Schlauchfilteranlagen zwischen Rezipient und Drehkolbengebläse verbaut worden.

Die Schlauchfiltergehäuse im Speicher 2 des H.Verpfl.A. Spandau bestanden aus zwei langgezogenen Hohlzylindern von ca. 104 cm Durchmesser aus Stahlblech, in denen jeweils zwölf annähernd weiße Textilschläuche über eine Gesamthöhe von fast vier Metern zwischen einer unteren Grundplatte und einem oberen Tragrahmen gespannt waren. Nach oben durch sehr stumpfe Kegeldächer abgeschlossen, nach unten zu einem Trichter verjüngt und schließlich als Rohr auslaufend, erstreckten sich die Schlauchfiltergehäuse vom 1. bis ins 4. Obergeschoss über eine Gesamtlänge von ca. 9,30 m (vgl. Übersichtszeichnung, Kap. 3). Jeweils zwei staubdicht verschließbare, rechteckige Öffnungen der Gehäuse im 3. OG sowie eine im

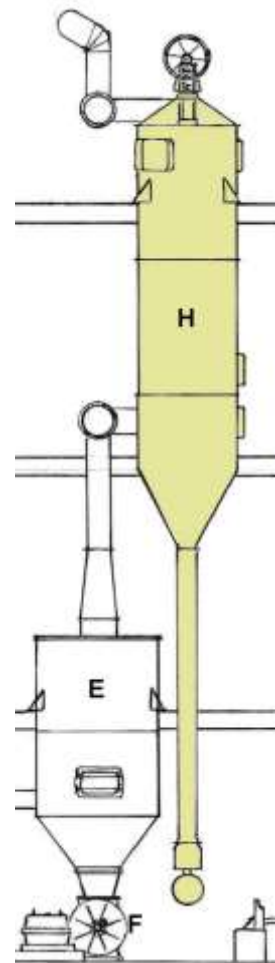


Abb. 103: H: Saugschlauchfilter, E: Rezipient, F: Zellenradschleuse.

<sup>201</sup> Vgl. BECHER 1955, 165.

<sup>202</sup> Vgl. MIAG 1967, 52-53.

<sup>203</sup> Vgl. ERLING 2004; ROHNER 1986, 95.

<sup>204</sup> MIAG 1936, 26.

4. OG ermöglichten den Zugang zu den innenhängenden Schläuchen. Die dazugehörigen Wartungsklappen waren während des Bearbeitungszeitraums schon verloren. Obwohl auch die Beschilderung durch den Verlust der Klappen abhanden kam, lässt sich durch gleiche Konstruktionsdetails und -materialien von Vergleichsanlagen von der *MIAG* als Produzentin ausgehen.

Die baugleichen Schlauchfiltergehäuse waren durch ihre räumliche Aufteilung in mehrere Geschosse nicht sofort als zusammenhängende Anlage zu begreifen, da sich die Bauteile in jedem Geschoss optisch unterschieden. Erst auf den zweiten Blick erschloss sich ihr innerer Zusammenhang und äußere Zugehörigkeit zu dem über Rohre mit der Anlage verbundenen Rezipienten und dem Drehkolbengebläse im Kellergeschoss. Durch ihre unterschiedliche Farbigkeit – die raummittige Anlage erschien in glänzend hellem Grau, die rückseitige Anlage in mattem, von rotbraunen Korrosionsprodukten durchsetzten Ockerton – wurde die Einheit der beiden Saugschlauchfilter zusätzlich gestört. Eventuell ist die raummittige Anlage weitaus länger genutzt (und gepflegt) worden, wofür auch die stärkeren Abnutzungsspuren z. B. am Hubdaumen des Abklopfmechanismus sprachen (Abb. 109).

Die staubhaltige Luft, die vom Drehkolbengebläse im Kellergeschoss aus dem Rezipienten gesaugt wurde, passierte auf ihrem Weg die Schlauchfilteranlage und wurde gezwungen, durch die Schlauchwandung hindurchzugehen, „so daß der Staub an der rauhen faserigen Oberfläche des Stoffes und in den Poren des Gewebes zurückbleibt, während die staubfreie Luft hindurchtritt“ (vgl. Abb. 107).<sup>205</sup>

Zur Reinigung der Schläuche von feststehendem Staub, mussten sie durch eine manuell zu bedienende Vorrichtung regelmäßig bei außerbetrieb gesetzter Förderung abgeklopft werden.<sup>206</sup>



Abb. 104: Schlauchfilter, 4. OG.



Abb. 105: Schlauchfilter, 3. OG.



Abb. 106: Schlauchfilter, 2. OG.

<sup>205</sup> HOFFMANN/MOHS 1934, 189.

<sup>206</sup> Vgl. BECHER 1955, 119. Während des Betriebs der Anlage würde der gelöste Feinstaub sofort wieder an die Schlauchwandung gesogen werden.

Bei der Anlage in Spandau wurde dazu ein Kurbelrad am Kopfende der Anlage gedreht, das über einen Hubdaumen einen Federmechanismus in Gang setzte, der den Tragrahmen mit den daran aufgehängten Schläuchen langsam absenkte (Abb. 108).

Nach jeder vollständigen Umdrehung des Hubdaumens schnellte der Tragrahmen zurück und stieß dabei mit einem lauten Knallen an die Innenwand des Filtergehäuses, wobei sich durch den Stoß festsitzende Staubpartikel von der Innenseite der Schläuche lösten und herabfielen. Das Kurbelrad konnte über eine durchlaufende Kette vom 1. bis 4. OG aus bedient werden, so dass nicht immer jemand in das 4. Geschoss laufen musste, in dem es aufgrund des ebenfalls dort laufenden Ventilators für die Reinigung und dem Auswurf des Becherwerks besonders laut gewesen sein dürfte. Mitunter musste jedoch extrem festsitzender Staub von den Arbeiter\*innen durch mechanisches Abklopfen der Schläuche über die Wartungsklappen entfernt werden.

Für spätere Analysen konnten der Anlage kurz vor ihrer Entsorgung Materialproben von Rohrflansch- und Klappendichtungen, Textilschläuchen und -befestigungskordel sowie des Lederriemens der Absackung entnommen werden (vgl. Probenverzeichnis, Kap. 7.2, S. 137-147).

Ebenfalls entnommene Proben des Filtergehäuses inklusive der Beschichtung wurden mikroskopisch anhand von Querschliffen untersucht, wobei sich das Material des Filtergehäuses als gewalzter Baustahl herausstellte. Die Beschichtung zeigte den gleichen Aufbau wie die des Rezipienten: auf einer dunklen Erstbeschichtung lag eine ockerfarbene Zweitbeschichtung. Die anthrazitfarbene dunkle Schicht beinhaltete Cellulosenitrat als Bindemittel, die Zweitbeschichtung war jedoch ölgebunden (Abb. 110

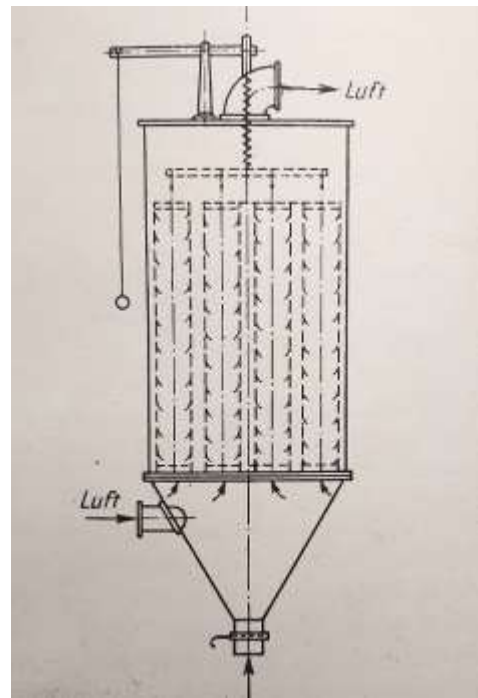


Abb. 107: Funktionsschema einer vergleichbaren Schlauchfilteranlage um 1950.



Abb. 108: Aufhängung der Textilschläuche an beweglichen Holztellern aus Buche.



Abb. 109: Detail Abnutzung des Hubdaumens.

und Abb. 111). Da aufgrund von mikroskopisch sichtbaren, starken Übereinstimmungen mit dem Beschichtungsaufbau weiterer Maschinen der Heeresspeicher von derselben Pigmentierung ausgegangen werden konnte, ist diese nicht näher untersucht worden. Analog zu der (vermutlich identisch aufgebauten) Beschichtung des Rezipienten handelt es sich jedoch vermutlich um Ruß oder Schiefer-schwarz in Verbindung mit Lithopone in der dunkelgrauen ersten Schicht sowie Lithopone mit Zinkgelb oder Eisenoxidgelb in der Zweitbeschichtung. Die hellgraue Sichtbeschichtung (3. Schicht) der vermutlich länger genutzten Schlauchfilteranlage zeigte sich mindestens anteilig ölgebunden, die Pigmentierung wurde nicht untersucht, es könnte aber, analog zur ebenfalls hellgrau glänzenden Sichtbeschichtung von Maschinen des Speicher 3, Titanweiß verwendet worden sein.<sup>207</sup>



Abb. 110: Gefüge des Filtergehäuses. Längszieligkeit des gewalzten Stahls deutlich erkennbar.

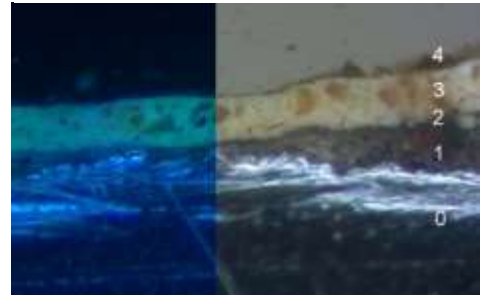


Abb. 111: Beschichtungsaufbau des Gehäuses.

Die Saugschlauchfilteranlagen wurden in annähernd gleicher Bauart in den 1930er-Jahren als wirkungsvollste Reinigung für pneumatische Förderanlagen beschrieben. Als Neuentwicklung von Schlauchfilteranlagen werden bei HOFFMANN/MOHS sogenannte Sternfilter angekündigt, die ebenso als Schlauchfilter zu begreifen sind – allerdings sternförmig um eine Achse kreisend angeordnet.<sup>208</sup> In den 1950er-Jahren werden die Sternfilter allerdings nicht mehr erwähnt. Saugschlauchfilter, ähnlich der Spandauer Bauart, werden hier neben den Fliehkraft-Staubsammlern weiterhin als gängige Anlage für die Staubluftfilterung bei pneumatischen Förderanlagen beschrieben.<sup>209</sup> Sie hielten sich bis in die 1980er-Jahre in vielen Mühlen- und Speicherbetrieben, wurden in dieser Zeit aber zunehmend durch die Düsenfilter mit weitaus weniger Raumbedarf verdrängt.<sup>210</sup>

<sup>207</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Schlauchfilteranlage, Anhang 8.3, S. 273-279.

<sup>208</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 158, 191.

<sup>209</sup> Vgl. BECHER 1955, 119, 167.

<sup>210</sup> Vgl. ROHNER 1986, 100.

### 3.6 TROCKNUNG/ BELÜFTUNG

Um Getreide über einen möglichst langen Zeitraum lagern zu können, dürfen bestimmte Temperaturen und Feuchtigkeitsgehalte nicht überschritten werden.<sup>211</sup> Da Getreide ‚atmet‘, wobei Wärme und Feuchtigkeit entsteht,<sup>212</sup> steigt bei Getreide mit Feuchtigkeitsgehalten über 14% die Gefahr des Feuchtigkeitsstaus und infolgedessen die der Schimmelbildung.<sup>213</sup> Die um 1930 üblichen Konservierungsmethoden für Getreide bestanden in: 1. Sauerstoffentzug, 2. Abkühlung und 3. Trocknung.<sup>214</sup> Da die ersten beiden Methoden nur für die Silolagerung und nur als Konservierungsmethode für schon getrocknetes Getreide galten, kam der Trocknung als Methode zur dauerhaften Lagerung von Getreide die größte Bedeutung zu und wurde auch in den Heeresverpflegungsämtern angewendet.<sup>215</sup>

Schon beim Bau des H.Verpf.A. Spandau ist deswegen auf eine günstige Ausrichtung der Gebäude und den Einbau von verstellbaren Holzlamellen unter den Fensteröffnungen geachtet worden, die einen gezielten Luftwechsel gewährleisteten. Auch das regelmäßige Umschichten von einem Schüttboden auf den nächsten oder den kompletten Durchlauf des Getreides durch den Maschinentrakt, vor allem über den Aspirateur, ermöglichte eine ausreichende Trockenhaltung. Die immer wiederkehrende Bewegung konnte das Getreide allerdings durch den Maschinenkontakt beschädigen und war mit viel Arbeit und dadurch Geld- und Zeitaufwand verbunden.<sup>216</sup>

Hier wird einer der größten Problemfaktoren der Getreidelagerung deutlich, da eine ausreichende Lüftung viel Platz voraussetzt, um tatsächlich jedes Korn mit Raumluft in Berührung zu bringen. Einzelne Lagerplätze und Silos müssen für die Umlagerung dauerhaft freigehalten werden. Andererseits gilt es, solange wie möglich so viel Getreide wie möglich zu lagern, was sich am raumsparendsten in gefüllten Silos realisieren lässt. Die Silolagerung wiederum führt bei Getreide mit Feuchtigkeitsgehalten über 14-15% innerhalb kürzester Zeit zur Milchsäuregärung und Bildung von Mikroorganismen/ Schimmelpilzen,<sup>217</sup> weswegen nur bis zu einem Feuchtegehalt von max. 14% in den Silospeichern der Heeresverpflegungsämter gelagert werden durfte.<sup>218</sup>

---

<sup>211</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1931, 31; BAUMGARTNER 1902, 760.

<sup>212</sup> Als sogenannte Atmung des Getreides wird die exotherme Reaktion der Spaltung von Stärke und Zucker unter Aufnahme von Sauerstoff in Kohlensäure und Wasser bezeichnet. Vgl. HOFFMANN/MOHS 1931, 15.

<sup>213</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1931, 23.

<sup>214</sup> Ebd., 27.

<sup>215</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1931, 33. Sauerstoffentzug und Kühlung werden bei HOFFMANN/MOHS 1931 auf wenigen Seiten abgehandelt, während die verschiedensten Trocknungsmethoden auf über 100 Seiten beanspruchen.

<sup>216</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1931, 63-69.

<sup>217</sup> Ebd., 28, 31.

<sup>218</sup> Vgl. WM.VERW.V. IV 1939, 42.



Für die nötige Trocknung des Getreides mit Werten ab 15% Feuchtigkeitsgehalten ist deswegen planmäßig jeder wehrmachtseigene Silospeicher mit modernen Trocknungsanlagen ausgestattet worden.<sup>219</sup>

### 3.6.1 Getreidetrockner *MIAG*

Im H.Verpfl.A. Spandau ist im Silospeicher ein sogenannter Schacht- oder Dächertrockner der Firma *MIAG* verbaut worden (vgl. Maschinenverzeichnis, Kap. 7.1, S. 133). Dieser war als hochgezogener Schacht mit einer rechteckigen Grundfläche von ca. 1,60 x 1,80 Metern und einer Gesamthöhe von ca. 10,60 Metern ausgebildet und erstreckte sich vom 4. OG, in dem sich der Einlauf des Getreides befand, nach unten bis ins 1. OG, wo es getrocknet aus der Maschine herausfiel (vgl. Übersichtszeichnung Kap. 3, sowie Abb. 112 bis Abb. 116). Durch die überwiegend flächig verkleidete, kubische Form und einen einheitlichen, glänzend hellgrauen Anstrich wirkte die Maschine sehr kompakt und ihre Funktion konnte nicht direkt abgelesen werden. Auffällig erschienen die Bauteilhöhen, die kaum mit den Deckenhöhen des Gebäudes korrelierten, so dass Wartungsklappen einzelner Abteilungen teilweise in Höhe der Raumdecken positioniert waren und nicht bedient werden konnten – eine Unregelmäßigkeit in dem ansonsten stark auf die Maschinen abgestimmten Typenspeicher.

Äußerlich gliederte sich die Trocknungsanlage in insgesamt sechs annähernd gleich große, im Baukastenprinzip aufeinandergesetzte Abteilungen, die unten auf einem etwas zurückspringenden, niedrigeren Abteil wie auf einer Art Sockel saßen.

In diesem „Sockel“ befand sich der regulierte Auslauf des Getreides, der von einem seitlich an der Maschine positionierten Elektromotor angetrieben wurde. Das Abteil darüber zeigte eine in regelmäßigen Abständen durchbrochene Front. Die kantige Tropfenform der Durchbrechungen setzte sich partiell in Gestalt von Blechen ins Innere der Maschine fort.



Abb. 112: Einlauf- und Heizabteil 4. OG.



Abb. 113: Heiz- und Warmluftabteil 3. OG.



Abb. 114: Warmluftabteil 2. OG.



Abb. 115: Kühlabteil und Auslauf, 1. OG.

<sup>219</sup> Ebd., 43. Im besichtigten Silospeicher des ehem. H.Verpfl.A. in Dallgow-Döberitz war die Trocknungsanlage zwar demontiert, kann aber durch die charakteristischen Bodenaussparungen in den Zwischendecken – zum Zeitpunkt der Betrachtung klaffende Löcher – als nachgewiesen gelten.

Über diese gegeneinander gerichteten, rot beschichteten Bleche rieselte das Getreide nach unten (vgl. Abb. 118). Diese Konstruktion fand sich auch in den beiden darüber liegenden Abteilungen im 2. und 3. OG wieder, wobei sie dort allerdings durch eine staubdichte Verkleidung von außen nicht sichtbar war. Die Verkleidung bestand aus einem Gerüst aus Holzrahmen und Stahlwinkelprofilen in Stollenbauweise, das durch Metallbleche zu allen Seiten hin verschlossen war, aber durch frontal und seitlich angebrachte, herausnehmbare Blenden zur Wartung geöffnet werden konnte. In den baugleichen Abteilen darüber befanden sich, ebenfalls verkleidet, die Heizkörper (Radiatoren) der Anlage in gegeneinander versetzt liegender Reihung. Sie wurden durch stark isolierte Rohre verbunden, die außerhalb der Maschine vertikal und horizontal um die Abteile herumliefen, als würden sie sie umgreifen.

Den oberen Abschluss der Anlage bildete ein äußerlich unscheinbarer Kasten, in dem sich der Einlauftrichter für das Getreide befand. Einziger Blickfang war eine seitlich angebrachte, kleine Umlenkrolle für ein Stahlseil, das über Gegengewichte ausgeglichen, den Einlauftrichter und den Auslauf im 1. OG verband.

Der Funktionsablauf erklärte sich folgendermaßen: Nach dem Einlauf des Getreides in die Maschine im 4. OG wurde es durch die Radiatoren der Heizschüsse<sup>220</sup> in den beiden

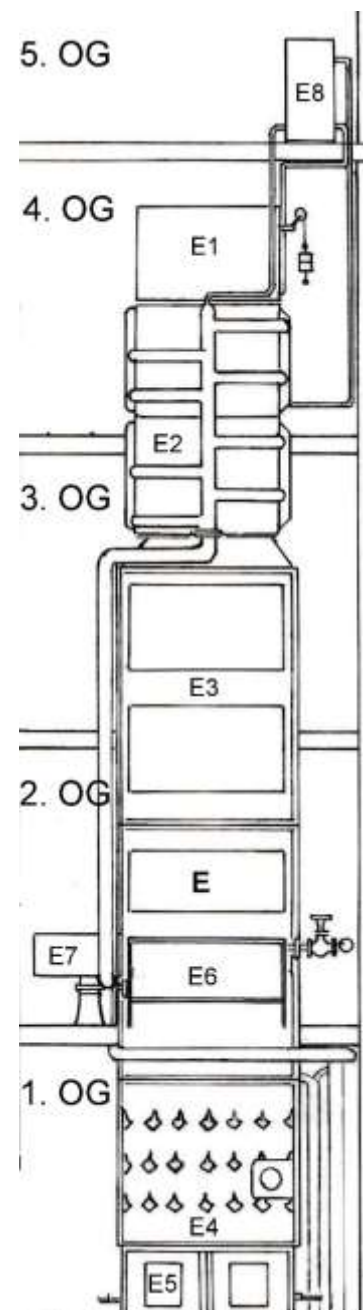


Abb. 116: Trocknungsanlage (E) MIAG 1.-5.OG. Speicher 3.

E1: Einlauf, E2: Heizabteil, E3: Warmluftabteil, E4: Kühlabteil, E5: Auslauf, E6: Warmluftbereiter, E7: Gegenstromapparat, E8: Ausdehnungsgefäß.

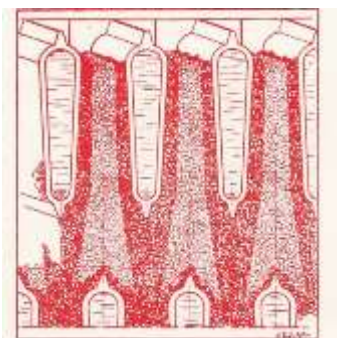


Abb. 117: Radiatorenquerschnitt stromlinienförmig zur gleichmäßigen Erwärmung des Getreides.

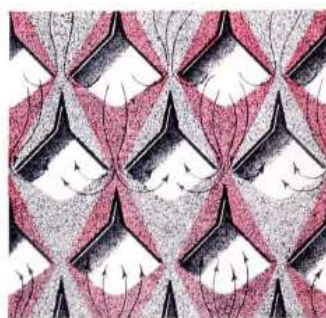


Abb. 118: Luftführung im Inneren, 1. -3. OG.

<sup>220</sup> Eine Reihung von Radiatoren wird Heizschuss genannt. Insgesamt waren zwei Abteile mit jeweils vier Heizschüssen verbaut (3. und 4. OG).

darunter liegenden Abteilungen auf ca. 45° C erhitzt. Die „Tropfenform der Radiatoren sorgt für eine Verteilung, ein Wenden des Getreides und seine gleichmäßige Erwärmung“ (Abb. 117).<sup>221</sup> Da die Radiatoren dauerhaft hohen Luftfeuchten ausgesetzt waren, waren sie aus besonders verschleißfestem Gusseisen hergestellt und zusätzlich beschichtet worden.<sup>222</sup> Das Getreide fiel dann in die von Warmluft durchzogenen Trockenabteile im 2. und 3. OG, wo „das ausgeschwitzte Wasser, [dass an] der Außenschale des Kornes anhaftet“,<sup>223</sup> durch Warmluft aufgenommen und über ein Absaugrohr im 2. OG abtransportiert wurde (Abb. 118).<sup>224</sup>

Die Warmluftzufuhr erfolgte im 2. und 3. OG über die vor und hinter der Maschine montierten Heizabteile, welche die von außen angesaugte Luft passieren musste, bevor sie ins Innere des Trockners gelangte. Die Heizabteile, sogenannte Warmluftbereiter, wurden mit Warmwasser beheizt und waren aus galvanisch verzinkten Eisenblechen hergestellt worden (vgl. Abb. 119, Abb. 127).<sup>225</sup>

Ein Gegenstromapparat<sup>226</sup> (eine Art Wärmetauscher) im 2. OG regulierte die Temperatur der Heizrohre (Abb. 120 und Abb. 121). Der zylindrische Körper des Gegenstromapparates bestand aus Stahlblech, das im Inneren durch Fasern organischen und synthetisch hergestellten Ursprungs abgedichtet worden war.<sup>227</sup>

Im 1. OG gelangte das Getreide in die letzte, die Kühlabteilung, und fiel anschließend in den Auslauf, der über einen gesonderten Antrieb gerüttelt wurde, so dass es zu keiner Verstopfung kommen konnte. Ein- und Auslauf waren gegeneinander gesteuert,



Abb. 119: Verzinkte Lamellenbleche zur Warmluftbereitung.



Abb. 120: Rückseite Trocknungsanlage, 2. OG mit Gegenstromapparat (Pfeil).



Abb. 121: Gegenstromapparat mit automatischer Temperaturregulierung.

<sup>221</sup> KETTNER 1950, 123-124.

<sup>222</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Trocknungsanlage, Anhang 8.3, S. 316-339.

<sup>223</sup> Ebd., 124.

<sup>224</sup> Der Ventilator im 4. OG saugte die Luft im 2. OG ab, was Beschreibungen der Fachliteratur widerspricht, die getrennte Warm- und Kaltluftabsaugung beschreiben. Vgl. KETTNER 1950, 125; MIAG 36, 50-61.

<sup>225</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Trocknungsanlage, Anhang 8.3, S. 316-339.

<sup>226</sup> *Gegenstromprinzip*: eine „Methode, bei der eine Wechselwirkung zwischen 2 Stoffen bzw. Phasen möglichst vollständig erreicht werden soll, indem diese einander entgegenströmen, während beim Gleichstromprinzip die beiden Stoffe in gleicher Richtung durch den Apparat strömen“ ROHR/WIEHLE 1982, 222.

<sup>227</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Trocknungsanlage, Anhang 8.3, S. 316-339. Makroskopisch und durch seine ferromagnetischen Eigenschaften bestimmt, handelte es sich bei dem verwendeten Metallgehäuse um das zeitgenössisch als Schwarzblech bezeichnete Stahlblech mit sehr niedrigem Kohlenstoffgehalt und belassener schwarzer Oxidschicht (Zunderschicht).



um eine gleichbleibende Beschüttungshöhe im Trockner zu gewährleisten:

„Der Einlauf erfolgt hierbei über einen auf einer Kippachse ruhenden Durchlaufbehälter, der bei stärkerer oder schwächerer Beschüttung Steuerungsausschläge der Kippachse herbeiführt. Diese Veränderungen werden durch ein Verbindungsdrahtseil auf die Auslaufregulierung übertragen.“<sup>228</sup>

Es handelte sich hier um das oben beschriebene Stahlseil, das im 4. OG über eine Umlenkrolle lief. Es verband eine Klappe im Einlauftrichter mit einer Klappe im Auslauftrichter und regulierte den Auslauf dermaßen, dass immer nur so viel Getreide aus dem Trockner lief, wie oben in den Trockner eingefüllt wurde (Abb. 122).<sup>229</sup> Ebenfalls im 1. OG befand sich der angeschlossene Thermograph, mit dem über eingebaute Thermometer die Warmwassertemperatur der Radiatoren und die Temperatur der eintretenden Warmluft kontrolliert werden konnte (Abb. 123).

Im 5. OG, an der höchsten Stelle des Warmwasser-Rohrsystems, bildete ein sogenanntes Ausdehnungsgefäß für die Regulierung der temperaturbedingt schwankenden Ausdehnung des Wassers den oberen Abschluss der Trocknungsanlage (vgl. Abb. 124 und Abb. 125).<sup>230</sup>

Von der Trocknungsanlage wurden insgesamt 28 Materialproben entnommen (vgl. Probenverzeichnis Kap. 7.2, S. 137-146), von denen einige hinsichtlich ihrer Materialzusammensetzung identifiziert werden konnten. Neben den schon genannten Materialien wurden auch das Metallgerüst sowie einige Beschichtungsproben untersucht. Das Gerüst bestand aus einfachem, grobkörnigen Baustahl und wies das gleiche Beschichtungssystem auf wie vorher schon andere MIAG-Maschinen des H.Verpfl.A. in Spandau: Eine schwarze Grundbeschichtung wurde gefolgt von einer mit Lithopone und Eisenoxidgelb oder Zinkgelb pigmentierten, ockerfarbenen Zweitbeschichtung auf Ölbasis und kunstharzgebundenen, hellgrauen Sichtbeschichtung, die Titanweiß enthält.<sup>231</sup>

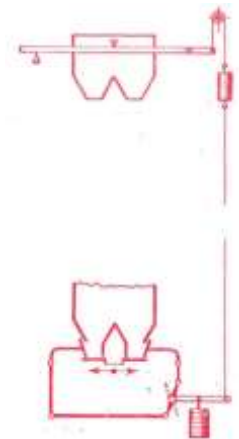


Abb. 122: Gegeneinander gesteuerter Ein- und Auslauf.



Abb. 123: Thermograph 1.OG



Abb. 124: Ausdehnungsgefäß, 5. OG.

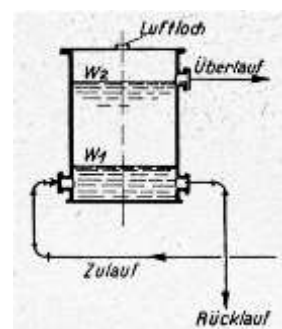


Abb. 125: Funktionsschema Ausdehnungsgefäß.

<sup>228</sup> MIAG <1945, o. P.

<sup>229</sup> Die Regulierung des Ein- und Auslaufs wurde mit dem Patent Nr. 681114 vom 14.09.1939 geschützt.

<sup>230</sup> Vgl. KETTNER 1950, 255.

<sup>231</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Trocknungsanlage, Anhang 8.3, S. 316-339.

Die rot beschichteten Rieselbleche waren ebenfalls aus oben erwähntem Schwarzblech, also Stahlblech mit nicht entfernter, schwarzer Oxidschicht, hergestellt und mit einer vermutlich kunstharzgebunden Beschichtung versehen, die mit synthetisch hergestelltem Eisenoxidrot pigmentiert worden war (Abb. 126).<sup>232</sup>

Auch die Fasern der Rohrisolierungen sind mikroskopisch analysiert worden, wobei die Untersuchung hier keine klaren Ergebnisse brachte (vgl. Abb. 128, Abb. 129).<sup>233</sup> Das verwendete Konstruktionsholz konnte makroskopisch als Kiefer bestimmt werden, ist jedoch nicht weiter naturwissenschaftlich untersucht worden.

Bis ins 20. Jh. wurde Getreide in der Regel durch häufiges Lüften in Form von Umstechen der Lagerplätze oder den Durchlauf durch Reinigungsmaschinen getrocknet. Auch im ersten Viertel des 20. Jh. waren die wenigen in der Fachliteratur beschriebenen Trocknungsmaschinen sehr aufwändig zu bedienen und zu warten, hatten lange Durchlaufzeiten und waren dadurch unwirtschaftlich.<sup>234</sup>

Größere Anstrengungen, geeignete wirtschaftliche Trocknungsmaschinen zu entwickeln, lassen sich erst nach Ende des Ersten Weltkriegs verzeichnen, da die künstliche Trocknung von Getreide mit mehr als 19% Feuchtigkeit zur gesetzlichen Vorschrift wurde. So finden sich in der Fachliteratur der 1930er-Jahre Beschreibungen von mehr als 40 Trocknungsmaschinen.<sup>235</sup>

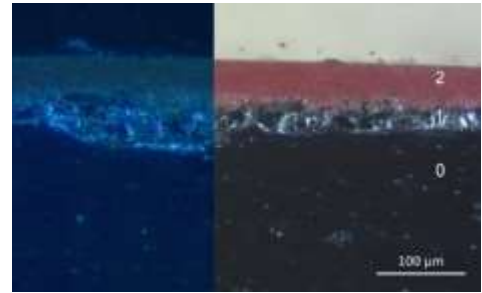


Abb. 126: Beschichtung Rieselbleche mit sichtbarer Zunderschicht des Stahlblechs.



Abb. 127: Querschnitt Heizbleche, verzinkt.



Abb. 128: Gelöste Rohrisolierung am Gegenstromapparat. Vermutlich Asbestschnur.



Abb. 129: Zeitgenössische AHA-Isolierschnur (Asbestschnur mit Kieselgurmasse abgeputzt).



Abb. 130: Montage der Radiatoren in einer MIAG-Werkstatt um 1935.

<sup>232</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Trocknungsanlage, Anhang 8.3, S. 316-339.

<sup>233</sup> Vgl. ebd.

<sup>234</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1902, 806-809; MEYER 1912, 276-283.

<sup>235</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1931, 142-209.



Die verschiedenen Methoden und beispielhafte Umsetzungen in Maschinen(-komplexe) schienen allerdings noch im Versuchsstadium zu sein, da die Herausgeber keine der Maschinen als 100% tauglich für die hinreichende Trocknung von Getreide bewerteten und sich bemüßigt fühlten, einen eigenen, noch nicht umgesetzten Konstruktionsvorschlag für eine Trocknungsmaschine vorzustellen.<sup>236</sup>

Erst die Schachttrockner in der Art des in Spandau verbauten *MIAG*-Trockners konnten sich bis in die 1960er Jahre als wirtschaftlichste und effizienteste Methode für die Trocknung von Getreide durchsetzen.<sup>237</sup> Die Schachttrockner werden in Druck- und Sauglufttrockner unterschieden, wobei die Sauglufttrockner verbreiteter waren.<sup>238</sup>

Als besonders effizient unter den Sauglufttrocknern werden bei KETTNER 1950 die sogenannten *Spezialtrockner* beschrieben, da sie direkt unter dem Einlauf mit Heizschüssen ausgestattet waren, die das Getreide erhitzen und dadurch die Feuchtigkeit aus dem Korninneren austrieben, bevor es in die Trockenschächte fiel. Kornspannungen und dadurch folgendes Reißen des Korns wurden so vermieden.<sup>239</sup> Um genau diese Art *Spezialtrockner*, die im Übrigen nur von der Firma *MIAG* hergestellt worden waren, handelte es sich im H.Verpfl.A. Spandau. Auch Ende der 1960er-Jahre produzierte die *MIAG* nahezu unveränderte Trockner,<sup>240</sup> so dass hier von einer zeitgenössisch hochmodernen und effizienten Maschine gesprochen werden kann. Ein Blick in heutige Fachliteratur bestätigt diese Annahme, da sich die dort beschriebenen Trockner kaum von dem hier vorgestellten *MIAG*-Trockner unterscheiden. Selbst die Form und Anordnung der Radiatoren wurde bis in das 21. Jahrhundert unverändert übernommen.<sup>241</sup>

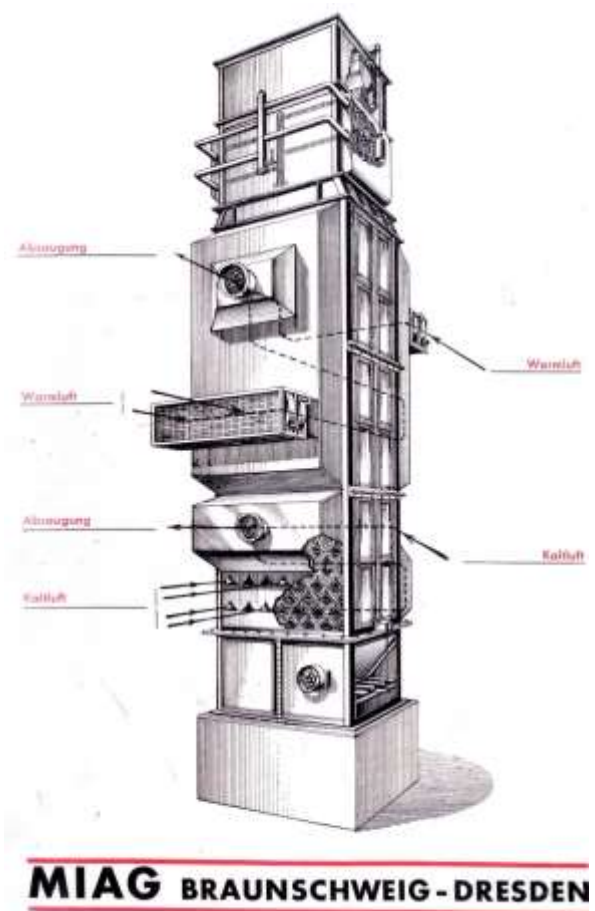


Abb. 131: *MIAG* - Schachttrockner um 1940.

<sup>236</sup> Ebd., 192-195.

<sup>237</sup> Vgl. KETTNER 1950, 120 und MIAG 1967, 45.

<sup>238</sup> Vgl. KETTNER 1950, 123.

<sup>239</sup> Ebd., 124.

<sup>240</sup> Vgl. MIAG 1967, 42.

<sup>241</sup> Vgl. ERLING 2004, 365.

### 3.6.2 Heizanlage

Für die Trocknung des Getreides bedurfte es einer Heizanlage, die in den Spandauer Speichern im Kellergeschoss des Silospeichers in einem separaten Heizraum untergebracht war (vgl. Übersichtszeichnung Kap. 3, sowie Maschinenverzeichnis, Kap. 7.1).

Dieser Heizraum wurde dominiert durch einen mächtigen, dunklen Kubus, frei im Raum stehend und fast 1,70m breit und hoch. An der Frontseite befanden sich neben einem Wasserstandsanzeiger und aufgesetzten Füll- und Ascheklappen auch die Beschriftungsbleche, die ihn als *ECA IV* Niederdruckdampfkessel der *Strebelwerke Mannheim* identifizierten (Abb. 132). Eine auf Blech gedruckte Bedienungsanleitung von 1939, die an der nebenliegenden Wand mit Nägeln befestigt worden war, erläuterte den Heizvorgang mit Koks sowie die Wartung und Reinigung des Kessels (Abb. 134). Der eigentliche Kessel bestand aus mehreren hintereinander gesetzten, verbundenen gusseisernen<sup>242</sup> Hohlgliedern, die links und rechts den Feuerraum des *ECA IV* flankierten.<sup>243</sup> Kessel dieser Bauweise wurden *Gliederkessel* oder auch *Strebel-Kessel* nach ihrem Entwickler, Joseph Strebel, genannt.<sup>244</sup> Ihr Hohlraum war mit Wasser gefüllt, der als Dampf über asbestisolierte Rohre zu der Trocknungsmaschine geführt wurde.

Über Kondensleitungen gelangte das Wasser zurück in den Gliederkessel, so dass ein geschlossener Kreislauf gebildet wurde.<sup>245</sup> Im „Handbuch des Müllers“ der *MIAG* von 1936 wurde ein *ECA* – Kessel der *Strebelwerke* als „MIAG-Spezialkessel für die Vorbereitung und Trocknung“ für die Trocknungsanlagen empfohlen,<sup>246</sup> so dass von einer Installation im Zuge



Abb. 132: Heizraum mit *Strebel*-Kessel (Vordergrund) und *Buderus-Lollar*-Kessel (hinten links).

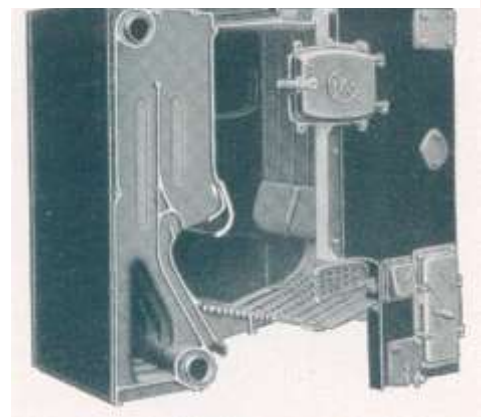


Abb. 133: Aufbau eines *Strebel*-Kessel *ECA IV* aus einzelnen Kesselgliedern.



Abb. 134: Ausschnitt der Bedienungs-Vorschrift. Geheizt wurde nach Vorschrift mit „gutem Gas- oder Zechenkoks“.

<sup>242</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Heizkessel, Anhang 8.3, S. 314-315.

<sup>243</sup> Vgl. MORGNER 1925, 157-162.

<sup>244</sup> Vgl. HÜTTIG 1915, 144 und MORGNER 1925, 157.

<sup>245</sup> Einen guten Überblick über Niederdruckdampfkessel und Heizsysteme allgemein im ersten Viertel des 20.Jh. gibt HÜTTIG 1915, 184-194. Berechnungen und Entwürfe zu Heizsystemen finden sich bei RIETSCHEL 1913, dem Vorreiter der Heiz- und Klimatechnik des ausgehenden 19.Jh.

<sup>246</sup> MIAG 1936, 65.

des Trockner-Einbaus auszugehen ist, was durch die Bedienungsanleitung von 1939 bestätigt wird. Hinter dem *Strebel-Kessel*, in der Dunkelheit des Raumes kaum sichtbar, befand sich der Rauchfuchs, ein gemauerter Schacht zur Abführung der Rauchgase in den Schornstein.

Wesentlich unscheinbarer nahm sich der zweite Heizkessel des H.Verpfl.A. Spandaus aus, der sich im Heizraum etwas zurückgesetzt in Südwandnähe befand und durch seine geringere Größe und schlankere Form seine niedrigere Heizkraft<sup>247</sup> schon verdeutlichte (vgl. Abb. 132). Vermutlich wurden mit diesem Kessel die Heizkörper (aus sogenannten Flusstahlschraubrohrrippen) <sup>248</sup> des Kellergeschosses und im Schalt- raum des Erdgeschosses erwärmt (Abb. 136).<sup>249</sup> Da die Rohrleitungen im Erdgeschoss nicht mehr vorhanden und im Kellergeschoss stark verändert worden waren, konnte ihr Verlauf jedoch nicht genau nachvollzogen werden.<sup>250</sup> Auch für diesen Kessel fand sich eine auf Blech gedruckte Bedienungsanleitung an der Wand befestigt, allerdings ohne Jahresangabe. Eine weitere Bedienvorschrift war offensichtlich vor längerer Zeit abgehängt worden oder heruntergefallen und lag, mit dunklen, punktförmigen Flecken übersät und mit Staub bedeckt, auf dem Fußboden des Heizraums. Die auf Holzpappe gedruckte „Bedienvorschrift für Niederdruck-Dampfkessel“ wurde laut Überschrift von der Firma *MIAG* bereitgestellt, ließ sich aufgrund ihres stark verschmutzten Zustands jedoch kaum entziffern.

Vorteil der Niederdruckdampfkessel war die Möglichkeit, diese direkt im Gebäude aufzustellen und die Dampfwege somit so kurz wie möglich zu halten.<sup>251</sup> Die Verwendung von Abdampf aus Hochdruckkesseln hätte wegen der hohen Explosionsgefahr in weiterer Entfernung angelegte Maschinenhäuser oder

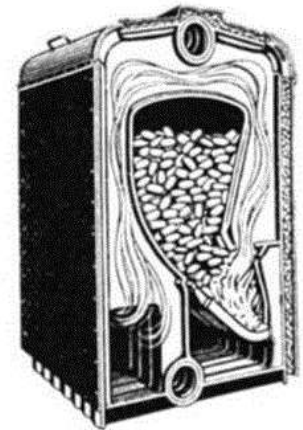


Abb. 161. Lollar-Kessel der Buderus'schen Eisenwerke, Weßlar, für Briftfeuerungs mit unterem Abbrand.

Abb. 135: Schematische Darstellung eines Buderus-Lollar-Kessels um 1925.



Abb. 136: Rippenrohrheizkörper im Kellergeschoss von Speicher 3.

<sup>247</sup> Zur Heizkraft der verschiedenen Kesseltypen vgl. HÜTTIG 1915, 145.

<sup>248</sup> Vgl. STEGEMANN 1941, 746.

<sup>249</sup> Im Silospeicher waren Heizkörper im Kellergeschoss verbaut und im Zeitraum der Bearbeitung noch erhalten. Vermutlich gab es im Kontrollraum im Erdgeschoss ebenso Heizkörper, da sie im Speicher 1 und 2 in den (weniger überformten) Kontrollräumen noch materiell überliefert waren.

<sup>250</sup> Eine Verlaufsrekonstruktion wäre unter weniger begrenzten Zeitumständen eventuell anhand von Rohrzusetzungen in Wänden und Zwischendecken möglich gewesen.

<sup>251</sup> Vgl. MORGNER 1925, 157; HÜTTIG 1915, 84.

-räume erfordert und wäre somit unwirtschaftlich für den Betrieb einer einzelnen Maschine.<sup>252</sup>

Eine weitere zeitgenössische Art der Wärmezufuhr für Getreidetrocknungsanlagen bestand in der Zuführung reiner Verbrennungsgase,<sup>253</sup> was wegen der enthaltenen Geruchs- und Geschmacksstoffe sowie der Brandgefahr jedoch in den 1950er-Jahren abgelehnt wurde.<sup>254</sup> Die Niederdruckdampfkessel hatten sich bewährt und wurden bei KETTNER 1950 neben der elektrischen Heizung als günstigste Heizvariante empfohlen.<sup>255</sup>

### 3.6.3 Mobile Silobelüftung

Sollte das Getreide bei einer Kontrollmessung erhöhte Temperaturen aufweisen, konnte über vier Anschlüsse am Auslauf der Silos im Erdgeschoss eine mobile Lüftungsanlage angeschlossen werden (Abb. 137 bis Abb. 139).

Durch einen Ventilator wurde Raumluft in die Silos geblasen und das Getreide dadurch gekühlt. Um auch in den höheren Schichten trockene Luft einzublasen, waren die Schläuche mit sogenannten Steckschwerten versehen. Sie bestanden aus langen Lochblechen, die über die Anschlüsse des Silos im Erdgeschoss in das Getreide gesteckt wurden (Abb. 138). Im ehemaligen Heeresverpflegungsamt Spandau hatte sich leider kein mobiler Getreidelüfter dieser Art erhalten.



Abb. 137: Erdgeschoss Speicher 3. Jeweils vier Anschlüsse sind um die Siloauslässe angeordnet.



Abb. 138: Getreidelüfter um 1950.



Abb. 139: Ähnlicher Lüfter beim Belüften eines Silos um 1940.

<sup>252</sup> Wären die Speichermaschinen über Transmission durch eine Dampfmaschine angetrieben gewesen, hätte die Verwendung des Abdampfes sicherlich sinnvoll sein können.

<sup>253</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 138.

<sup>254</sup> Vgl. KETTNER 1950, 126.

<sup>255</sup> Ebd., 127.



### 3.7 BEGASUNGSANLAGE ZUR SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG

Käfer, Motten und andere Insekten und Mikroorganismen können Getreidevorräte in Speichern und Mühlen innerhalb kürzester Zeit vernichten. Die *Biologische Reichsanstalt für Landwirtschaft* in Berlin-Dahlem meldete 1936 eine jährliche Zerstörung von Getreide in Speichern und Lagerhallen im Wert von über 100 Millionen Reichsmark allein durch den Kornkäfer (Abb. 140).<sup>256</sup> Im Sinne der präventiven



Abb. 140: Kornkäfer. Abbildung um 1935.

Konservierung ist in den Heeresverpflegungsämtern schon durch die Konstruktion mit selbsttragenden Pilzdecken (vgl. Abb. 4, S. 15) versucht worden, die Nistplatzauswahl für Insekten durch Vermeidung von windstillen, „toten Luftecken“ möglichst gering zu halten, wie bei MIAG 1936 erläutert wird:

„Bei den Eisenbetonbauten wurden im Laufe der Jahre immer mehr die Pilzdecken bevorzugt. Bei diesen selbsttragenden Pilzdecken ist jeder Unterzug vermieden, so daß ein ungehinderter Luftwechsel beim Durchlüften der Böden möglich ist, und sich nicht, wie bei den Decken mit Unterzügen, tote Luftecken bilden, die dem Ungeziefer Nist- und Brutplätze bieten.“<sup>257</sup>

Zur Bekämpfung des Kornkäfers oder anderer Getreideschädlinge wurde im Silospeicher zusätzlich eine Begasungsanlage der Firma *MIAG* eingesetzt, die sich bis zum Zeitraum der Bearbeitung erhalten hatte (vgl. Maschinenverzeichnis Kap. 7.1, S. 133). Das verwendete Mittel, *Areginal* der Firma *I.G. Farben*,<sup>258</sup> wurde in der Anlage verdampft und über Gasrohre dem Sackbegasungsraum und den Begasungssilos für loses Getreide zugeführt (vgl. Übersichtszeichnung, Kap. 3).

Die *Areginal*-Anlage befand sich im Kellergeschoss in einem kleinen, abgedichteten Raum im Maschinentrakt, angrenzend an einen ebenso überschaubaren und abgedichteten Nebenraum für die Begasung der Getreide-, bzw. Mehlsäcke (Abb. 141). Der wichtigste Teil der Anlage, ein ca. 50 cm hohes, zylindrisches Verdampfgefäß mit einer Bodenheizplatte und abgedichtetem De-



Abb. 141: Begasungsanlage mit gasdichter Tür und Kontrollanzeigern.

<sup>256</sup> Vgl. MIAG 1936, 66.

<sup>257</sup> MIAG 1936, 32.

<sup>258</sup> *Areginal* als Produktname bezeichnete das Gas Methylformiat. vgl. HUNGER 2016, 112. Weitere Bezeichnungen: Ameisensäuremethylester oder Methylmethanoat (IUPAC), vgl. RÖMPP 1989, 146. Vgl. auch RÖMPP 2019: <https://roempp.thieme.de/roempp4.0/do/data/RD-13-01896>, abgerufen am 29.04.2019.



ckel, angeschlossen an einen Ventilator mit Einzelmotorantrieb, stand im hinteren Raumteil auf einem Sockel. Sowohl Sockel als auch Verdampfgefäß und Ventilator zogen die Aufmerksamkeit durch ihre weinrote Farbigkeit auf sich, die einerseits ihre Prominenz verdeutlichte, andererseits durch ihre Signalwirkung auch auf die Gefahr, die von der Anlage ausging, hinwies (Abb. 142).

Die restlichen Bauelemente der Anlage waren in einem harmonisierenden Dunkelgrünton beschichtet und über Gasrohrleitungen mit Ventilator und Verdampfgefäß verbunden. Sie bestanden aus einem hochrechteckigen Kasten, dem Staubfilter, der dem Ventilator vorgeschaltet war, und einem Expansionsgefäß in Form eines liegenden Zylinders mit verjüngten Enden, das sich im vorderen Raumteil befand. In dieser Raumecke verschwanden sowohl das Luft zuführende als auch die Luft abführenden Rohre in Wand und Decke (Abb. 143).

Die gesamte Anlage zeigte sich im Bearbeitungszeitraum in einem gut erhaltenen Zustand. Sie war fast vollständig überliefert und rein äußerlich nicht so stark durch Auflagerungen beeinträchtigt wie die meisten anderen Maschinen der Speichergebäude. Vermutlich war die luftdichte Tür auch lange nach der Stilllegung noch verschlossen, so dass hier weniger Tiere Zuflucht fanden und demzufolge weniger Exkremente hinterließen. Allein dicke Staubauflagerungen und partiell abblätternde Beschichtungen zeugten von der Phase der Stilllegung und Vernachlässigung. Trotz Beschichtungsverlust an einigen Stellen zeigten die aus Stahlblech<sup>259</sup> gefertigten Maschinengehäuse vergleichsweise wenig Korrosionserscheinungen. Zum Teil materialbedingt, da z. B. das Ventilatorgehäuse verzinkt<sup>260</sup> worden war, zum



Abb. 142: Beschriftung Verdampfgefäß.



Abb. 143: Rohrführung und Konzentrationsmesser.



Abb. 144: Ferrit-/Perlitgefüge Gehäuse Verdampfgefäß.

<sup>259</sup> Die Materialbestimmung erfolgte anhand der ferromagnetischen Eigenschaften der Maschinengehäuse und wurde exemplarisch durch weitere Analysen verifiziert. Vgl. Untersuchungsprotokoll Begasungsanlage, Anhang 8.3, S. 295-313.

<sup>260</sup> Die Verzinkung konnte aufgrund des spezifischen Gefügebildes makroskopisch identifiziert werden.

Teil vermutlich auch dem stabileren Klima eines geschlossenen Raums<sup>261</sup> zu verdanken.

Die Beschichtungen mit rotem Farbton waren ölgebunden und mit Eisenoxidrot und Lithopone pigmentiert. Es fanden sich auch Spuren von Kreide, die vermutlich als Zuschlag verwendet worden war. Die darüberliegende, wahrscheinlich als Pflegemaßnahme aufgebraachte ebenfalls rote Zweitbeschichtung entspricht in ihrer Zusammensetzung der roten Rieselblech-Beschichtung der Trocknungsanlage. Sie besteht aus einem Kunstharzlack und wurde mit synthetischem Eisenoxidrot pigmentiert.<sup>262</sup>

Die grüne Beschichtung des Expansionsgefäßes erwies sich als ölgebunden und mit Chromoxidgrün pigmentiert. Sie lag auf einer dünnen, ebenfalls ölgebundenen, anthrazitfarbenen Schicht unbestimmter Pigmentierung. Da sich innerhalb der grünen Schicht Farbspritzer der schon bekannten, ockerfarbenen Beschichtung fanden, (vgl. Beschichtungsanalysen u.a. von Rezipient, Bacherwerken, TKF, Trocknungsanlage) ist hier von einer Zweitbeschichtung nach Kriegsende auszugehen. Diese wurde an den Begasungsrohren im 5. OG, die oberhalb der Silos das Luft-/Gasgemisch wieder in den Keller führten, nochmals mit einem ölhaltigen, glänzenden Lack überstrichen.<sup>263</sup>

Die Funktionsweise der Anlage, schematisch dargestellt in Abb. 147, wird in MIAG 1936 folgendermaßen zusammengefasst:

„Das in den Verdampfraum eingeführte flüssige Areginal verdampft sofort beim Auftropfen auf die auf etwa 90°C erhitzte Heizfläche. Diese Dämpfe werden durch ein Mitteldruckgebläse [Ventilator] und durch besondere Düsen und Zuführung von Luft von unten in die

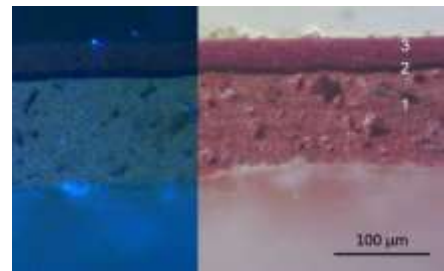


Abb. 145: Beschichtung Ventilator im Schriftbereich.

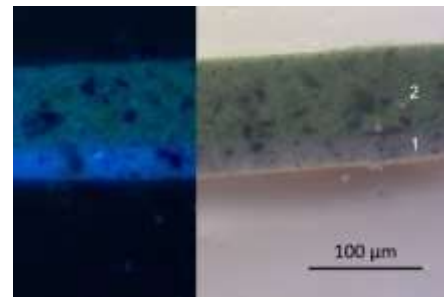


Abb. 146: Beschichtung Expansionsgefäß.

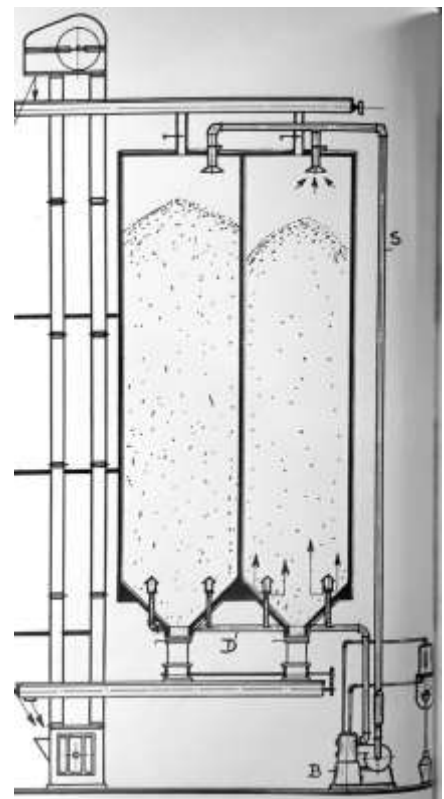


Abb. 147: Funktionsschema.

<sup>261</sup> Die Türen der übrigen Maschinenräume waren schon bei der ersten Besichtigung der Speicher nicht mehr verschließbar und standen vermutlich schon über einen längeren Zeitraum offen. Auch die Fenster waren nur noch teilverglast, so dass nicht nur klimatisch bedingte Materialveränderungen, sondern auch eine Besiedlung der Räume und Maschinen durch Vögel und andere Tiere begünstigt wurde.

<sup>262</sup> Vgl. Untersuchungsprotokoll Begasungsanlage, Anhang 8.3, S. 295-313.

<sup>263</sup> Vgl. ebd.

Begasungszelle eingeführt. Das Gasmisch steigt langsam durch das Getreide nach oben, da gleichzeitig durch dasselbe Gebläse infolge der Kreislaufanordnung oben ein Unterdruck erzeugt wird. Das angesaugte Luftgemisch wird wieder über den Verdampfer geführt, um sich mit frischen Areginaldämpfen anzureichern. Der Luftinhalt der Zelle wird also umgelagert, und zwar solange, bis die für den Zelleninhalt errechnete Areginalmenge verdampft ist. [...] Nach abgeschlossener Verdampfung bleibt der Zelleninhalt der Wirkung der Dämpfe 12-18 Stunden ausgesetzt.“<sup>264</sup>

Nicht erwähnt wird hier das Expansionsgefäß, dass von den Dämpfen passiert wurde, bevor diese in das Begasungssilo bzw. den Sackbegasungsraum geführt wurden. In diesem Expansionsgefäß bildete sich die erforderliche Frischluft/Gas-Mischung, denn die oben zitierte Mischung des Gases durch besondere Düsen fand in der verbauten Anlage nicht statt. Die besprochenen Düsen hätten nach Patentzeichnung<sup>265</sup> mittig in der Bodenheizplatte des Verdampfzylinders positioniert und von unten durch Luft gespeist werden müssen, wohingegen die hier verbaute Heizplatte eine plane, geschlossene Fläche darstellte. Auch die Luftabsaugung erfolgte nach Patent von oben. In der hier verbauten Anlage wurde die Luft jedoch seitlich sowohl zugeführt als auch abgesaugt. Weiterhin unerwähnt blieb der Staubfilter, der verhinderte, dass die staubige Luft aus den begasten Silos, dem Verdampfgefäß zugeführt wurde. Die Mischung des Gases mit Luft war nicht ungefährlich, da es bei der Überschreitung eines bestimmten Verhältnisses zu Explosionen kommen konnte.<sup>266</sup> Durch einen Konzentrationsmesser, der im Raum rechts neben der Tür angebracht war, war die Kontrolle des *Areginal*-Gehalts in der Gasmischung möglich. Die Widerstandsmessung beruhte auf dem Prinzip der Wärmeleitfähigkeit der Gase und deren Einfluss auf gasumpülte beheizte Drähte.<sup>267</sup>

Vermutlich handelt es sich um eine Weiterentwicklung der 1936 patentierten Anlage. Da weder in der Fachliteratur um 1900, noch in den *MIAG*-Produktkatalogen Begasungsanlagen dieser Art erwähnt werden, kann die Einordnung nicht abschließend geklärt werden.<sup>268</sup> Bei *HOFFMANN/MOHS* 1931 wird die Begasung mit Methylformiat (*Areginal*) zwar als wirksam, für die Behandlung größerer Getreidemengen, wie denen in Speicheranlagen, jedoch als zu hochpreisig beschrieben.<sup>269</sup> Selbst in der oben zitierten



Abb. 148: Verdampfgefäß MIAG um 1935.

<sup>264</sup> MIAG 1936, 75-76.

<sup>265</sup> Die Düsen wurden 1935 und 1936 durch Patente (Nr. 618476, Nr. 619412 und Nr. 632152) geschützt. Vgl. <https://www.dpma.de/patente/recherche/index.html>, abgerufen am 24.08.2019 (Anmelder: Miag; Volltextsuche: Schädlingsbekämpfungsmittel).

<sup>266</sup> Vgl. MIAG 1967, 49.

<sup>267</sup> Ebd., 49.

<sup>268</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1902; KETTNER 1950; MIAG o. J., o. P.; MIAG <1945, o. P.

<sup>269</sup> Vgl. *HOFFMANN/MOHS* 1931, 99.

MIAG-Firmenschrift von 1936 wird die Anlage zwar beschrieben, die Abbildungen<sup>270</sup> zeigen jedoch derart unterschiedliche Bauarten, so dass eine genaue zeitliche Einordnung der Spandauer Anlage nicht möglich ist (vgl. Abb. 148).

In der Fachliteratur von 1955 wird das *Areginal*-Verfahren zur Bekämpfung von Getreide-Schädlingen jedoch noch als gängig beschrieben.<sup>271</sup> Dass *Areginal*-Anlagen selbst noch in den 1960er-Jahren verbaut wurden, belegt eine MIAG-Firmenschrift von 1967, in der sich zwar keine Abbildungen oder Beschreibungen der Anlage finden, sie aber als eine der möglichen Schädlingsbekämpfungsanlagen erwähnt wird.<sup>272</sup>

Eine weitere Anlage zur Schädlingsbekämpfung durch Silobegasung befand sich im Speicher 2. Es sind dort nicht nur die gleichen Gasrohrleitungen (Abb. 149) in die Bearbeitungssilos überliefert, sondern auch ein Fallrohr zu einem der Silos mit der Aufschrift: „Große Gaszelle“. Die gekappten Rohrleitungen im stark überformten Erdgeschoss lassen den Ort und die Art der Gaseinspeisung nur vermuten. Im 1. OG hatte sich im Bearbeitungszeitraum noch ein Tankgefäß neben den Silos erhalten (Abb. 150).

Aufgrund demontierter Rohrleitungen konnte dieses keiner Maschine mehr zugeordnet werden, rein technisch könnte es allerdings für die Begasungsmittelspeisung einer *Areginal*-Begasungsanlage verantwortlich gewesen sein, da dieses der Anlage in flüssigem Zustand zugeführt wurde. Weitere Spuren für den Einbau einer *Areginal*-Begasungsanlage fanden sich nicht. Es wäre auch der Einsatz von *Cartox*<sup>273</sup> in Gasflaschen denkbar, ein Gift, das ebenfalls vom *Oberkommando des Heeres (OKH)* zugelassen und in

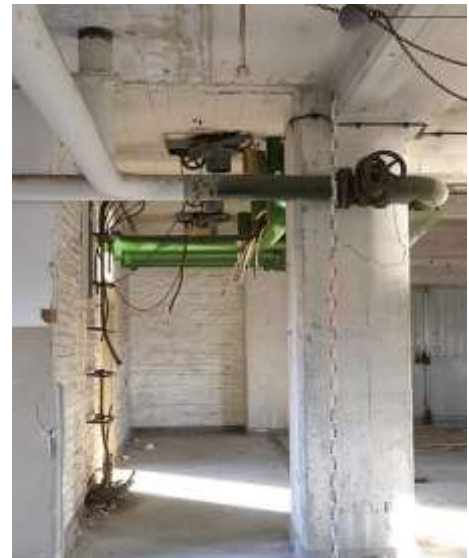


Abb. 149: Gasrohre Speicher 2, EG.



Abb. 150: Tank 1. OG, Speicher 2.

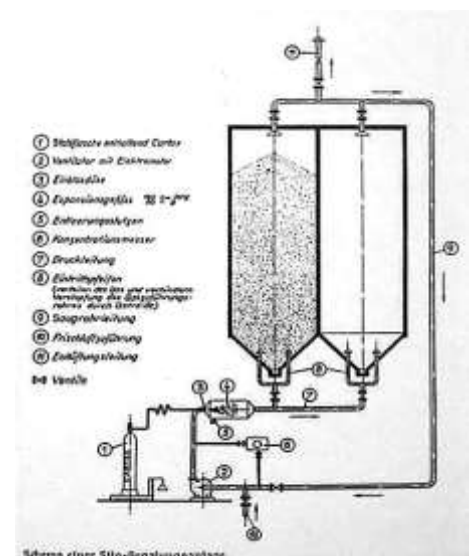


Abb. 151: Funktionsschema *Cartox*.

<sup>270</sup> Vgl. MIAG 1936, 75-76.

<sup>271</sup> Vgl. BECHER 1955, 208-209.

<sup>272</sup> Vgl. MIAG 1967, 49.

<sup>273</sup> Mischung von Ethylenoxid und Kohlensäure. MIAG 1967, 49.

der Wehrmacht-Verwaltungsvorschrift von 1939 als Schädlingsbekämpfungsmittel empfohlen wurde.<sup>274</sup> Es benötigte das gleiche Kreislaufsystem und wurde „aus Stahlflaschen in die Kreislaufapparatur eingeblasen“ (Abb. 151).<sup>275</sup>

### *Areginal*

*Areginal* als Produktname der Firma *IG Farben* bezeichnet die bei Zimmertemperatur flüssige Verbindung Methylformiat<sup>276</sup>. Es wird in MIAG 1936 als „helle, wasserklare, aromatisch riechende Flüssigkeit“ mit einem „Siedepunkt von 33°C“ beschrieben, „das die vollkommene Abtötung der Schädlinge samt Brut garantiert“.<sup>277</sup> Hergestellt wurde es im *IG Farben* Werk Wolfen bei Bitterfeld. Die *IG Farben*, deren Tochterfirma *Degesch* auch das Giftgas *Zyklon B* produzierte, war durch dessen Verwendung in den nationalsozialistischen Konzentrations- bzw. Vernichtungslagern mitverantwortlich für den organisierten Massenmord von Millionen von Menschen. Laut HUNGER 2016 wurde auch der Einsatz von *Areginal* als Giftgas in den Gaskammern der Konzentrations- bzw. Vernichtungslager forciert, nachdem die Produktion von *Zyklon B* im März 1944 durch Bombeneinschläge an der Produktionsstätte der *Degesch* in Dessau unterbrochen war.<sup>278</sup>

---

<sup>274</sup> Vgl. WM.VERW.V. IV 1939, 370-371.

<sup>275</sup> Ebd., 371.

<sup>276</sup> Weitere Bezeichnungen: Ameisensäuremethylester oder Methylmethanoat (IUPAC). RÖMPP 2019: <https://roempp.thieme.de/roempp4.0/do/data/RD-13-01896>, abgerufen am 29.04.2019.

<sup>277</sup> MIAG 1936, 75. Es bleibt fraglich, warum keine Stoffe zugesetzt wurden, die durch stark auffälligen, beißenden Geruch, Menschen bei versehentlichem Einatmen Gefahr signalisiert hätten.

<sup>278</sup> Vgl. HUNGER 2016, 112.



### 3.8 SPEICHERKONTROLLE

Dass es sich bei den Maschinen und Anlagen des Heeresverpflegungsamtes um modernste Speichertechnik handelte, wird auch durch die Schalttafeln zur Kontrolle der Maschinen augenscheinlich. Da in den Speichern gleichzeitig verschiedene Reinigungs-, Trocknungs-, Entstaubungs- oder Förderanlagen in Betrieb waren, musste deren Funktion zur Vermeidung erheblicher Verluste oder Maschinenschäden ständig überwacht werden. Durch den Einzelantrieb der Maschinen mit Elektromotoren war es möglich, von einem anderen Ort aus, nämlich den Speicherbüros im Erdgeschoss, sämtliche Laufwege des Getreides und die betreffenden Maschinen auf einer sogenannten Leuchtwarte zu kontrollieren und die Maschinen anzusteuern (Abb. 152).<sup>279</sup> Durch aufgemalte Symbole auf den Stahlblechfronten der Leuchtwarten wird das Förderschema mit den einzelnen Maschinen abgebildet. Leuchtpfeile aus *Cellon* neben oder auf den Maschinensymbolen zeigen an, welche Maschinen in Betrieb sind.<sup>280</sup>

Möglich wird diese Anzeige durch sogenannte Wählerschalter an den Verteilerpunkten des Fallrohrsystems, mit denen nicht nur der Förderweg, sondern auch eine Verriegelung der Maschinen gesteuert werden kann (Abb. 154).

Wird ein Drehrohrverteiler gedreht und dadurch die Fallrohrführung verändert, zeigt sich diese Änderung, die durch elektrische Signale des Wählerschalters übermittelt wurde, an der Leuchtwarte im Erdgeschoss. Ohne ein vorheriges Hupsignal, das von der



Abb. 152: Leuchtwarte im EG, Speicher 2.



Abb. 153: Detail Leuchtwarte. Annahme-TKF mit *Cellon*-Pfeilen. Darunter Auslösedruckknopf für die Hupe.



Abb. 154: Wählerschalter übermitteln den Weg der Getreideförderung.

<sup>279</sup> Vgl. BECHER 1955, 174-176.

<sup>280</sup> „Cellon“ als Materialnennung in MIAG 1936, 233. *Cellon* ist eine zeitgenössische Bezeichnung für Celluloseacetat. Vgl. STEGEMANN 1941, 150.

Leuchtwarte aus gesteuert wird, konnten die Förderwege jedoch nicht verändert werden.<sup>281</sup> Mit dieser Kontrollinstanz wurde die Funktion der Anlagen sowie die Einhaltung des vorgesehenen Förderwegs überwacht und etwaige Sabotage erschwert.

Nach Aufhebung der Verriegelung können die Motoren aber auch einzeln am Aufstellungsort der Maschinen ein- bzw. ausgeschaltet werden.<sup>282</sup> Von dieser Einzelansteuerung hatte sich zum Zeitpunkt der Bearbeitung nur eine Einzige erhalten (Abb. 156). Sie wurde als Zeugnis für die frühe Verwendung von Einzelmotorenantrieb in Speicherbetrieben demontiert und im Depot der HTW Berlin gelagert. Denn tatsächlich werden nicht nur um 1900, sondern auch in den Fachbüchern der 1930er-Jahre nur Transmissionsantriebe für die Maschinen in Getreidespeichern genannt.<sup>283</sup> Im Jahr 1955 konstatiert BECHER dann, dass „im Speicherbetrieb der elektrische Einzelantrieb der Arbeitsmaschinen und Fördererlemente weitgehend durchgeführt ist“<sup>284</sup>. „Weitgehend“ bedeutet also eine noch nicht vollständige Umstellung von Transmissions- auf direkten Elektromotoren-Antrieb. Dieser Umstand macht die durchgehende Aufstellung von Elektromotoren als Antriebsart für die Maschinen im Heeresverpflegungsamt Spandau umso bedeutender. Auch für weitere ehem. H.Verpf.A. ist der Antrieb mit E-Motoren nachgewiesen, so dass es sich hier nicht um einen Einzelfall, sondern die Regel für den Maschinenantrieb in den H.Verpf.A. handelt.



Abb. 155: Detail Wählerschalter mit textilumwickelten Kabeln.



Abb. 156: Letzte erhaltene Einzelansteuerung der Maschinen. Hier M10: Aspirateur, M17: Schleuse.

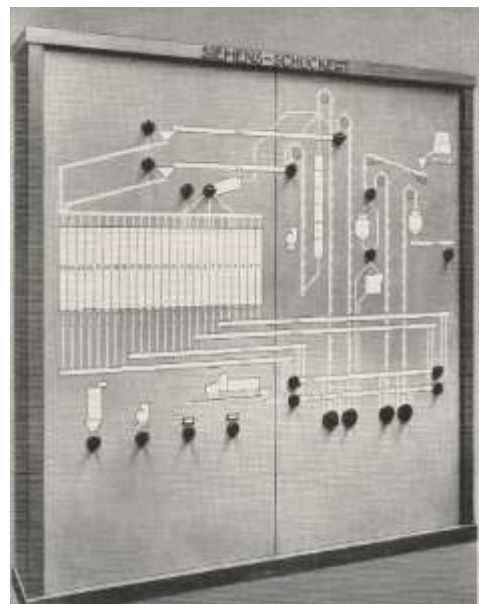


Abb. 157: Leuchtwarte Siemens-Schuckert um 1930 für Maschinen der MIAG in einem nicht benannten Silospeicher.

<sup>281</sup> Vgl. MIAG 1936, 234.

<sup>282</sup> Dies ist vor allem dann wichtig, wenn die betreffenden Maschinen gewartet werden müssen. Vgl. MIAG 1936, 235; MIAG 1967, 83.

<sup>283</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1900/1902; HOFFMANN/MOHS 1934.

<sup>284</sup> BECHER 1955, 174.

### 3.9 MÜHLE/ HEERESBÄCKEREI

Nur in den seltensten Fällen waren die Heeresverpflegungsämter mit eigenen Mühlen ausgestattet.<sup>285</sup> In der Regel wurde das Mehl in lokalen Vertragsmühlen gemahlen und in Säcken zum H.Verpfl.A. zurücktransportiert. Die nächstgelegene Mühle in Spandau<sup>286</sup>, die in der Lage war, große Mengen an Getreide zu vermahlen, war die Schüttmühle in der Nähe der Spandauer Zitadelle, südlich der Speicher gelegen. Nachweise für die vertraglich geregelte Vermahlung des Wehrmachtsgetreides in der Spandauer Schüttmühle konnten bedauerlicherweise nicht ermittelt werden, so dass es hier bei einer Vermutung bleiben muss. Üblicherweise wurde das in den Verpflegungsämtern gelagerte Getreide zur Vermahlung von den Beschäftigten in den Vertragsmühlen selbst abgeholt, in den Mühlen gemahlen und das Mehl anschließend in Säcken mit dem Lkw oder auf Anhängern von Pferdefuhrwerken wieder zum Heeresverpflegungsamt gefahren und dort per Hand entladen (vgl. Abb. 158).<sup>287</sup> Spätestens nach drei Monaten Lagerzeit wurde das Mehl zu den Bäckereien transportiert und zu sogenanntem Kommissbrot<sup>288</sup> verbacken.



Abb. 158: Mehlsäcke werden durch mehrere Arbeiter von einem Lieferfuhrwerk abgeladen. Es handelt sich bei dem Getreidespeicher nicht um das H.Verpfl.A. Spandau, lediglich die Art der Sackannahme wird hier veranschaulicht.

#### Heeresbäckerei

Für das H.Verpfl.A. Spandau ist keine eigene Heeresbäckerei überliefert, wie sonst für größere Heeresverpflegungsämter üblich. In solchen Fällen wurde das Kommissbrot nicht direkt vor Ort gebacken, sondern bei den zuständigen Vertragsbäckereien.<sup>289</sup> Diese erhielten Schulungen der Bäcker aus den Heeresbäckereien, um den Anforderungen an die Brote genau entsprechen zu können.<sup>290</sup> Denn: „das Brot muss nach wie vor als das wichtigste Verpflegungsmittel des Soldaten bezeichnet werden“<sup>291</sup>, wie der Geh. Regierungsrat und Generalstabsintendant und Amtsgruppenschef des *Oberkommandos des Heeres (OKH)* E. Pieszczyk 1942 konstatierte. Eine der größten Berliner Bäckereien, die auch im Auftrag

<sup>285</sup> Belegt sind eigene Mühlen nur für die H.Verpfl.A. Dresden und Königsberg, wobei Ende der 1930er noch weitere Mühlen für die H.Verpfl.Ä. geplant worden waren. Vgl. FRANKE 1937, 281.

<sup>286</sup> Entfernung Luftlinie: 1,6km. Auf dem Wasserweg 1,9km entfernt. Gemessen mit Hilfe von GoogleMaps.

<sup>287</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 193.

<sup>288</sup> Kommissbrot bezeichnete schon im 1. WK das Brot für die Verpflegung der Armee. Nach Vorschrift aus 80% Roggenmehl und 20% Weizenmehl gebacken, waren die Brote von 1.650 g für zwei Soldaten pro Tag veranschlagt. (vgl. MÜLLER 2003, 151-152.)

<sup>289</sup> Vgl. HÖHNE 1940, 36 und OELGEKLAUS 2008, 193.

<sup>290</sup> E. SP. 1941, 6. aus: Innsbrucker Nachrichten, 22.11.1941, 5-6.

<sup>291</sup> PIESZCZEK 1942, 7.

des *OKH* arbeiteten, war die Brotfabrik *Wittler* (vgl. Kap. 5.2). Aber auch die zentrale Heeresbäckerei des nächstgelegenen Heeresverpflegungshauptamtes in Berlin-Mitte in der Köpenicker Straße kommt aufgrund ihrer zentralen Position als zuständige Bäckerei in Frage.

Beispielhaft für eine Heeresbäckerei des Zweiten Weltkriegs wird von MÜLLER 2003 der Ablauf des Kommissbrotbackens in der ehem. Heeresbäckerei Wünsdorf bei Berlin beschrieben:

„Der Mehltransport vom Großspeicher zur Siebanlage am Fallrohr in die Backstube zur Verwiegung, dann über die Leiter hinunter zur Knetmaschine, zu den Sauerteigkesseln und Brotteiglagerträgern. Das Auswiegen je Stück zu 1.650 Gramm, das Rundwirken und Formen der Teigstücke, das Auflegen der Brotwecken auf die Backbretter und dann nach der Gare im Gärschrank das Aufsetzen zum Einschieben in die 300 Grad aufgeheizten Auszugsöfen. Eine Höllenarbeit für sechs Bäcker, jeweils zwei Mann auf jeder Seite der heißen Eisenplatte. Weitere zwei Bäcker müssen die Backbretter blitzschnell zu heben, denn 200 bis 220 Kommissbrote wollen in sechs bis sieben Minuten auf einer Herdplatte im Ofen sein. Dann Schwaden geben (heißen Dampf über die Brote), nach einer Minute Abzug auf und das gut schmeckende, dunkelbraun glänzende Kommissbrot [...] konnte nach 90 Minuten ausgebacken werden. Bei 24 Stunden Backbetrieb konnte zirka alle zwei Stunden mit 400 Broten (zehn Hitzten) gerechnet werden; 4.000 Kommisswecken pro Ofeneinheit ergaben 8.000 Portionen. Sieben Öfen versorgten so insgesamt 55.000 Soldaten mit Brot.“<sup>292</sup>



Abb. 159: Backhalle der Heeresbäckerei Münster 2001.

Für die Soldaten waren neben dem hier beschriebenen Kommissbrot ein Knäcke-  
brot aus „Vollkorn-Roggenbrot auf Sauerteiggrundlage“ und „Dauerbrot“ für „gewisse Lagen, welche die Versorgung mit dem gewöhnlichen Brot ausschließen“ vorgesehen.<sup>293</sup> Bei HÖHNE 1940 wird der tägliche Brotsatz mit 650 g angegeben und die Ausgabe von Dauerbrot, Knäcke-  
brot oder Zwieback nur für den Fall, dass kein „Heeresbrot“ (Kommissbrot) zur Verfügung steht, erwähnt.<sup>294</sup>

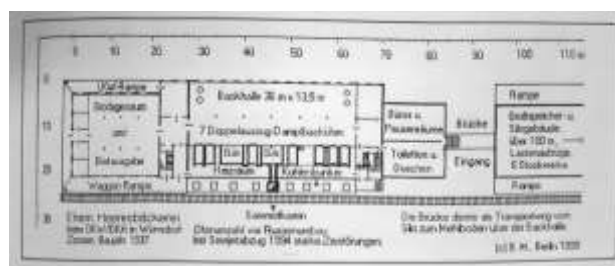


Abb. 160: Grundrisssskizze einer Heeresbäckerei, hier Wünsdorf/Berlin. Rechts der Übergang zu den Speichergebäuden.

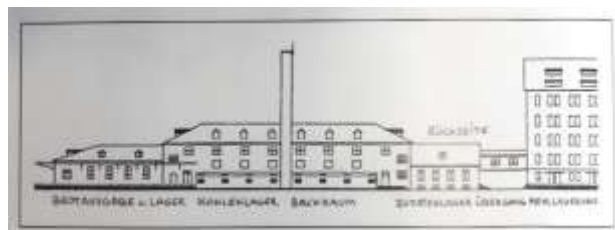


Abb. 161: Ansichtsskizze der Heeresbäckerei Wünsdorf/Berlin. Rechts der Übergang zu den Speichergebäuden.

<sup>292</sup> MÜLLER 2003, 151-152.

<sup>293</sup> Vgl. PIESZCZEK 1942, 7.

<sup>294</sup> Vgl. HÖHNE 1940, 38.

## 3.10 ZUSAMMENFASSUNG

### 3.10.1 Material

Durch Untersuchungen auf makroskopischer und mikroskopischer Ebene wurden Hinweise, aber auch erste Ergebnisse im Hinblick auf die Materialzusammensetzung der Maschinen gegeben. Der zusätzliche Einsatz von instrumentellen Untersuchungsmethoden wie der Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) zur Elementbestimmung oder der Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie (FT-IR) zur Bindemittelidentifizierung ermöglichte eine weitere Eingrenzung der Ergebnisse. Im Zusammenspiel mit zeitgenössischer materialtechnischer Fachliteratur<sup>295</sup> konnten somit einige der verwendeten Materialien bestimmt werden.

Fast alle Maschinen des ehem. Heeresverpflegungsamtes in Spandau wurden in Stahlblech- oder Gusseisen-Ausführungen hergestellt. Dies verdient besonderer Beachtung, da einige Maschinen der *MIAG* vornehmlich in Holzausführungen angeboten wurden.<sup>296</sup> Preislich lagen die Maschinen aus Holz wesentlich unter denen in Eisenausführung und waren dadurch auch weiter verbreitet.<sup>297</sup> Die Verwendung von teurerem Stahl bzw. Gusseisen lässt sich auch als Teil der besonderen Brandschutzvorkehrungen für die Heeresverpflegungsämter im Hinblick auf einen geplanten Krieg interpretieren.

Von den untersuchten Maschinen wurden neben den Getrieben auch das Gehäuse der Zellenradschleuse, die Rahmengerüste der Waagen und die Radiatoren aus Gusseisen hergestellt. Bis auf die mobile Nettoabsackwaage, deren Gussqualität leicht unter den anderen Materialproben aus Gusseisen lag, ließ sich bei allen Proben ein Steaditnetzwerk (Phosphid-Eutektikum) nachweisen, so dass es sich in der Regel um sehr verschleißfestes, korrosionsbeständiges Gusseisen handelte.<sup>298</sup>

Bei den verwendeten Stählen handelte es sich vorwiegend um gewalztes Stahlblech mit Kohlenstoffgehalten von ca. 0,15 – 0,6%.<sup>299</sup> Die untersuchten Metallproben zeigten in der Regel ein Metallgefüge aus Ferrit und Perlit, das den heutigen Stählen ähnlich ist. Die erwartete, produktionsbedingt hohe Menge an nichtmetallischen Einschlüssen, wie sie typisch war für Stähle der ersten Hälfte des 20. Jh., fiel vergleichsweise gering aus.<sup>300</sup> Demnach sind die verwendeten Stähle unter sehr guten Produktionsbedingungen hergestellt worden.

---

<sup>295</sup> BAUER et al. 1940; STEGEMANN 1941.

<sup>296</sup> Gängiger waren z.B. Becherwerke in Holzausführung. Auch die Saugschlauchfilteranlage wurde bis in die 1960er-Jahre vornehmlich in Holzverkleidung geliefert. Vgl. Kataloge der *MIAG* (*MIAG* <1945; *MIAG* o. J.; *MIAG* 1967) sowie die Darstellung in zeitgenössischer Fachliteratur wie HOFFMANN/MOHS 1934.

<sup>297</sup> Vgl. ebd.

<sup>298</sup> SCHUHMANN/OETTEL 2005, 765.

<sup>299</sup> Vgl. Untersuchungsprotokolle, Anhang 8.4.

<sup>300</sup> Freundliche mündliche Mitteilung von Elke Sonnenburg, Bundesanstalt für Materialforschung (BAM), 18.11.2019.



Einige wenige Anlagenteile wiesen Verzinkungen auf, wobei es sich vornehmlich um erneuerte Rohre handelte. Bauzeitlich schon verzinkt wurde eventuell der Ventilator der Begasungsanlage, es fanden sich zumindest keine Hinweise auf einen Austausch. Zudem zeigte er dieselbe Beschichtungsfolge wie das bauzeitliche Verdampfgefäß der Anlage. Eine weitere bauzeitliche Verzinkung, allerdings galvanisch, fand sich auf den Lamellen der Warmluftbereiter (Heizung) der Trocknungsanlage (Abb. 127, S. 73).<sup>301</sup>

Die Randbereiche einiger Proben von gewalztem Stahl zeigten zudem ein stark entkohltes, nahezu reines Ferritgefüge (Abb. 162).<sup>302</sup> In Verbindung mit einer in den Querschliffen hellgrau erscheinenden Schicht könnte es sich um eine Entkohlung durch die Ausbildung einer oberflächlichen Oxidschicht handeln.<sup>303</sup> Diese als Zunderschicht, Walzhaut oder auch als Abbrand bezeichnete, korrosionshemmende schwarze Oxidschicht,<sup>304</sup> die bei Abkühlung durch die Reaktion mit Luftsauerstoff entsteht, fand sich auf mehreren Proben, von denen jedoch nicht alle randentkohlte Gefüge zeigten (vgl. Abb. 163).<sup>305</sup>

Die nahezu reinen Ferritgefüge in den Randbereichen können somit auch einer Nachbehandlung, wie dem Weichglühen, geschuldet sein.<sup>306</sup> Stahlblech, bei der die produktionsbedingt entstehende Zunderschicht nicht entfernt worden war, wurde *Schwarzblech*<sup>307</sup> genannt, was als Materialbezeichnung u.a. für die Becher der Becherwerke in einem Produktkatalog der *MIAG* aus den 1950er- oder 1960er-Jahren auftaucht.<sup>308</sup>



Abb. 162: Nahezu entkohltes Gefüge im unteren Randbereich. (Ventilator Nr. 10.1.)



Abb. 163: Zunderschicht (dunkelgrau) auf Stahlblech (hell) ungeätzt. (Becher von Becherwerk Nr. 3.3)

<sup>301</sup> Vgl. Untersuchungsprotokolle, Anhang 8.3., S. 208-339. Verzinkungen gehörten zwar nicht zum Standard des *MIAG*-Fabrikations-Programms, wurden auf Kundenwunsch aber ausgeführt. Vgl. *MIAG* <1945, o. P.

<sup>302</sup> Dies gilt für die Innenseite des Zyklon Nr. 12.2, das Gehäuse des TKF Nr. 1.7, das Gehäuse des Ventilators 10.1, die Becher des Becherwerks 3.3 sowie für das Gehäuse des Verdampfgefäßes der Begasungsanlage Nr. 13a. Vgl. Untersuchungsprotokolle, Anhang 8.3., S. 208-339.

<sup>303</sup> Freundliche mündliche Mitteilung von Elke Sonnenburg, Bundesanstalt für Materialforschung (BAM), 18.11.2019.

<sup>304</sup> Vgl. STEGEMANN 1941, 3. Der sogenannte Abbrand wurde auch als Pigment in „Rostschutzanstrichen“ eingesetzt. Ebd.

<sup>305</sup> Die Zunderschicht fand sich auf den Bechern des Becherwerks (Nr. 3.3), auf der Innenseite des Zyklons (Nr. 12.2), auf den Rieselblechen der Trocknungsanlage (Nr. 15), dem Schacht des Becherwerks (Nr. 3.6), dem TKF (Nr. 1.7) sowie der Innenseite des Rezipienten (Nr. 6). Vgl. Untersuchungsprotokolle, Anhang 8.3.

<sup>306</sup> Vgl. SCHUHMANN/OETTEL 2005, 633.

<sup>307</sup> Vgl. STEGEMANN 1941, 829.

<sup>308</sup> Vgl. *MIAG* o. J., o. P.

In einem Produktkatalog der Firma *MIAG*, der vor 1945 herausgegeben wurde und einige der in Spandau verbauten Maschinen abbildet, finden sich leider kaum Materialbeschreibungen.<sup>309</sup> In manchen Fällen wird neben der üblichen Holzausführung der Maschinen die Möglichkeit der Bestellung in „Eisenausführung“ erwähnt. Die spezifischsten Beschreibungen sind wohl das „Blechgehäuse“ (erwähnt für den Ventilator), die Verzinkung auf Kundenwunsch oder „parkerisiert hergestellt“.<sup>310</sup> Das sogenannte *Parker-Rostschutz*-Verfahren oder auch *Atrament*-Verfahren, je nach Herstellerfirma, bezeichnete ein (heute noch übliches) Verfahren zum Korrosionsschutz von Stahl – das Phosphatieren. Dabei entstand durch ein Bad in erhitzter und verdünnter Mangan- oder Eisenphosphatlösung (z.B. *Atramentol*) eine dunkle, korrosionshemmende Schicht, die anschließend geölt oder lackiert wurde.<sup>311</sup> Da fast alle verbauten *MIAG*-Maschinen schwarze Grundbeschichtungen zeigten, könnte auch dieses Verfahren angewendet worden sein. Für eine Verifizierung dieser Vermutung wären jedoch weitere Untersuchungen nötig.

Zusammengefasst ließ sich in den meisten Fällen der untersuchten Metallproben aus Stahlblech entweder eine Zunderschicht und/oder eine schwarz pigmentierte Grundbeschichtung nachweisen. Die schwarzen Erstbeschichtungen stellten sich durchgehend als Cellulosenitratgebunden heraus und waren vermutlich mit Ruß- oder Graphitschwarz pigmentiert.<sup>312</sup> Selbst die Zunderschichten reagierten positiv auf einen Cellulosenitrat-Test – sie wurden also zusätzlich mit einem Cellulosenitrat-Lack geschützt. Da im *MIAG*-Katalog vor 1945 sowie dem von der *MIAG* herausgegebenen „Handbuch für Müller“ von 1936 alle abgebildeten Maschinenbeschichtungen leicht schimmernd und sehr dunkel wirken, handelt es sich bei den schwarzen Beschichtungen bzw. der transparent lackierten Zunderschicht vermutlich um die Erstbeschichtung während der Bauzeit und ersten Nutzungsphase. In allen Bereichen, in denen diese Schicht sichtbar war, entweder durch Abwitterung der Zweitbeschichtung oder weil sie nicht überbeschichtet wurde (Innenbereiche), zeigte sie einen sehr guten Erhaltungszustand (Abb. 164).



Abb. 164: Abblätternde ockerfarbene Beschichtung auf schwarzglänzender Erstbeschichtung. Doppel-Becherwerk Nr. 3.5.

---

<sup>309</sup> Vgl. *MIAG* <1945, o. P.

<sup>310</sup> Ebd.

<sup>311</sup> Vgl. STEGEMANN 1941, 59, 677.

<sup>312</sup> Vgl. Untersuchungsprotokolle, Anhang 8.3. Schwarzpigmente bestehen im Wesentlichen aus Kohlenstoff und lassen sich deswegen weder durch RFA nachweisen (außer durch das Fehlen anderer Elemente) noch genauer bestimmen. Anhand von länglichen Formen kann Pflanzenschwarz mikroskopisch identifiziert werden, in den untersuchten Proben konnte es durch das Fehlen dieser Formen ausgeschlossen werden. In zeitgenössischer Literatur werden Ruß-, Graphit-, Schiefer- oder Knochenschwarz als mögliche Schwarzpigmente benannt. Vgl. BAUER et al. 1940, XI.

Die in der Regel darüber liegende ockerfarbene Beschichtung war ölgebunden und mit den Pigmenten Lithopone<sup>313</sup> (Bariumsulfat und Zinksulfid), Eisenoxidgelb (bzw. Gelbem Ocker), Eisenoxidrot (bzw. gebranntem Ocker) und einem Schwarzpigment, vermutlich Rußschwarz oder Graphit, eingefärbt.<sup>314</sup> Diese ockerfarbene Beschichtung zeigte starke Alterungserscheinungen, die eine lange Nutzungszeit belegen. Sie war ausgebleicht, durchsetzt von Korrosionsprodukten und lag an exponierten Stellen teilweise fast ungebunden matt und pudrig auf.

Bei der Demontage der Maschinen und Anlagen sind Bereiche freigelegt worden, die während der Nutzungszeit (durch Betoneinfassung oder Materialverbindungen) verdeckt waren (Abb. 166). Auf keiner dieser vorher verdeckten Oberflächen fand sich die ockerfarbene Schicht. Zudem fehlte sie in manchen Beschichtungsfolgen (z. B. Becherwerk Speicher 3), so dass hier tatsächlich von einer Zweitbeschichtung während der Nutzungszeit auszugehen ist.

Einige Maschinen im Speicher 2 und fast alle Maschinen im Speicher 3 zeigten zusätzlich eine hellgraue Sichtbeschichtung, vermutlich eine Pflegemaßnahme aus den 1970er- oder 1980er-Jahren. Diese lag in der Regel auf der ockerfarbenen Beschichtung und war anteilig ölgebunden und mit Titanweiß pigmentiert. Eventuell wurden nur noch diese Maschinen weiter genutzt und daher gepflegt.

Für den Großteil der Maschinen und Anlagen des ehem. Heeresverpflegungsamtes in Spandau lässt sich also folgender Beschichtungs Aufbau beschreiben:



Abb. 165: Durch Abwitterung freigelegte Beschichtungsfolge (Schlauchfilter Nr. 9). Unten schwarze, darüber ockerfarbene, abschließend hellgraue Beschichtung.



Abb. 166: Demontierter Teil des Zyklons Nr. 12.2. Dunkler Ring ohne hellgraue oder ockerfarbene Beschichtung markiert den Bereich der Betondecke während der Nutzungszeit.



Abb. 167: Exemplarischer Beschichtungs Aufbau. Hier Zyklon Nr. 12.2.

<sup>313</sup> Lithopone eignete sich besonders gut, da es alterungsstabil, aber auch wesentlich preisgünstiger als z.B. Zinkweiß, und deswegen auch für größere Mengen geeignet war. Vgl. STEGEMANN 1941, 570 und BAUER 1940, 128-130.

<sup>314</sup> Vgl. Untersuchungsprotokolle, Anhang 8.3., S. 208-339.

1. Zunderschicht und/oder schwarze Cellulosenitrat-gebundene Erstbeschichtung für die Bauzeit und erste Nutzungsphase (vermutlich maximal bis zum Anfang der 1950er-Jahre).
2. Ölgebundene helle ockerfarbene Schicht, pigmentiert mit Lithopone und Eisenoxidgelb oder Zinkgelb sowie etwas Eisenoxidrot und Schwarzpigment (Kohlenstoff) mit einer langen Nutzungszeit (eventuell bis in die 1970er/1980er-Jahre).
3. Anteilig ölgebundene hellgraue Schicht (vermutlich Alkydharz) mit Titanweißpigmentierung auf allen Maschinen und Anlagen, die bis zur Aufgabe des Betriebs (ca. 1990) genutzt wurden.

Ausnahmen bildeten die Begasungsanlage und Teile der Trocknungsmaschine, für die als Zweitbeschichtung eine rote, ölgebundene Schicht (Verdampfgefäß, Ventilator) oder eine grüne, ölgebundene Schicht (Staubfilter, Expansionsgefäß, Gasrohre) nachgewiesen wurde. Die rote Beschichtung war mit Eisenoxidrot, Lithopone und Kreide pigmentiert, die grüne mit Chromoxidgrün und ebenfalls Lithopone und Kreide.<sup>315</sup> In diesen Fällen wich auch die dritte Beschichtungsmaßnahme vom oben erwähnten Muster ab. Eine homogen rote Schicht (weder Öl-, noch CN-gebunden), die mit synthetisch hergestelltem Eisenoxid pigmentiert worden war, bildete hier die dritte Beschichtungsmaßnahme und lag als Sichtbeschichtung auf Verdampfgefäß und Ventilator.<sup>316</sup> Eine glänzend hellgrüne, ölgebundene Schicht bildete die dritte Beschichtungsmaßnahme als Sichtbeschichtung auf den Gasrohren (nur im 5. OG). Sehr vereinzelt wurden Teilbereiche von Rohren oder Maschinen sowie auch das komplette Ausdehnungsgefäß der Trocknungsmaschine, vermutlich gegen Ende des Nutzungszeitraums, mit einer orangenen Leuchtfarbe gestrichen, die jedoch nicht weiter untersucht wurde (Abb. 168).



Abb. 168: Detail Trocknungsanlage. Beschichtung mit Leuchtfarbe Orange.

Durch die schwarz glänzende Erstbeschichtung waren die Maschinen in ihrer respekteinflößenden, erhabenen Wirkung vermutlich bestätigt und unterstrichen worden. Ihre freundliche ockerfarbene Zweitbeschichtung wirkte dagegen fast konträr. Ihr (ver-)deckender Auftrag erscheint in Anbetracht des guten Zustands der Erstbeschichtung und deren vermutlich sehr kurzen (auf die Zeit des Nationalsozialismus begrenzten?) Nutzungszeit fast psychologisch begründet.

<sup>315</sup> Vgl. Untersuchungsprotokolle, Anhang 8.3., S. 208-339.

<sup>316</sup> Das synthetisch hergestellte Eisenoxidrot,  $\text{Fe(III)O}_2$ , lässt sich von teureren natürlichen roten Erdpigmenten durch die feinere und gleichmäßigere Verteilung mikroskopisch gut unterscheiden. Vgl. EASTAUGH et al. 2004, 145.

### 3.10.2 Einordnung

In den Speichergebäuden des ehem. Heeresverpflegungsamtes in Spandau befanden sich 2019 noch insgesamt 17 verschiedene Arten von Maschinen und Anlagen für die dauerhafte Einlagerung von Getreide. Nur drei davon – das Drehkolbengebläse, die Heizkessel und die Waagen waren nicht von der *MIAG* produziert worden. Da sie, bis auf das nach 1955 verbauten Drehkolbengebläse, aber zum Lieferprogramm der *MIAG* gehörten,<sup>317</sup> ist hier von einer kompletten Speicherausstattung durch die *MIAG* auszugehen. Dies verdient insofern Beachtung, als dass die bisher spärlich dokumentierte Technik der Heeresverpflegungsämter durch unterschiedliche Hersteller produziert worden war.<sup>318</sup> Die Bauzeit dieser H.Verpfl.Ä. lag jedoch zwischen 1937 und 1938, also ungefähr ein bis vier Jahre vor der des H.Verpfl.A. Spandau.<sup>319</sup> Im Zuge der Rationalisierungs- und Verbesserungsprozesse in der Vereinheitlichung der Typenbauten ist sicherlich auch die technische Einrichtung der Speichergebäude berücksichtigt worden.<sup>320</sup> Insbesondere weil einige der Maschinen nahezu gleichzeitig mit der Ausfachung des Skelettbaus montiert werden mussten, erscheint der Einbau von Maschinen immer desselben Typs sehr von Vorteil. Es ist also möglich, dass die *MIAG* ab ca. 1938/1939 mit der technischen Einrichtung sämtlicher H.Verpfl.Ä. beauftragt worden war, zumal sie darauf spezialisiert war und sich zudem seit spätestens 1936 für die Errichtung von Reichsgetreidespeichern verantwortlich gezeigt hatte (vgl. Kap. 4).<sup>321</sup>

Die im Heeresverpflegungsamt Spandau verbauten *MIAG*-Maschinen zeugten von einem allgemein hohen technischen Produktionsstandard, nicht nur was die Materialqualität betraf, sondern auch die technische Konstruktion der Maschinen und Anlagen. Oft handelte es sich um technische Weiterentwicklungen, die erst seit kurzem überhaupt im Einsatz waren, wie z. B. die Zellenradschleuse, das bauzeitliche Drehkolbengebläse oder die Trogkettenförderer.<sup>322</sup> Hochmodern war auch der Einsatz der Trocknungsanlage, deren Entwicklung in Deutschland noch wenige Jahre zuvor in den Kinderschuhen steckte, in äußerlich kaum veränderter Konstruktion aber bis heute produziert wird.<sup>323</sup> Dies galt für fast alle Maschinen, deren Weiterentwicklung sich bis mindestens Ende der 1960er-Jahre im Wesentlichen auf die verbesserte Staubdichtigkeit und somit erhöhten Brandschutz beschränkte.<sup>324</sup>

---

<sup>317</sup> Vgl. *MIAG* 1936, 65 und *MIAG* <1945, o. P.

<sup>318</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 205-222.

<sup>319</sup> Die in OELGEKLAUS erwähnte Technik stammte aus den Heeresverpflegungshauptämtern Münster-Coerde (1938) und Halle (1937).

<sup>320</sup> Zu den Rationalisierungsprozessen vgl. OELGEKLAUS 2008, 187-188.

<sup>321</sup> Vgl. *MIAG*-BÜHLER 1996, 46 und *HWWA* 1936.

<sup>322</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934, 114, 153-156.

<sup>323</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1931, 142-195. ERLING 2004, 365. Das verbreitete *Schwarzblech* wurde jedoch durch Edelstahl ersetzt.

<sup>324</sup> Freundliche mündliche Mitteilung von Sven Sowada, Mitarbeiter der *BÜHLER AG* (Nachfolge *MIAG*) am 14.08.2019. Vgl. dazu auch das Maschinenprogramm in: *MIAG* 1967.



Die *Chronos*-Waagen bilden hier die Ausnahmen, da sie in nahezu identischer Bauweise schon seit fast vier Jahrzehnten in Mühlen- und Speichergebäuden verbaut worden waren. Dies hatte allerdings auch seinen Grund, handelte es sich doch um ausgereifte Wiege-Technik, die auch Jahrzehnte nach Kriegsende unverändert weiter produziert und weltweit exportiert wurde. Die fest verbaute Waage in Speicher 2 wurde vom West-Berliner Landesamt für Mess- und Eichwesen sogar bis 1988 geeicht, worauf ein Aufkleber auf dem Zählwerk verwies (Abb. 169).



Abb. 169: Prüfmarke Landesamt für Vermessung und Eichwesen.

Es kann also konstatiert werden, dass sich die technische Ausstattung des H.Verpfl.A. Spandau auf sehr hohem technologischen Niveau bewegte. Dies gilt insbesondere für die Art des Maschinenantriebs durch E-Motoren und der -kontrolle durch elektrisch weitergegebene Steuerungssignale. Denn der Antrieb für Speicher- und Mühlenmaschinen erfolgte bis in die 1930er-Jahre hauptsächlich über Transmission.<sup>325</sup> Auch in der Fachliteratur zu Mülle- und Speicherbetrieben der 1930er-Jahre werden fast ausschließlich Transmissionsantriebe beschrieben.<sup>326</sup> Dass die Maschinen im Heeresverpflegungsamt Spandau ausschließlich über Einzelantrieb durch zentral schaltbare E-Motoren angetrieben wurden, stellte dadurch eine Besonderheit dar.

### 3.10.3 Bedeutung

Maschinen und technische Anlagen sind aus unterschiedlichen Gründen erhaltungswürdig. Ein Grund kann sein, eine bestimmte Art von Technik für die Nachwelt zu erhalten, weil sie in dieser Art weder weiter produziert wird, noch in anderen technischen Entwicklungen aufgeht, anhand derer ihre technologische Entwicklung abgelesen werden könnte.<sup>327</sup> Die Maschinen oder Anlagen würden sonst einfach verschwinden. Diese Argumentationslinie für den Erhalt von Technik mag im Fall der Speichermaschinen des ehem. Heeresverpflegungsamtes in Spandau maximal für den Aspirateur zutreffen, so dass sie hier wenig zum Tragen kommt. Vielmehr erhalten die Anlagen des H.Verpfl.A. ihre Bedeutung durch ihre Vorbildfunktion für spätere Maschinengenerationen. Diese Wertzuschreibung bezieht sich auf die Bedeutungsebene der technologischen Entwicklungen.

<sup>325</sup> Vgl. MIAG 1967, 82.

<sup>326</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1934.

<sup>327</sup> In Bezug auf die Relevanz von Technikgeschichte: vgl. KÖNIG 2009, 218.

Technische Anlagen sind jedoch weit mehr als rein funktionale Gegenstände. Als Sachzeugnisse können sie zur Vermittlung von Geschichte beitragen, indem sie ihre eigene Geschichte, ja ihre eigene Biographie vermitteln.<sup>328</sup> Insbesondere, wenn es kaum schriftliche Zeugnisse gibt, wird ihre Bedeutung als Wissensspeicher und Kommunikationsmittel immens. Im Gegensatz zu schriftlichen oder fotografischen Quellen sind die Maschinen und technischen Anlagen des H.Verpfl.A. als dreidimensionale Objekte allansichtig und in ihrer Gänze mit den Spuren der Geschichte, der Verkörperung von technischem Wissen oder Abnutzungsspuren, wahrnehmbar.<sup>329</sup> Schon Walter Benjamin beschrieb 1936 die Fähigkeit von Gegenständen, die metaphysische Geschichte eines Ortes aufzunehmen, zu speichern und als *Aura* auszustrahlen. *Aura* im Sinne einer „einmaligen Erscheinung einer Ferne, so nah sie sein mag“.<sup>330</sup> Heute wäre von Authentizität die Rede, einer Echtheit, die eine „geschichtliche Zeugenschaft“ beinhaltet.<sup>331</sup> Die Fähigkeit von dinglichen Quellen, wichtige Beiträge zum Verständnis von Geschichte und Identitäten bzw. der Konstruktion dieser, zu liefern, bedarf in den Kunst- und Kulturwissenschaften vermutlich keiner Erklärung. Die Erhaltung von Objekten in Museen ist in diesem Bereich selbstverständlich. Oft wird der Begriff Kultur hier allerdings sehr verkürzt verstanden und beschränkt sich auf die sogenannte „Hochkultur“. Doch auch technische Anlagen wie die des ehem. Heeresverpflegungsamtes sind dingliche Zeugnisse der Kultur des 20. Jahrhunderts. Sie haben eine Geschichte von Ingenieursleistungen der Speichertechnik, von nationalsozialistischen Autarkiebestrebungen und Kriegsvorbereitungen und die Geschichte der Not-Bevorratung West-Berlins im Zuge des Kalten Krieges zu erzählen.

Sie sind also einerseits technikgeschichtlich einzuordnen als frühe Exemplare hochmoderner Speichertechnik des 20. Jahrhunderts, andererseits aber auch kulturhistorisch als Zeugen und Beweis einer Kriegsvorbereitung und Vorratswirtschaft, die in dieser Größenordnung einzigartig war und nur durch die Erzählung der deutschen und europäischen Geschichte des 20. Jh. zu verstehen ist. Erst wenn Maschinen und technische Anlagen auch in industriellen Großformaten wie hier als Kulturgut begriffen werden, ist ein wichtiger Teil der Geschichte vor ihrer Vergessenheit bewahrt.

In diesem Fall trifft dies leider nur auf die mobile Waage, die Nettoabsackwaage der *Chronos-Werke*, zu, die sich nun in der Obhut des Militärgeschichtlichen Museums in Dresden befindet. Damit ist sie aus dem Kontext der Nützlichkeit herausgenommen und hat eine Wandlung zum Semiophor vollzogen, einem Gegenstand mit maximierter Bedeutung, wie

---

<sup>328</sup> Zur „Biographie der Dinge“ und Wandel von Bedeutungsebenen vgl. KOPYTOFF 1986, 66-68.

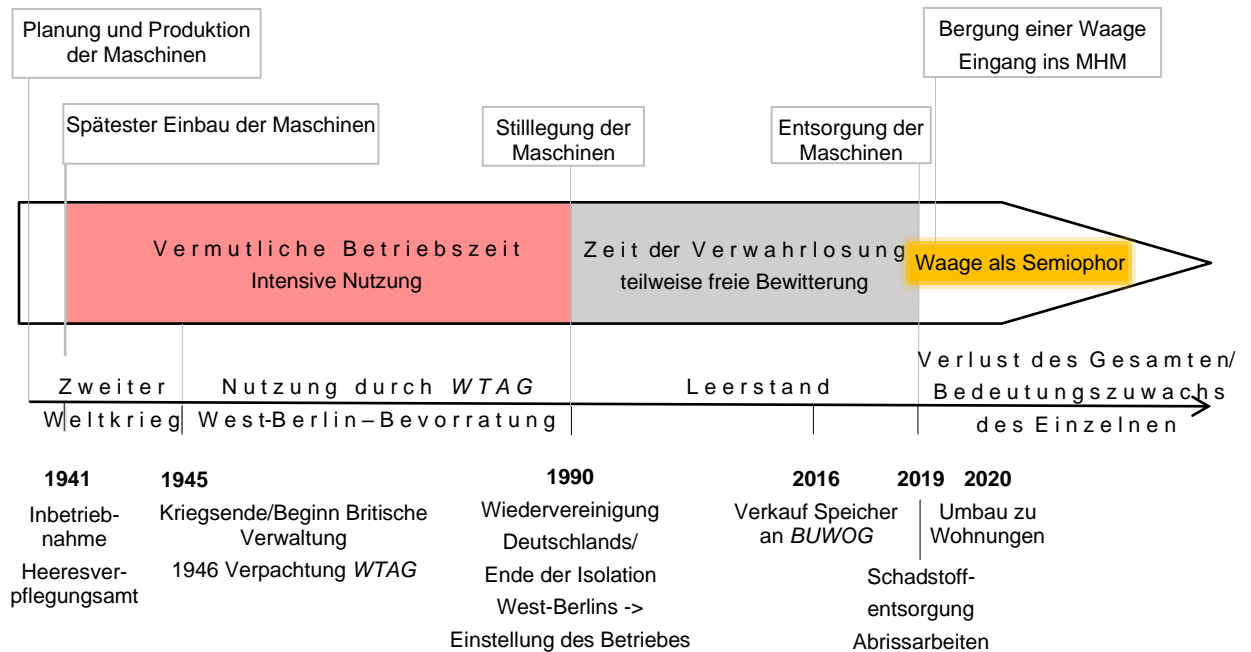
<sup>329</sup> Vgl. dazu auch CREMER 2017, 80-85.

<sup>330</sup> BENJAMIN 2011, 17.

<sup>331</sup> Vgl. BENJAMIN 2011, 15.

es der Kulturtheoretiker Krystof Pomian für Sammlungsgegenstände beschreibt.<sup>332</sup> Als Semiophor, oder „Zeichenträger“<sup>333</sup>, ist die Waage in der Lage, verschiedene Zeitebenen wie die des Zweiten Weltkriegs aber auch die der Not-Bevorratung von West-Berlin in Zeiten des Kalten Krieges gleichzeitig zu zeigen.<sup>334</sup> Dieser Werdegang und die verschiedenen Bedeutungsebenen, die sich anhand von Spuren an einem einzigen Objekt, hier der Waage, abbilden, können anhand eines Zeitstrahls verdeutlicht werden (Abb. 170).<sup>335</sup>

Abb. 170: Zeitstrahl



Für die Zukunft gilt es nun diese Spuren zu sichern und der maximierten Bedeutung der Waage gerecht zu werden. Durch eine zeitnahe, überlegte konservatorische Behandlung können die Bedeutungsebenen dieser Waage herausgearbeitet, verdichtet und für die Nachwelt bewahrt werden.

<sup>332</sup> Vgl. POMIAN 1988, 48-50.

<sup>333</sup> HESSE 2002, 14, zitiert nach KELLER 2010, 87.

<sup>334</sup> Im Gegensatz zur Schriftquelle sind Objekte in der Lage, gleichzeitig Befunde mehrerer zeitlich hintereinander liegender Ereignisse zu bieten. KELLER 2010, 91.

<sup>335</sup> Vgl. KELLER 2011, 98-99.

Der Großteil der Maschinen wurde von der Firma *MIAG – Mühlenbau und Industrie A.-G.* mit Hauptsitz in Braunschweig hergestellt.<sup>336</sup> Schon 1921 kaufte die Mühlenbau-firma *Hugo Greffenius A.-G.* in Frankfurt/Main die meisten Anteile der vier anderen großen deutschen Mühlenbau-firmen und gründete die *Mühlenbau und Industrie Aktiengesellschaft*. In der Frankfurter Zeitung vom 4. August 1921 heißt es dazu: „Mit der Gründung der „Miag“ ist offenbar ein Dach geschaffen unter dem die Interessen der fünf deutschen Mühlenbauanstalten vereinigt werden sollen.“<sup>337</sup> Es handelte sich um die Firmen: *C.G.W. Kapler Maschinenfabrik* (Berlin), der *Mühlenbau und Maschinenfabrik vorm. Gebr. Seck* (Dresden-Zschachwitz), der *G. Luther Maschinenfabrik und Mühlenbau* (Braunschweig) und der *Mühlenbauanstalt Amme, Giesege und Konegen* (ehem. Mitarbeiter der *G. Luther*), die allesamt erst nach dem Aufkauf über die veränderten Eigentums- und damit Machtverhältnisse in Kenntnis gesetzt wurden.<sup>338</sup>

Die kurze Zeit noch selbständig agierenden Firmen fusionierten Ende 1925 zur *MIAG* mit zentraler Verwaltung und Fertigung in Braunschweig und Dresden.<sup>339</sup> Eine vorübergehende schlechte Auftragslage und eine allgemeine Unrentabilität führte 1927 zur Schließung des Werks in Berlin und 1930 des Werks in Frankfurt/Main.<sup>340</sup> Nachdem die

Weltwirtschaftskrise 1930 für das Unternehmen wirtschaftlich überstanden war, wurde in den Folgejahren massiv in die Entwicklung neuer Maschinen und den Export ganzer Speicheranlagen investiert. Die Auftragslage und die Mitarbeiterzahlen wechselten in diesen Jahren ständig. Der inländische Auftragseingang blieb 1931 rückläufig, viele Arbeiter\*innen wurden entlassen.<sup>341</sup> Andererseits verkündete die Zeitung *Der Deutsche Volkswirt* 1931 einen mehrfachen Vorjahresumsatz der *MIAG* – in der Abteilung



Abb. 171: Reklame der Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther 1909. Quelle: Führer durch die Industrie- und Hafenanlagen von Mannheim (1909).



Abb. 172: MIAG Firmenlogo (bis 1972?).

<sup>336</sup> Ausnahmen bilden die automatischen Waagen, die von den *Chronos-Werken* produziert wurden, sowie die Niederdruckdampfkessel der Firmen *Strebel-Werke* bzw. *Buderus-Lollar*.

<sup>337</sup> Hamburger Weltwirtschaftsarchiv (HWWA) 1921.

<sup>338</sup> Vgl. MIAG-BÜHLER 1996, 27-28.

<sup>339</sup> Vgl. HWWA 1925.

<sup>340</sup> Vgl. MIAG-BÜHLER 1996, 33, 34. Vgl. auch HWWA 1927, HWWA 1930.

<sup>341</sup> Vgl. MIAG-BÜHLER 1996, 45.

Speicherbau: „Es handelt sich besonders um den Bau von großen Hafensilos in Deutschland, Dänemark, Rumänien und am Rio de la Plata, auch von Getreideumschlagsanlagen in Polen, Schweden und Argentinien.“<sup>342</sup> Der Export stieg auch nach der Wahl der NSDAP 1933 zur stärksten Partei in Deutschland massiv an.<sup>343</sup> Besonders positiv wirkte sich vermutlich das Angebot der *MIAG* aus, komplett mit Maschinen ausgerüstete Großanlagen aufzubauen. Gleichzeitig waren die Jahre 1931 bis 1933 geprägt von politischen Auseinandersetzungen, bei denen mindestens drei sozialdemokratische/ kommunistische Arbeiter und ein ehem. Betriebsratsvorsitzender ermordet wurden.<sup>344</sup>

Im August 1934 wurde in einer Aufsichtsratssitzung über ein mehrjähriges Projekt berichtet, das die Geschäftslage erheblich verbessern würde: die Errichtung von sogenannten Reichstypen-Silos.<sup>345</sup> Ob damit nur die Reichstypenspeicher für das Heer oder auch Reichsgetreidespeicher, ebenfalls Typenbauten, gemeint waren, lässt sich heute nicht mehr nachvollziehen. In dessen Folge steigerten sich die Umsätze durch den Mühlen- und Speicherbau im Jahr 1935 jedoch enorm. Weiterhin wurde die *MIAG* vom *Hanomag*<sup>346</sup>-Leiter Hans Lerch aufgekauft und mit einer 2/3-Aktienmehrheit bis zu seinem Tod 1958 geführt.<sup>347</sup> Bis dahin führende Köpfe der Firma, wie z. B. der Ingenieur Amme der Gründerfirma *Amme Gieseke*, stiegen aus; ein Berliner Senator, ein Berliner Bankdirektor und eine weitere, namentlich nicht bekannte, Person bildeten, zusammen mit Hans Lerch, ab Juni 1935 den stark verschlankten neuen Aufsichtsrat.<sup>348</sup> Staatsaufträge nahmen zu: die erste offizielle Komplett-einrichtung von Getreidespeichern deutscher Privatfirmen erfolgte 1936 mit der technischen Ausrüstung einer neu errichteten Speicheranlage für 6.000 Tonnen Getreide der Firma *Rhenus Transport GmbH* in Braunschweig.<sup>349</sup> In den Folgejahren stieg jedoch vor allem der Maschinenexport, es folgten Großaufträge für die maschinelle und elektrische Einrichtung von Speichern in Argentinien und Rumänien.<sup>350</sup> Obwohl die Staatsaufträge nachgewiesen sind, ist auffällig, dass in keinem Artikel der gesammelten Zeitungsausschnitte des Hamburger Welt-Wirtschafts-Archivs die maschinelle Ausstattung der Heeresverpflegungsämter erwähnt wird. Das massive Speicheraufbauprogramm der Wehrmacht wurde vermutlich streng geheim gehalten. Genauso verhält es sich mit den Lieferungen im Auftrag des

---

<sup>342</sup> HWWA 1931.

<sup>343</sup> Die Lieferung von Mühlentechnik nach Italien, Getreidespeicher sowie Mälzerei- und Brauereianlagen in die Türkei und nach Argentinien, Titanbrecheranlagen nach Palästina und in die Schweiz, Calcinatorenanlagen nach Großbritannien und Italien konnten über zeitgenössische Zeitungsartikel rekonstruiert werden (vgl. HWWA 1934). Ebenso ist die technische Ausrüstung von mindestens vier Getreidemühlen in Dublin, Irland belegt (vgl. CAMPION 2005, 19).

<sup>344</sup> Vgl. MIAG-BÜHLER 1996, 45.

<sup>345</sup> Vgl. MIAG-BÜHLER 1996, 46.

<sup>346</sup> Hannoversche Maschinenbau A.-G. für Automobile.

<sup>347</sup> Vgl. HWWA 1935.

<sup>348</sup> Vgl. HWWA 1935.

<sup>349</sup> Vgl. HWWA 1936.

<sup>350</sup> Vgl. HWWA 1937, HWWA 1939.



Reichskriegsministeriums (Munition, Geschütze, gepanzerte Kettenfahrzeuge), die 1938 schon 73% des Gesamtauftragsvolumens ausmachten, in den Geschäftsberichten aber nur als Behördenaufträge erwähnt wurden.<sup>351</sup>

Während des Zweiten Weltkriegs expandierte die Firma und stellte in den 1934 errichteten *Luther-Werken* und *MIAG-Amme-Werken* in Braunschweig auf reinen Rüstungsbetrieb um.<sup>352</sup> Forciert durch den seit 1939 in die *MIAG* eingetretenen Direktor Ernst Blaicher, der gleichzeitig als Vorsitzender des Hauptausschusses Panzer beim Reichsministerium für Rüstung und Kriegsproduktion tätig war, wurden in den *MIAG-Werken* in erster Linie Panzer und Flak-Geschütze gebaut.<sup>353</sup> Die *Luther-Werke* der *MIAG* spezialisierten sich schon ab 1934 auf die Produktion von Kriegsflugzeugen wie der Focke-Wulf Fw 58, des firmeneigenen Schulflugzeugs MD 12 sowie des Jagdflugzeugs Messerschmitt Me 110.<sup>354</sup> Ab 1940 verfolgten sie dieselbe Produktion wieder als selbständige *Luther-Werke*, der *Luther & Co. GmbH*.<sup>355</sup> 1943 gründete der Aufsichtsratsvorsitzende Lerch zudem den *MIAG Fahrzeug Zentralbetrieb*,<sup>356</sup> der auch heute noch Förder- und Hebefahrzeuge herstellt.<sup>357</sup> Die Herstellung der Müllerei-Maschinen wird bei diesem Produktionswandel vermutlich kaum mehr eine Rolle gespielt haben und fand dementsprechend in den Quellen zur Geschichte der *MIAG* kaum Erwähnung.<sup>358</sup> Eine Ausnahme bildete das Werk Zschachwitz in Dresden, deren Einnahmen zu  $\frac{3}{4}$  durch die Produktion mobiler Mühlen für das Heer gedeckt wurden.<sup>359</sup>

Während der Großteil der ursprünglich in der Produktion Beschäftigten an die Front beordert wurde, stieg die Zahl der Zwangsarbeiter\*innen und KZ-Häftlinge stetig an, bis sie Ende 1944 im Produktionsbereich über 52% betrug.<sup>360</sup> Barackenlager wurden auf mehreren Firmengeländen errichtet; an den Hauptsitzen der Firma in Braunschweig und Dresden-Zschachwitz für 1.000 bis 1.500 Zwangsarbeiter\*innen bzw. KZ-Häftlinge.<sup>361</sup> Die Arbeitszeit betrug ca. 70 Wochenstunden bei unzureichender Verpflegung. Regelverstöße wie z.B. langsames Arbeiten aufgrund schwindender Kräfte, sogenannte „Bummelei“, konnte mit

---

<sup>351</sup> Vgl. MIAG-BÜHLER 1996, 49.

<sup>352</sup> Vgl. WEIHSMANN 1998, 321.

<sup>353</sup> Vgl. BRENNER 1998, 694 und WEIHSMANN 1998, 321.

<sup>354</sup> Vgl. WEIHSMANN 1998, 321-322.

<sup>355</sup> Vgl. MIAG-BÜHLER 1996, 51.

<sup>356</sup> Vgl. HWWA 1943.

<sup>357</sup> Vgl. <http://www.miag.de/>, abgerufen am 31.07.2019.

<sup>358</sup> Es wurde sich hier in erster Linie auf MIAG-BÜHLER 1996 sowie diesbezügliche Zeitungsartikel des Hamburger Welt-Wirtschafts-Archivs bezogen.

<sup>359</sup> Vgl. MIAG-BÜHLER 1996, 51.

<sup>360</sup> Vgl. WEIHSMANN 1998, 321.

<sup>361</sup> In Braunschweig entstand das größte Zwangsarbeitslager der Stadt mit einer Belegung von über 1.500 Menschen. Vgl. WEIHSMANN 1998, 321. In Dresden-Zschachwitz waren Ende 1944 mindestens 1.000 Häftlinge der KZ Plaszow und Mauthausen (Verwaltung des KZ Flossenbürg) im werkseigenen Barackenlager untergebracht. Vgl. BENZ/DISTEL 2006, 276-278; BRENNER 1998, 294-297 und WEINMANN 2001, 237 und 560.

der Inhaftierung von Zwangsarbeiter\*innen in einem „Arbeitserziehungs-Lager“<sup>362</sup> bestraft werden.<sup>363</sup>

Nach der Kapitulation Deutschlands 1945 wurde ein Teil der *MIAG*-Werke für Reparationszahlungen demontiert, die *Luther-Werke* produzierten nach wenigen Jahren jedoch schon wieder für die deutsche Luftwaffe sowie für die US Air Force.<sup>364</sup> Einige *MIAG*-Werke, vor allem in Braunschweig, widmeten sich wieder der Mühlentechnik und machten derart gute Umsätze, dass innerhalb kurzer Zeit weltweite *MIAG*-Niederlassungen eröffneten.<sup>365</sup> Im Ostteil Deutschlands produzierte das ehemalige Seck-Werk in Dresden und Dresden-Zschachwitz erst als *VEB Nagema*, später als *VEB Mühlenbau* ebenfalls wieder Mühlentechnik.<sup>366</sup>

Nach stetigem Produktionsrückgang verkaufte die Witwe Lerchs den *MIAG*-Betrieb 1972 an die Schweizer *Bühler AG*,<sup>367</sup> die bis heute neben vielen anderen Produktbereichen auch Mühlen- und Speichertechnik produziert.<sup>368</sup> Ob ehemalige Zwangsarbeiter\*innen der *MIAG* jemals eine Entschädigung erhielten, konnte in diesem Rahmen nicht ermittelt werden.<sup>369</sup>

---

<sup>362</sup> Die sogenannten „Arbeitserziehungs-Lager“ waren KZ-ähnliche Lager, in denen vornehmlich Zwangsarbeiter\*innen inhaftiert waren. Nach einem bestimmten Zeitraum, der von Folter, Nahrungsentzug und Zwangsarbeit geprägt war, wurden sie als abschreckende Beispiele zurück in die Betriebe geschickt. Vgl. WEINMANN 2001, 16.

<sup>363</sup> Vgl. *MIAG-BÜHLER* 1996, 52.

<sup>364</sup> Vgl. WEIHMANN 1998, 322.

<sup>365</sup> Vgl. *MIAG-BÜHLER* 1996, 60-70.

<sup>366</sup> Vgl. *MIAG-BÜHLER* 1996, 57, sowie [http://www.stadtwikidd.de/wiki/M%c3%bchenbauanstalt\\_und\\_Maschinenfabrik\\_vorm.\\_Gebr%c3%bcder\\_Seck](http://www.stadtwikidd.de/wiki/M%c3%bchenbauanstalt_und_Maschinenfabrik_vorm._Gebr%c3%bcder_Seck), abgerufen am 31.07.2019.

<sup>367</sup> Vgl. *MIAG-BÜHLER* 1996, 2. Vgl. auch BERWINKEL 2015 (Roxane Berwinkel, Maschinenbau made in Braunschweig, Braunschweiger Geschichtsblog 2015, online unter <https://histbrun.hypotheses.org/41>, abgerufen am 06.07.2019.)

<sup>368</sup> Vgl. <https://www.buhlergroup.com/global/de/produkte.htm>, abgerufen am 23.09.2019.

<sup>369</sup> In der Liste der finanzierenden Unternehmen der EVZ (Stiftung Erinnerung Verantwortung Zukunft) tauchen allerdings weder die *MIAG*, noch die *BÜHLER AG* als Nachfolgefirma namentlich auf. Das Grundkapital der Stiftung EVZ, die finanzielle Entschädigungen an ehem. KZ-Häftlinge und Zwangsarbeiter\*innen zahlte, wurde aus Spenden deutscher Firmen generiert, die von Zwangsarbeit während des NS profitiert hatten.

Mit dem offiziellen Beginn der faschistischen Herrschaft in Deutschland, nach der Wahl der Nationalsozialisten 1933, begann auch die gesamte Umstrukturierung der seit dem Ende des Ersten Weltkriegs aufgebauten Wirtschaftsordnung. Die neue Wirtschaftspolitik wurde auf die Herstellung der Kriegsbereitschaft durch eine wirtschaftliche Unabhängigkeit, der sogenannten Autarkie Deutschlands ausgerichtet. Das System der nationalsozialistischen *Wehrwirtschaft* legte fest, dass „die Wirtschaftspolitik Werkzeug der Rüstungspolitik“<sup>370</sup> sein sollte. Dies galt auch für den Agrarsektor: Mit festgesteckten Zielen – ab 1936 im sogenannten *Vierjahresplan* festgehalten – wurde auch hier eine Autarkiepolitik verfolgt, die im Wesentlichen rüstungsbedingt begründet war.<sup>371</sup> Teil dieser landwirtschaftlichen Autarkiepolitik des *Vierjahresplans* war die „Sicherstellung des Lagerraums für Zwecke der Getreidelagerung. [Um eine] Wiederholung der [...] Lagerraumknappheit zu verhindern, [...] wird der Neubau von Getreidelagerraum von jetzt ab verstärkt betrieben werden.“<sup>372</sup> Die erhöhte Zahl der in den 1930er-Jahren neu gebauten Getreidespeicher ist also als Maßnahme einer zentral kontrollierten Getreidewirtschaft zu sehen, die die Unabhängigkeit von Getreideimporten zum Ziel hatte. Ein weiterer wichtiger Punkt der *Wehrwirtschaft* war die Kontrolle der Bevölkerung sowie ihre Erziehung zu Verzicht und Sparsamkeit. Parallel zu den Versorgungsplänen für die Zivilbevölkerung liefen die Bemühungen, eine für den Krieg ausgerichtete Vorratsspeicherung für die Versorgung der Wehrmacht sicher zu stellen. Hier spielt der massiv angekurbelte Bau von Heeresverpflegungsämtern – die nicht nur Amtsgebäude, sondern in erster Linie Getreidespeicher waren – eine wichtige Rolle. Die Aufgaben der Heeresverpflegungsämter waren die Beschaffung, Lagerung und Bereitstellung von Nahrungsmitteln für das Militär.

### 5.1 GETREIDEWIRTSCHAFT UND REICHSNÄHRSTAND

Der Getreideanbau umfasste rund 60% der 20 Millionen Hektar Ackerfläche Deutschlands, wovon zwischen 1933 und 1936 im Durchschnitt 38% Roggen, 26,5% Hafer, 20% Weizen und 14% Gerste angebaut wurden. Während der genügsam auf sandigen Böden anzubauende Roggen mehr als ausreichende Erträge abwarf, reichten die Anbauflächen und Erträge des anspruchsvolleren Weizens nicht, um den Bedarf an Weizengetreide für die Versorgung der Bevölkerung zu decken.<sup>373</sup> Dies stellte an sich kein unlösbares Problem dar, da der Mehrbedarf regulär durch Importe gedeckt werden konnte.

<sup>370</sup> BROCKDORF 1935, 492. Zitiert nach DEIST et al. 1979, 208.

<sup>371</sup> Vgl. DEIST et al. 1979, 205 und PETZINA 1968, 23.

<sup>372</sup> VIERJAHRESPLAN 1938, 546. Zitiert nach OELGEKLAUS 2008, 82.

<sup>373</sup> Vgl. MEYER 1938, 1447.

Da aber „die ganze Arbeit der Agrarpolitik seit der Machtergreifung [...] bereits unter dem Zeichen der Vorbereitung für einen eventuellen Krieg“<sup>374</sup> stand, galt die Prämisse, unabhängiger von größeren Importen zu werden. Im charakteristischen NS-Jargon bedeutete dies, dass „die Wehrfreiheit des deutschen Volkes [...] auf Dauer nur dann gesichert werden [konnte], wenn [...] auch die Nahrungsfreiheit gegeben“<sup>375</sup> war. Da Brot als das wichtigste Nahrungsmittel galt, wurde insbesondere die Getreidewirtschaft gezielt gesteuert.<sup>376</sup> Mit der „Verordnung zur Ordnung der Getreidewirtschaft“, dem sogenannten *Getreidegrundgesetz* von 1934, wurde der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft bevollmächtigt, vorzuschreiben,

„1) daß die inländ. Erzeuger von Brotgetreide das Recht und die Pflicht haben, jährlich eine bestimmte Menge Roggen und Weizen zu festgesetzten Preisen abzuliefern, 2) in welcher Weise Getreide aller Art vom Erzeuger abzuliefern sowie von Verteilern und Be- und Verarbeitern zu erwerben und weiterzuveräußern ist, [...] 4) wie Getreide von den Mühlen auszumahlen und Backwaren von den Bäckern herzustellen sind, 5) daß das gesamte Getreide nur durch eine von ihm bestimmte Reichsstelle in den Verkehr gebracht werden darf [...]“<sup>377</sup>

Im Zuge dieser Verordnung wurden zur Absatzregelung Getreidewirtschaftsverbände geschaffen, so auch die „Hauptvereinigung der deutschen Getreide- und Futtermittelhersteller Deutschlands“, die ab 1937 als Dachverband aller Futtermittelhersteller fungierte.<sup>378</sup> Trotz festgesetzter Anbau- und Abgabemengen und dem Verbot, Brotgetreide an Tiere zu verfüttern,<sup>379</sup> war die Getreideversorgung nicht ausreichend, so dass weiterhin aus dem Ausland importiert wurde.

Das Getreide wurde bis in die ersten Kriegsjahre, vor allem zur Zeit des Hitler-Stalin-Paktes, zum Großteil aus der Sowjetunion importiert. In der ersten Hälfte des Jahres 1941 wurde fast der gesamte Import an Roggen und Hafer sowie weit über die Hälfte des Imports an Weizen und Gerste aus der Sowjetunion bezogen (Abb. 173).<sup>380</sup>

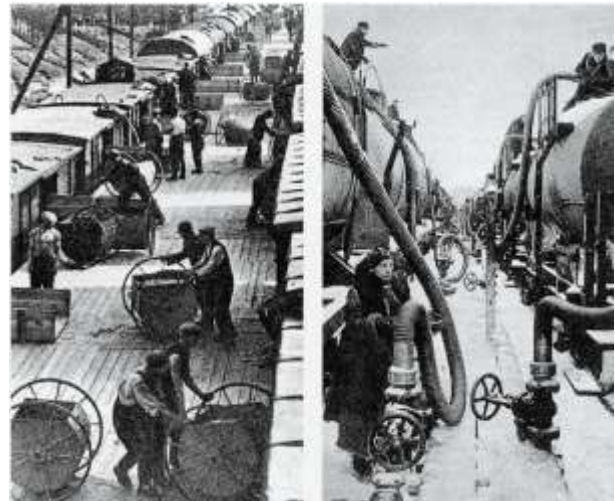


Abb. 173: Links Umladung von Getreide. Rechts Umfüllung von Öl. Jeweils an sowjetisch-deutschen Grenzbahnhöfen, ca. 1940.

<sup>374</sup> *Reichsbauernführer* (Vorsitz des *Reichsnährstands*) R. Walther Darré in einer Denkschrift an Adolf Hitler. HERFERTH 1962, 1054, zitiert nach DEIST et al. 1979, 213.

<sup>375</sup> Reichsnährstand-Hauptabteilungsleiter Albert Brummenbaum 1935 auf einer Versammlung der sogenannten Bauernführer. HOEFT 1959, 1226, zitiert nach DEIST et al. 1979, 213.

<sup>376</sup> Vgl. MEYER 1938, 1452-1454.

<sup>377</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 80-81.

<sup>378</sup> Vgl. CORNI/GIES 1997, 158.

<sup>379</sup> Vgl. MEYER 1938, 1454.

<sup>380</sup> Vgl. DEIST et al. 1979, 358.

Voraussetzung für die größtmögliche Unabhängigkeit von Getreideimporten sollte – neben dem Ausbau der Lagerkapazitäten – die staatliche Organisation und Lenkung der Bäuer\*innen werden, die 1933 mit der Gründung des sogenannten *Reichsnährstands* durch den Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft, Walther Darré, gesetzlich verankert wurde. Der *Reichsnährstand* – unter dem Vorsitz des sogenannten *Reichsbauernführers* Darré – fungierte als Zentralverband, der über Zwangsmitgliedschaft alle Bereiche der Agrarwirtschaft erfasste.<sup>381</sup> Damit wurde die „Landwirtschaft einschließlich der Forstwirtschaft, des Gartenbaus, der Fischerei und der Jagd [und] auch die landwirtschaftlichen Genossenschaften, der Landhandel (Groß- und Kleinhandel) sowie die Be- und Verarbeiter landwirtschaftlicher Erzeugnisse“<sup>382</sup>, als deren Vertretung sich der *Reichsnährstand* verstand, der staatlichen Leitung und Kontrolle unterworfen, selbst kleinste Betriebe und Höfe waren zur Mitgliedschaft im *Reichsnährstand* verpflichtet. Auf Landkreisebene waren ihm die sogenannten *Ernährungsämter* unterstellt, die für jeden Betrieb sogenannte ‚Hofkarten‘ führten, auf denen sie den (Ernte-)Ertrag vermerkten und Abgaben sowie Eigenbedarf festsetzten.<sup>383</sup>

In folgendem Zitat des Stabsamtsführers des *Reichsnährstands*, Dr. Reischle, wird deutlich, dass – neben rein organisatorischen Aufgaben – auch die Erziehung der Bevölkerung zu den Aufgaben des *Reichsnährstands* gehörte: „Der Reichsnährstand hat die Aufgabe, seine Angehörigen in Verantwortung für Volk und Reich zu einer lebenskräftigen Stütze für den Aufbau, die Erhaltung und die Kräftigung des deutschen Volkes zusammenzuschließen.“<sup>384</sup> Es ging um den „Aufbau“, die „Erhaltung und Kräftigung“ eines als Einheit imaginierten Volkskörpers, der sich in erster Linie durch die Abgrenzung zum vermeintlich „Anderen“, z.B. den „Juden“<sup>385</sup> definierte. In diesem Sinne führte Walther Darré die extremen Hungererfahrungen des Großteils der Bevölkerung nach dem Ersten Weltkrieg auf die „furchtbare Erkrankung unserer Volkswirtschaft“, [die] „voller eitriger Fäulnisherde und Ansteckungsgefahren war“<sup>386</sup>, zurück. Der dadurch entstandene „wirtschaftliche Notzustand [...] unseres deutschen Volkes“<sup>387</sup> könne nur durch das *Reichsnährstandsgesetz* überwunden werden, andernfalls werde man wieder „unter die Knute der Juden“<sup>388</sup> geraten. Mit dieser Argumentation wurde ein Bild gezeichnet, in dem die traumatischen Hungererfahrungen auf die nicht-jüdische Bevölkerung begrenzt wird, während jüdische Menschen (mit exakt denselben Hungererfahrungen) als Verursacher\*innen des Hungertraumas beschuldigt werden. So

---

<sup>381</sup> Vgl. DEIST et al. 1979, 214.

<sup>382</sup> REISCHLE/SAURE 1940, 43.

<sup>383</sup> Vgl. REISCHLE/SAURE 1940, 108.

<sup>384</sup> Ebd., 42.

<sup>385</sup> Die Anführungszeichen werden hier verwendet, um zu verdeutlichen, dass es sich bei der nationalsozialistischen Verwendung des Begriffs „Juden“ um ein ideologisches Konstrukt handelt.

<sup>386</sup> REISCHLE/SAURE 1940, 9.

<sup>387</sup> Ebd., 9.

<sup>388</sup> Ebd., 9.



konnte nicht nur der Antisemitismus der Bevölkerung bekräftigt und repressive Wirtschaftsgesetze begründet werden, die Argumentation diene ebenfalls dazu, die Landbevölkerung für eine gesteigerte Arbeitsdisziplin und Selbstaufopferung zu mobilisieren.<sup>389</sup>

Als Walther Darré 1934 die sogenannte *Erzeugungsschlacht* ausrief,<sup>390</sup> war genau diese Arbeitsmoral gefordert. Das sogenannte *Landvolk* wurde dazu aufgerufen, die Erträge zu steigern, „weil mit allen Mitteln der steigende Bedarf des deutschen Volkes aus den Kräften der heimischen Scholle gedeckt werden sollte.“<sup>391</sup> Neben versprochenen Förderungen im Bereich der Ausbildungen, durch Düngemittelbezuschussung oder Normung und Typisierung der Landmaschinen wurde vor allem auf die Beeinflussung der Bevölkerung gesetzt, um die gewünschte Ertragssteigerung zu erreichen.<sup>392</sup> In der Selbstdarstellung des *Reichsnährstands* durch *Stabsamtsführer* (zweithöchstes Amt des *Reichsnährstands*) Hermann Reischle 1940 konstatiert dieser dann auch: „Die Erzeugungssteigerung kann in der Landwirtschaft nicht anbefohlen werden. Sie ist vielmehr Angelegenheit eines sittlichen Leistungswillens.“<sup>393</sup>



Abb. 174: Plakat Deutschland 1933.

## 5.2 VERPFLEGUNG DER BEVÖLKERUNG

Nicht nur sollten die Bäuer\*innen durch Disziplin und Leistungswille ihre Erträge steigern, Hermann Göring appellierte 1936 auch an die „deutschen Hausfrauen“, auf ausländisches Obst und Gemüse zu verzichten und sich an das zu halten, was „die deutsche eigene nationale Produktion im Augenblick hervorbringt, [...] was der deutsche Boden uns schenkt.“<sup>394</sup> Auch Hermann Franke, Generalmajor a.D., konstatiert 1936 in seinem „Handbuch der neuzeitlichen Wehrwissenschaften“: „Es ist selbstverständlich, daß im Rahmen der Produktion auch eine planmäßige Ernährungspolitik erforderlich ist mit dem Ziel, möglichst schon im Frieden den Bedarf in weitestem Umfang aus dem Lande zu decken. Grundlegend ist hierfür

<sup>389</sup> Zur Beeinflussung der Landbevölkerung siehe auch OELGEKLAUS 2008, 76-80.

<sup>390</sup> Vgl. MÜLLENBUSCH 1941, 46.

<sup>391</sup> REISCHLE/SAURE 1940, 144.

<sup>392</sup> Vgl. MÜLLENBUSCH 1941, 144-154 und OELGEKLAUS 2008, 69-77.

<sup>393</sup> REISCHLE/SAURE 1940, 145. Vgl. hierzu auch OELGEKLAUS 2008, 69-77.

<sup>394</sup> GÖRING 1936, 217. Zitiert nach OELGEKLAUS 2008, 70.

[...] die Erziehung des Volkes zum freiwilligen Verzicht auf fremdländische Vorsaisonserzeugnisse und Luxuswaren.“<sup>395</sup> Eine besondere Stellung in der Verpflegung der Bevölkerung nahm das Brot ein, dass in nationalsozialistischer Ideologie nicht nur als Grundlage der Selbstversorgung, sondern auch als Freiheitsgarant im Sinne der angestrebten Autarkie gilt, wie an der Beschriftung eines Getreidespeichers von 1937 in Rheine deutlich wird: „Die Sicherheit des täglichen Brotes ist die Voraussetzung für die Freiheit des Volkes. Adolf Hitler“.<sup>396</sup>

In diesem Sinne wurden ab 1935 die Bemühungen um eine Erhöhung der Getreidereserven verstärkt und reichsweit zahlreiche Reichsgetreidespeicher des *Reichsnährstands* für die Versorgung der Zivilbevölkerung gebaut, bevor in der zweiten Hälfte desselben Jahrzehnts das große Netz der Heeresverpflegungsämter für die Versorgung der Wehrmacht entstand.<sup>397</sup> Einen weiteren Schub erhielt der Speicherbau des *Reichsnährstands* durch das 1938 verabschiedete „Programm für den beschleunigten Bau von Getreidelagerstätten“<sup>398</sup>, so dass zu Beginn des Krieges eine Vielzahl neuer Speichergebäude entstanden war (vgl. Abb. 175 bis Abb. 177).<sup>399</sup>

Der Bau der modernen Speichergebäude wurde staatlich bezuschusst und steuerlich begünstigt.<sup>400</sup> Eine der nutznießenden Firmen im Speicherbau war die *MIAG – Mühlenbau und Industrie A.G.* (vgl. Kap. 4), die den Bedarf an Speichergebäuden folgendermaßen begründet: „Insbesondere, wenn man nur auf die heimische Ernte angewiesen ist, müssen größere



Abb. 175: Ehem. Reichsgetreidespeicher (Typenbau) in Eisenhüttenstadt ca. 2005.



Abb. 176: Ehem. Reichsgetreidespeicher Magdeburg 2019.

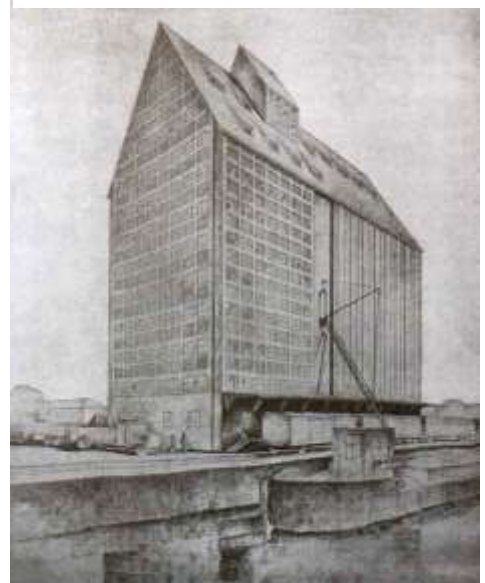


Abb. 177: Musterbild für einen 10.000-Tonnen-Speicher mit Bodenspeicher (links vorn), Maschinenhaus mit Turmaufsatz (Mitte) und Silospeicherteil (rechts hinten). Aus: Zeitschrift für den Vierjahresplan 1939 für den standardisierten Bau von Getreidespeichern.

<sup>395</sup> FRANKE 1936, 740.

<sup>396</sup> OELGEKLAUS 2008, 78-79.

<sup>397</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 81.

<sup>398</sup> Mit höchster Dringlichkeitsstufe von Göring und dem Reichsminister für Landwirtschaft und Ernährung, Herbert Backe, am 21.10.1938 angeordnet. BArch R 2, 9482-7, zitiert nach LITSCHAUER 2012, 315.

<sup>399</sup> Ebd., 116. Bei OELGEKLAUS 2008, 111-115 werden Typenspeicher des Reichsnährstands in Holzminden, Pollhagen, Duisburg, Lübbecke, Münster, Halle und Schwerin abgebildet.

<sup>400</sup> Ebd., 80.

Lagerräume geschaffen und größere Vorräte gehalten werden, während der Weltmarkt dank den verschiedenen Erntezeiten sich ausgleicht.“<sup>401</sup>

Nicht alle im Rahmen des Speicheraufbauprogramms von 1938 realisierten Speicher des *Reichsnährstands* entsprachen dem vorgezeichneten Typenbau (vgl. Abb. 178). Insbesondere wenn sie privat betrieben wurden, hatten die Eigentümer\*innen offensichtlich ein bestimmtes Mitspracherecht. Kostengünstiger und dadurch verbreiteter waren allerdings die Typenspeicher nach Vorgabe. Die Speicher des *Reichsnährstands* waren laut einer Beschreibung von 1939 mit der gleichen Technik wie die Typenspeicher der Heeresverpflegungsämter ausgestattet:



Abb. 178: Getreidespeicher 1941, Krems a. d. Donau.

„Der 10 000-Tonnen-Speicher hat folgende Einrichtungen (Förderleistung 100 Tonnen Getreide je Stunde):

- 2 Annahmeelevatoren mit Förderern,
- 2 automatische Waagen,
- 2 Reinigungsmaschinen,
- 3 Einlagerungsbecherwerke mit Horizontalförderern,
- 1 Entstaubungsanlage,
- 1 Waggon- bzw. Schiffsbeladeanlage,
- 2 Trocknungsanlagen,
- Begasungsanlage,
- Zellenbelüftung für 3 Zellen,
- Bodenbelüftung für 4 Böden,
- 1 Bohrsonde für Probenentnahme aus den Zellen,
- 1 Fahrstuhl,
- 1 Füllstandsanzeiger für die Zellen,
- 1 Fernthermometeranlage,
- 1 Leuchtschaltbildanlage,
- 1 fahrbare pneumatische Schiffsentladeanlage für Speicher, die an Schiffahrtswegen liegen.“<sup>402</sup>

Ob sich die technischen Anlagen in den noch überlieferten Speichern des *Reichsnährstands* bis heute erhalten haben, konnte zwar nicht abschließend ermittelt werden, es ist aber nicht davon auszugehen. Viele der ehemaligen Reichsgetreidespeicher sind heute umgenutzt und die Gebäude, die noch als Getreidespeicher in Betrieb sind, haben in der Regel eine moderne technische Ausrüstung erhalten.<sup>403</sup> Aufgrund der Fülle der realisierten Reichsgetreidespeicher in den 1930er-Jahren kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass sich im

---

<sup>401</sup> MIAG 1936, 54.

<sup>402</sup> SEIDEL 1939, 721, zitiert nach OELGEKLAUS 2008, 119.

<sup>403</sup> Allein die Brandschutzverordnungen sowie die Gesetze zur Reinhaltung der Lebensmittel machen den Gebrauch der Anlagen aus den 1930er-Jahren heute unmöglich. Sämtliche Maschinen des im Zuge dieser Arbeit besichtigten Silospeichers in Dallgow-Döberitz, waren ausgetauscht.

Bundesgebiet noch leerstehende Speichergebäude befinden, die nach Einstellung des Betriebs bis heute keine Umnutzung erfahren haben, so dass sich deren technische Anlagen eventuell noch erhalten haben könnten. Vor allem im Gebiet der ehemaligen DDR sind die Speichergebäude oft bis in die 1990er-Jahre genutzt worden, ohne dass eine technische Umrüstung stattgefunden hätte.<sup>404</sup>

### **Vom Korn zum Mehl und vom Mehl zum Brot**

Auch die Verarbeitung des Getreides zu Mehl wurde durch den *Reichsnährstand* geregelt. Die unterstellten *Ernährungsämter* kontrollierten nicht nur die Ablieferung und Weiterleitung der Erzeugnisse bis zum „Kleinverteiler“, sondern setzten auch den „Bedarf an Lebensmitteln und Futtermitteln für die versorgungsberechtigte Bevölkerung“<sup>405</sup> fest.

Eine der Firmen, die das zugeteilte Mehl letztendlich zu Broten buken, war die Firma Wittler, seit 1940 größte Brotfabrik Deutschlands, die die Berliner Brotversorgung während des Zweiten Weltkrieg dominierte. Die Produktion erfolgte um 1944 zur Hälfte durch sowjetische Zwangsarbeiterinnen, die in den firmeneigenen Barackenlagern auf dem Fabrikgelände in der Zehdenicker Str. 12 untergebracht waren.<sup>406</sup> Auch für die Brotversorgung der Kriegsgefangenen in den *Stalags*<sup>407</sup> war Hermann Wittler als Präsident der *Fachschaft Deutsche Brotindustrie* verantwortlich.<sup>408</sup> Monatlich verarbeitete die Brotfabrik Wittler „5000 Tonnen Mehl zu Brot“ und transportierte diese „mit 200 Pferden an rund 9000 Verkaufsstellen in und um Berlin.“<sup>409</sup>

Die Verkaufsstellen durften das Brot jedoch nur an Personen, die vom Ernährungsamt als „versorgungsberechtigt“ eingestuft und folglich Bezugskarten erhalten hatten, ausgeben.<sup>410</sup> Die Versorgungsberechtigung und die Lebensmittelrationierung über Bezugskarten ermöglichte auch den aktiven Ausschluss unerwünschter Personen aus der imaginierten „Volksgemeinschaft“.<sup>411</sup> Spätestens zum Ende des Krieges hungerte jedoch auch die Zivilbevölkerung mit Anrecht auf Bezugskarten.<sup>412</sup>

---

<sup>404</sup> Vgl. z.B. Reichsgetreidespeicher Eisenhüttenstadt, dessen Verkauf und Umnutzung nach jahrelangem Leerstand erst 2015 erfolgte. <https://www.moz.de/landkreise/oder-spree/eisenhuettenstadt/artikel0/dg/0/1/1428295/>, aufgerufen am 03.10.2019.

<sup>405</sup> REISCHLE/SAURE 1940, 108.

<sup>406</sup> Vgl. KUBATZKI 2001, 130 und DEMPS/HÖLZER 1986, 74.

<sup>407</sup> Stalag: Stammlager. Bezeichnung für Kriegsgefangenenlager. Die ergänzende Nr. bezeichnete den betreffenden Wehrkreis des Lagers. Z. B. Stalag III D in Berlin- Lichterfelde (Wehrkreis 3). Vgl. KUBATZKI 2001, 264.

<sup>408</sup> Vgl. MÜLLER 2003, 89-90.

<sup>409</sup> MÜLLER 2003, 88.

<sup>410</sup> Vgl. REISCHLE/SAURE 1940, 108.

<sup>411</sup> Vgl. GERHARD 2018, 274.

<sup>412</sup> Ebd., 275.

14g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	<div style="text-align: center;">  <p><b>EM</b></p> <p>Bestellkarte für ent- rahmte Frischmilch 75 30. 4. bis 27. 5. 1945</p> <p><b>E 75</b></p> <p>Gültig vom 30. 4. bis 27. 5. 1945</p> <p><b>Lebensmittel- karte</b> für Erwachsene über 18 Jahre</p> <p>EA: München-Stadt</p> <p>Name <b>Stöckel</b></p> <p>Wohnort</p> <p>Strasse</p> <p>Losse Abrechnen sind ungültig!</p> </div>	6 75 E	5 75 E	4 75 E	3 75 E	2 75 E	1 75 E
14g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75		12 75 E	11 75 E	10 75 E	9 75 E	8 75 E	7 75 E
14g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75		18 75 E	17 75 E	16 75 E	15 75 E	14 75 E	13 75 E
14g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75		24 75 E	23 75 E	22 75 E	21 75 E	20 75 E	19 75 E
14g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75	30g Brot 75		30 75 E	29 75 E	28 75 E	27 75 E	26 75 E	25 75 E
3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75		36 75 E	35 75 E	34 75 E	33 75 E	32 75 E	31 75 E
3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75		42 75 E	41 75 E	40 75 E	39 75 E	38 75 E	37 75 E
3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75		48 75 E	47 75 E	46 75 E	45 75 E	44 75 E	43 75 E
3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75		54 75 E	53 75 E	52 75 E	51 75 E	50 75 E	49 75 E
3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75	3g FETT 75		60 75 E	59 75 E	58 75 E	57 75 E	56 75 E	55 75 E

Abb. 179: Eine der letzten Lebensmittelkarten vor Kriegsende mit Marken für 50 Gramm Brot pro Tag.

### 5.3 VERPFLEGUNG DER ARMEE/ HEERESVERPFLEGUNGSÄMTER

Die Wehrmacht agierte als parallele Struktur – die Verpflegung der Soldaten organisierte sie völlig unabhängig vom *Reichsnährstand*, war aber zur Absprache mit diesem angehalten.<sup>413</sup> Innerhalb der Wehrmacht, die sich in Luftwaffe, Marine und Heer gliederte, war die Versorgung der Soldaten der Heeresverwaltung unterstellt.<sup>414</sup> Die Direktiven kamen vom *Oberkommando des Heeres (OKH)*. Das gesamte *Deutsche Reich* war in Verwaltungsbezirke, sogenannte *Wehrkreise* unterteilt, die jeweils durch ein eigenes *Heeresverwaltungsamt* organisiert wurden. Innerhalb des *Heeresverwaltungsamts* gab es eine eigene Abteilung, die *Heeres-Verpflegungs- und Beschaffungsabteilung*, deren Ziel FRANKE 1937 folgendermaßen definiert: „Mit der Leitung des gesamten Verpflegungsdienstes des Heeres im Frieden ist ihr die außerordentliche Aufgabe erwachsen, die Ernährungswirtschaft im Heere mit der des deutschen Volkes in Einklang zu bringen und diese [...] so zu beeinflussen, daß [...] die Ernährungswirtschaft schon im Frieden sich auf die gewaltigen Aufgaben des Krieges einstellt.“<sup>415</sup> Dass die Heeresverpflegungsämter als Teil der nationalsozialistischen Autarkiebestrebungen direkt der Aufrüstungsindustrie zuzuordnen sind, wurde von OELGEKLAUS 2007 eindrücklich herausgearbeitet.<sup>416</sup> Nicht nur waren sie beim Bau von der Verpflichtung

<sup>413</sup> Vgl. WALDECK 1937, 105-108, zitiert nach OELGEKLAUS 2008, 137.

<sup>414</sup> Die genauen Zuständigkeitsbereiche variieren leicht je nach Autor/Erscheinungsjahr. Vgl. HÖHNE 1940, FRANKE 1937, REISCHLE/SAURE 1940.

<sup>415</sup> FRANKE 1937, 283.

<sup>416</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 120.



Eisen einzusparen explizit ausgenommen,<sup>417</sup> es wurde ihrem Bau auch äußerste Dringlichkeit bescheinigt.<sup>418</sup> Vermutlich zu Tarnungszwecken und als Schutz vor einem Luftangriff, waren ein großer Abstand zwischen den Gebäuden, langgestreckte, schmale Grundrissformen, ein nach oben betoniertes, steiles Dach ohne den sonst üblichen auffälligen Maschinenturm-Aufbau und die Anpflanzung von Bäumen vorgesehen.<sup>419</sup>

Um die erforderlichen Vorräte lagern und verteilen zu können, wurde in diesem Sinne der flächendeckende Bau von Heeresverpflegungsämtern geplant und realisiert. Sie bestanden aus Bodenspeicher- und Silospeichergebäuden, Rauhfutterscheunen und Heeresbäckereien. In der Regel war mindestens ein Bahnanschluss, im besten Fall – wie in Spandau – auch ein Wasserweg, z. B. ein Fluss, vorhanden.

Die Aufgaben der Heeresverpflegungsämter beschrieb FRANKE 1937:

„Sie haben neben der Beschaffung, der Lagerung und Bewirtschaftung des Futters für die Pferde auch das Brot für den Mann in eigenen Bäckereien herzustellen und das dazu nötige Brotgetreide zu beschaffen und in Privatmühlen vermahlen zu lassen. (Nur in Königsberg und Dresden haben die Verpflegungsämter selbst Mühlen.) Auch stellen sie die Fleisch- und Gemüsekonserven für die Ausstattung der Truppen im Kriegsfall bereit. Beamte der Verpflegungsämter haben die Herstellung der Konserven in den mit der Lieferung betrauten Privatfabriken zu überwachen.“<sup>420</sup>

Jedem Verpflegungsamt waren Ankaufsbezirke zugeteilt, aus denen die Lebensmittel von Privatfabriken und Bauernhöfen angekauft wurden.<sup>421</sup> Franke lobt diese Struktur folgendermaßen: „Darin liegt zugleich eine gute Vorbereitung für den Kriegsfall, wo die Verpflegungsämter die gesamte dem Feldheer zuzuführende Verpflegung beschaffen müssen.“<sup>422</sup> Im „Feldverpflegungsbeamten“, einem Handbuch zur Organisation der Frontsoldatenverpflegung von 1940, heißt es dazu: „Die Heimat ist die materielle Grundlage für die Verpflegung des Feldheeres; ihre große Aufgabe ist die Beschaffung der Verpflegungsmittel für das gesamte Kriegsheer, eine entsprechende Vorratshaltung und die Zuführung der Verpflegung zu den Verbänden des Feldheeres.“<sup>423</sup> Da „die Heimat“ ein doch sehr unkonkreter Bezugspunkt für konkrete Verantwortung darstellt, wird folgend präzisiert: „Organe für die Durchführung dieser Aufgaben in der Heimat sind in erster Linie die ‚Ersatzverpflegungsmagazine‘ (EVM), die in der Mehrzahl aus den Heeresverpflegungsämtern der Friedensorganisation herausgewachsen sind.“<sup>424</sup> Interessanterweise wird hier eine bisher nicht nachgewiesene

---

<sup>417</sup> Ebd., 106.

<sup>418</sup> Vgl. BACKE 1938, 763, zitiert nach OELGEKLAUS 2008, 105.

<sup>419</sup> Ebd., 106-108.

<sup>420</sup> Ebd., 281.

<sup>421</sup> Vgl. HÖHNE 1940, 36 und FRANKE 1937, 281.

<sup>422</sup> FRANKE 1937, 281.

<sup>423</sup> HÖHNE 1940, 47.

<sup>424</sup> Ebd. 48.

und auch in diesbezüglich recherchierte Fachliteratur<sup>425</sup> unerwähnt gebliebene Bezeichnungsänderung von „Heeresverpflegungsamt“ vor 1939 zu „Ersatzverpflegungsmagazin“ nach offiziellem Kriegsbeginn beschrieben. Dennoch wird auch in Veröffentlichungen nach 1940 noch von „Heeresverpflegungsämtern“ geschrieben.<sup>426</sup> Ob sich diese begriffliche Änderung tatsächlich durchgesetzt hat, muss offenbleiben.

Die schriftlichen Zeugnisse über die Arbeit in den H.Verpfl.A., den Alltag oder die gelagerten Lebensmittel sind rar. Weder in den Berliner Landes- oder Militärarchiven noch im zentralen Militärarchiv in Freiburg waren diesbezüglich Dokumente vorhanden. In der zeitgenössischen österreichischen Tagespresse, die von der Österreichischen Nationalbibliothek glücklicherweise online dokumentiert ist, finden sich einige wenige, allerdings propagandistische Beschreibungen des Alltags und der gelagerten Lebensmittel in den Heeresverpflegungsämtern: „Unermüdlich füllen die Frauen die kleinen, harten Zwiebackstücke in Zellophanbeutel, wiegen sie ab und verschließen sie; es sind eiserne Rationen, die hier frontfertig verpackt werden.“<sup>427</sup> Die Speicherung von Getreide findet in diesen Beschreibungen jedoch kaum Erwähnung, denn der Fokus liegt vor allem in der Beschreibung von Lebensmitteln, die für die Zivilbevölkerung nur schwer zu bekommen waren:

„In weiten, kühlen Lagerräumen sind viele Hände bemüht, Mauern aus Kisten, gefüllt mit Fleischkonserven zu errichten, die eben von einer heimischen Konservenfabrik geliefert wurden. [...] In anderen Abteilungen stoßen wir auf Fässer und wieder Fässer [...]: feiner, aromatischer Rum. Dann Wein, roter und weißer [...]. Dann kommen wieder Fässer mit süßer, fettreicher Kondensmilch. [...] Genußmittel wie Bohnenkaffee, Schokolade, Kakao, Bonbons, Lebkuchen, deutscher und russischer Tee, Zucker und ähnliches sind in großen Mengen aufgespeichert und beweisen, daß unsere Soldatenernährung auf lange, man kann sagen auf sehr lange Sicht eingestellt ist. [...] In den Kühlräumen finden wir – jetzt ist das Rätsel, warum im Handel nichts mehr davon zu haben ist, gelöst – hunderte und tausende geseichte Schinken und tiefgefrorene Speckseiten. Dauerwürste baumeln, von herzerfreuenden Düften umgeben, ihrer Konsumierung im kommenden Winter entgegen. Sardinen, Fettheringe, Fischpasteten, Butter [...] und viele andere gute Sachen runden das Bild einer abwechslungsreichen und nahrhaften Kost unserer Feldtruppen ab.“<sup>428</sup>

Diese ausgesuchte Vielfalt an Lebensmitteln, die es kaum noch für die Zivilbevölkerung zu kaufen gab, wird in der Realität kaum in den Heeresverpflegungsämtern vorrätig gewesen sein. In einer Übersicht der üblichen Verpflegungsmittel für die Truppen ist weder von Lebkuchen und Bonbons, noch von Sardinen oder Fettheringen die Rede, vielmehr tauchen Wehrmachtssuppenkonserven, Getreidekaffee und Bratlingspulver auf.<sup>429</sup> Das Ziel dieser

---

<sup>425</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008.

<sup>426</sup> Vgl. z.B. FOCHLER-HAUKE 1943, KV WIEN 1943, H. B. 1941.

<sup>427</sup> KV WIEN 1943, 4. Aus: Kleine Volkszeitung, Wien 07.02.1943. „Eiserne Ration“: 250g Zwieback/Knäckebrötchen und 200g Konservenfleisch.

<sup>428</sup> H. B. 1941, 4. Aus: Znamer Tagblatt, Znam, 30. August 1941. Znam ist 1941 die deutsche Bezeichnung der tschechischen Ortschaft Znojmo in der zwischen 1938 und 1945 von den Deutschen besetzten Region „Mähren“.

<sup>429</sup> Vgl. HÖHNE 1940, 328-332.

reißerischen Aufzählung wird am Ende des Artikels deutlich, wenn die Familien höflich, aber bestimmt darauf hingewiesen werden, keine Lebensmittel zu verschwenden, indem sie diese an ihre Verwandten im Feldeinsatz schicken: „Und die Angehörigen unserer Feldgrauen müssen wissen, daß für alle Bedürfnisse unserer Braven aufs Beste gesorgt ist und daß es nicht notwendig ist, daß Privatpersonen irgendwelche leicht verderbliche Lebensmittel ins Feld nachsenden.“<sup>430</sup>

Für das H.Verpfl.A. in Messina heißt es, dass dort „jede Woche mehrere hundert Tonnen Lebensmittel abgeholt wurden. Von Hülsenfrüchten bis zum Frischfleisch, von Wurstkonserven bis zu Ölen und Gewürzen gab es hier alles, was für eine Feldküche erforderlich ist.“<sup>431</sup> In welchen Räumen diese Vielzahl an Lebensmitteln gelagert wurde, wenn sie tatsächlich vorhanden waren, muss unbeantwortet bleiben. Die in dieser Arbeit behandelten Speichergebäude der Heeresverpflegungsämter sowie auch die Gebäude in der Arbeit von OELGEKLAUS 2008 waren explizit für die Einlagerung von Getreide gebaut worden. Es ist aber nicht auszuschließen, dass in den Bodenspeichern sowie in den Rauhfutterscheunen, die für die Lagerung von Heu und Strohballen konzipiert worden waren, auch Kisten mit anderen Lebensmitteln gelagert wurden.

Die Lebens- und Futtermittel wurden maximal drei Monate in den Verpflegungsämtern gelagert und mussten nach Ablauf dieser Frist sofort verbraucht werden.<sup>432</sup> Der Großteil der gelagerten Lebensmittel diente der Versorgung der Heeresstandorte des Wehrkreisbezirks. In einem Artikel der Innsbrucker Nachrichten von 1941 werden weitere Aufgaben der Verpflegungsämter aufgezählt, nämlich die Versorgung „zusammengestellter Truppenteile, die Reiseverköstigung der ins Feld abgehenden Ersatzeinheiten und deren Ausstattung mit eisernen Rationen“.<sup>433</sup> Auch die „Betreuung von Begleitmannschaften für Materialzüge, die Verköstigung der durchreisenden Urlauber“ sowie die Versorgung der „Hilfsstellen des Deutschen Roten Kreuzes“ werden hier benannt.<sup>434</sup>

Die kämpfenden Truppenteile meldeten ihren Bedarf ihren zugeteilten Wehrkreisverwaltungen, den sogenannten „Nachschub-WV“.<sup>435</sup> Diese stellten aus den Verpflegungsämtern des Wehrkreises den Bedarf zusammen und sendeten den sogenannten „Nachschub“ zu den Armeen.<sup>436</sup> Als Nachschubbewegung wurde der „im Kriege durch die Zuführung des Nach-

---

<sup>430</sup> H. B. 1941, 4.

<sup>431</sup> FOCHLER-HAUKE 1943.

<sup>432</sup> Vgl. E. SP. 1941, 5. Vgl. dazu auch WALDECK 1937, 29.

<sup>433</sup> E. SP. 1941, 5. aus: Innsbrucker Nachrichten, 22.11.1941.

<sup>434</sup> Ebd., 5.

<sup>435</sup> HÖHNE 1940, 48. Hierzu auch OKH E.W.Verpfl.V. 1940, 17.

<sup>436</sup> Vgl. OKH E.W.Verpfl.V. 1940, 17.

schubes zum Heere entstehende Güterverkehr auf den Eisenbahnen u. Wasserstraßen [benannt]. Er umfaßt die Beförderung aller Kriegsbedürfnisse, deren die Truppe zur Erhaltung ihrer Schlagfertigkeit bedarf.“<sup>437</sup>

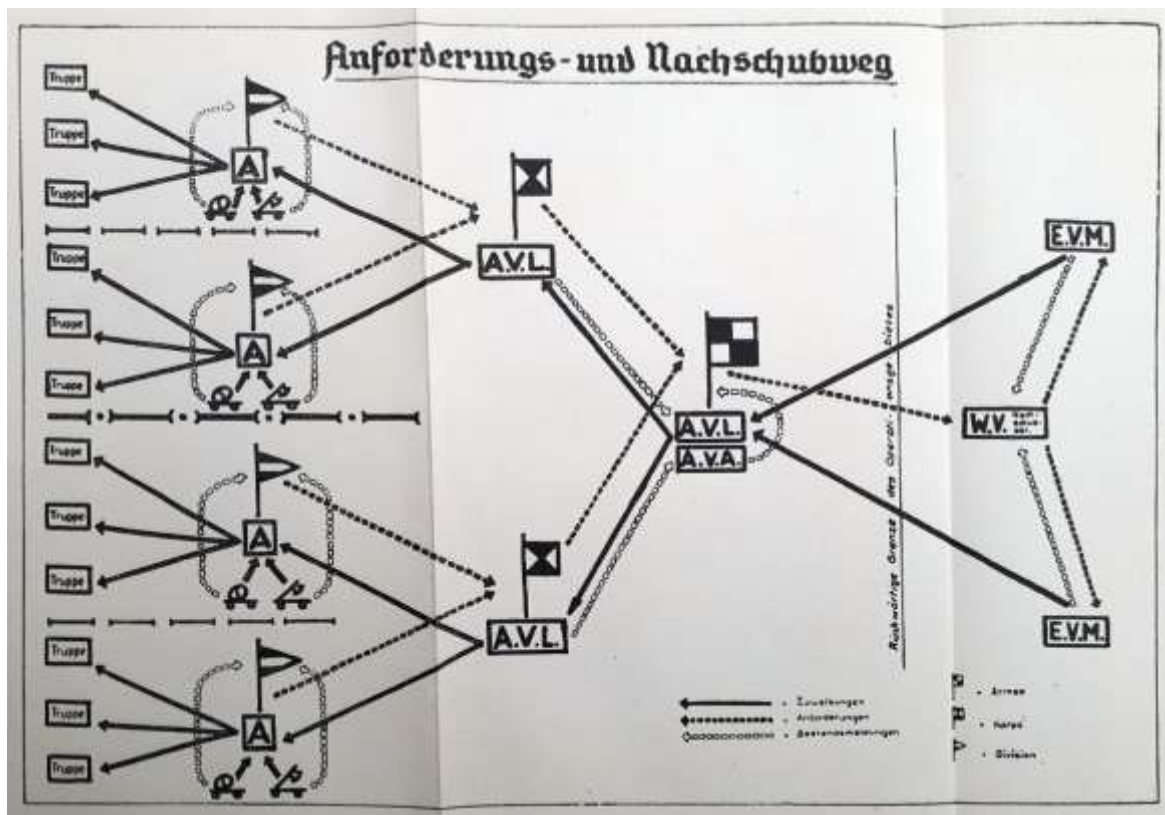


Abb. 180: Skizze für die Erläuterung des Anforderungs- und Nachschubwegs. Bei „A“: Ausgabestelle Infanteriedivision mit Bäckerei und Schlächterei. Bei „A.V.L.“: Armeeverpflegungslager, links geführt durch Generalkommando, rechts durch Armeekommando. „W.V.“: Wehrkreisverwaltung, „E.V.M.“: Ersatzverpflegungsmagazin.

Hauptsächlich mit Eisenbahnzügen wurden die Nachschübe über Sammelbahnhöfe und Weiterleitungsstellen zu den Verteiler- und von dort zu den Ausladebahnhöfen an die Front geliefert.<sup>438</sup> Der Inhalt der Waggons wurde in manchen Fällen auf Nachfrage zusammengestellt, konnte aber auch als sogenannter *Typenzug* mit festgelegter Verpflegungszusammenstellung bestellt werden.<sup>439</sup> Zur Auswahl standen die Typen *Normal* (225.000 Portionen Mundverpflegung, Back- und Tabakwaren, 24.000 Rationen Hafer), *Mund mit Mehl* (360.000 Portionen Mundverpflegung, Back- und Tabakwaren), *Mund ohne Mehl* (600.000 Portionen Mundverpflegung und Tabakwaren) und *Futter* (36.000 Rationen Hafer und Pressheu).<sup>440</sup> An den Ausladebahnhöfen wurde die Verpflegung entgegengenommen und entweder gelagert oder bei den Nachschubkolonnen als Vorrat beweglich gehalten.<sup>441</sup> Ob dieser Versorgungslauf der tatsächlichen Kriegsrealität entsprach, lässt sich bezweifeln, zumal schon

<sup>437</sup> FRANKE 1936, 528.

<sup>438</sup> Vgl. HÖHNE 1940, 224.

<sup>439</sup> Ebd., 224.

<sup>440</sup> Vgl. HÖHNE 1940, 24-25.

<sup>441</sup> Vgl. FRANKE 1937, 513.

1937 auch die „Beschlagnahme“ als Versorgungsoption schriftlich festgehalten wurde.<sup>442</sup> Da diese „Beschlagnahme“ ab 1939 auch gesetzlich verankert war,<sup>443</sup> wird es vor allem in besetzten Gebieten größtenteils zur gewaltsamen Beschlagnahme der vorgefundenen Lebensmittel gekommen sein. Auch zur Einrichtung der Verpflegungslager wurden bestehende Speicheranlagen in den besetzten Gebieten beschlagnahmt.<sup>444</sup>

In sogenannten Armeeverpflegungslagern (AVL) wurde die gesamte Versorgung der Divisionen zwischengelagert bevor sie zu den Ausgabestellen (A) weitergeleitet wurde. Der Nachschubvorgang wird vereinfacht im „Feldverpflegungsbeamten“ dargestellt (Abb. 180, Abb. 181).

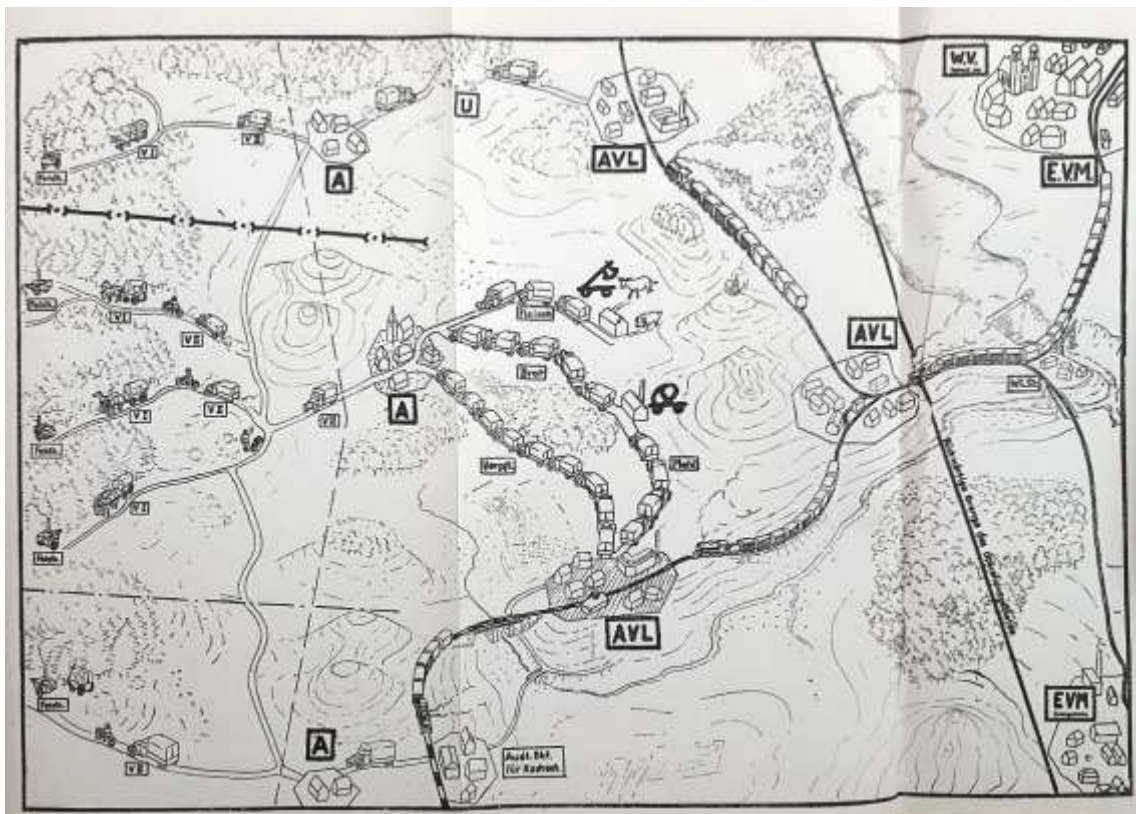


Abb. 181: Skizzierter Gang des Verpflegungsnachschubs. Erläuterung der Abkürzungen siehe unter Abb. 180.

<sup>442</sup> Vgl. FRANKE 1937, 759.

<sup>443</sup> Vgl. DARRÉ 1939, 1521-1526, zitiert nach OELGEKLAUS 2008, 136.

<sup>444</sup> Vgl. MÜLLER 2003, 215, Abbildung Mitte links.



Die Truppen selbst führten nur die Tagesverpflegung mit sowie die sogenannte „eiserne Ration“, die jeder Soldat bei sich tragen sollte. Sie bestand aus 250g Zwieback oder Knäcke-  
 brot und 200g Konservenfleisch. Zusätzlich führten die mobilen Feldküchen oder andere Fahrzeuge eine weitere Verpflegungsportion bestehend aus 250g Zwieback oder Knäcke-  
 brot, 200g Konservenfleisch, 150g Wehr-  
 machtssuppenkonserven und 20g Kaffee (ab 1943 „Kaffee-Ersatzmischung“) pro Person mit.<sup>445</sup> Zwischen den Divisionen und den Feld-  
 küchen fungierten Verpflegungstrosse als Bin-  
 deglied und führten drei Tagessätze an Verpflegung mit.<sup>446</sup>

Die Feldbäckereien führten mehrere mobile Backöfen mit – bei schneller Truppenbewegung wurden die „Bäckereien“ teilweise täglich auf- und wieder abgebaut (vgl. Abb. 182, Abb. 183).<sup>447</sup> Typische Öfen für die mobilen Feldbä-  
 ckereien waren die doppelherdigen Sonderan-  
 hänger (S.d.A.h.) 106 mit umklappbaren Abluftrohren der Firma *Pfleiderer&Werner* aus Stuttgart Feuerbach.<sup>448</sup> Im Gegensatz zu den Vorgängeröfen des Ersten Weltkriegs, den *V.w.f.1* (noch bis 1940 eingesetzt), waren sie vollmotorisiert und konnten nach Bedarf mit Steinkohle, Holz, Briketts oder Torf beheizt werden. Die Tagesleistung von 10.000 Kommiss-  
 broten (20.000 Portionen) für eine Kompanie setzte eine 24-Stunden-Beschäftigung von 120 Personen an fünf *S.d.A.h. 106* voraus.<sup>449</sup>



Abb. 182: Auf- oder Abbau der Feldbäckerei auf polnischem Gebiet. Fünf aufgereichte doppelherdige Feldöfen der Firma *Pfleiderer&Werner* im Hintergrund.



Abb. 183: Frisch gebackene Kommissbrote aus einem *S.d.A.h. 106*.

<sup>445</sup> Vgl. OKH E.W.Verpf.l.V. 1940, 24.

<sup>446</sup> Vgl. FRANKE 1937, 759.

<sup>447</sup> Vgl. MÜLLER 2003, 181.

<sup>448</sup> Vgl. HÖHNE 1940, 352. Vgl. auch MÜLLER 2003, 165.

<sup>449</sup> Vgl. MÜLLER 2003, 167.

Die in der zeitgenössischen Fachliteratur<sup>450</sup> beschriebene, straffe Organisation der Versorgung der Wehrmacht wurde in der Realität aus unterschiedlichen Gründen so nicht umgesetzt. Spätestens ab Mitte des Krieges waren auch die deutschen Soldaten nicht vor Hunger geschützt, wie sich besonders drastisch in Stalingrad zeigte.<sup>451</sup> Um die Leistungsfähigkeit trotz teilweise unzureichender Ernährung zu stärken, wurde die *Einsatz - Wehrmachtverpflegungsvorschrift* schon 1942 um Energielieferanten wie „Schokakola“, „Dextro-Energen“ und „Fruchtschnitten“ ergänzt.<sup>452</sup> Die seit 1933 erprobte „Erziehung“ der Bevölkerung zu Enthaltbarkeit und Arbeitsdisziplin sollte sich in den letzten Kriegsjahren noch steigern, denn: „Munition war wichtiger als Essen“, wie der Reichsinspektor für Ernährungswesen und Truppenverpflegung Ernst Schenk schon 1942 befand.<sup>453</sup>

### Nach dem Krieg

Nach Kriegsende ist zumindest für einige H.Verpfli.A. die spontane Aneignung der gespeicherten Lebensmittel durch die Bevölkerung belegt. Zeitzeug\*innen berichten davon, wie sie sich „aus dem Heeres-Verpflegungsamt mit Lebensmitteln eindeckten, während im brennenden Gebäude die Konservendosen explodierten.“<sup>454</sup> An anderer Stelle heißt es: „Wie es schien, war nun ganz Naumburg unterwegs zu den großen Fressalien-Speichern, die meisten Leute mit Leiterwagen.“<sup>455</sup> Auch aus Greifswald wird Ähnliches berichtet: „Vor dem Einmarsch der Roten Armee haben die Einwohner das Heeresversorgungsamt geplündert. [...] Mit Handwagen, sogar Pferdewagen, wurden Lebensmittel abgefahren. [...] Die Lager waren gut gefüllt mit Büchsen voller Gemüse, Fleisch, Schmalzfleisch, Fertiggerichten, Marmelade und so weiter. Kaffee und Zucker in Säcken waren auch beliebt.“<sup>456</sup>

Viele der Heeresverpflegungsämter auf deutschem Gebiet sind nach Kriegsende von den Alliierten und später von den jeweiligen Armeen der beiden deutschen Staaten weiter für die Versorgung ihrer Truppen genutzt worden und waren bis vor wenigen Jahren noch nicht öffentlich zugänglich. Heute eröffnet sich ein vielschichtiges Bild mit unterschiedlichsten Nutzungen. Während sich einige der Anlagen noch in militärischer Verwaltung befinden oder durch getreideverarbeitende Privatfirmen unterhalten werden, sind andere seit Jahren verlassen und dem Verfall preisgegeben.<sup>457</sup>

---

<sup>450</sup> Vgl. OKH E.W.Verpfli.V. 1940, HÖHNE 1940, FRANKE 1937.

<sup>451</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 172.

<sup>452</sup> Vgl. OKH E.W.Verpfli.V. 1940, 14. Änderung des Artikels. 18 durch: HV Bl. 42 B Nr. 241.

<sup>453</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2003, 172.

<sup>454</sup> DORKA 2006.

<sup>455</sup> BJARSCH 2006, 92.

<sup>456</sup> LORENZ 2016.

<sup>457</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 143-171.

Insgesamt sind heute mindestens 200 Heeresverpflegungsämter nachgewiesen und auf einer Verbreitungskarte kenntlich gemacht (vgl. Abb. 188).<sup>458</sup> Die Anzahl der Heeresverpflegungsämter bzw. der Armeeverpflegungsämter in den bis 1945 besetzten Gebieten ist kaum erforscht.<sup>459</sup> Ebenso unklar ist, wie viele von diesen baulich überliefert sind. Sechszwanzig der 2008 noch existierenden, ehemaligen Verpflegungsämter wurden vor ca. zehn Jahren von Angelika Oelgeklaus dokumentiert und auf der Verbreitungskarte gekennzeichnet.

Weitere, im Rahmen der Untersuchung durch OELGEKLAUS 2008 und der digitalen Verbreitungskarte noch nicht nachgewiesene, ehem. Heeresverpflegungsämter konnten im Rahmen dieser Arbeit fotografisch erfasst werden. Von außen dokumentiert wurden die ehem. H. Verpf. A. Döberitz und Rathenow, beide im Westen Brandenburgs gelegen. In Döberitz ist das Stahlbetonskelett eines Flachbodenspeichers und ein Silospeicher sowie ein Eingangs- und Nebengebäude überliefert (Abb. 184 - Abb. 185). Der Silospeicher wird heute für Tierfutterlagerung verwendet, die Funktion des Nebengebäudes ist unklar, eventuell handelt es sich um ein Pfortnerhäuschen.

Die Speicher in Rathenow wurden bis zu Beginn der 2000er-Jahre noch als Getreidespeicher durch die Firma *Märka* genutzt,<sup>460</sup> zum Dokumentationszeitpunkt im Januar 2019 standen sie leer (Abb. 187). Eingezäunt und als Baustelle



Abb. 184: Silospeicher des ehem. HVA Döberitz bei der Abgabe von Futtermittel.



Abb. 185: HVA Döberitz: Verlassene Nebengebäude mit Ein-Mann-Bunker im Vordergrund.



Abb. 186: Garten in Dallgow-Döberitz. Im Hintergrund ein Flachbodenspeicher des ehem. H. Verpf. A. Döberitz. Seit Bombeneinschlag 1944 leerstehend.

<sup>458</sup> IVS Münster 2013.

<sup>459</sup> Einige wenige sind in der Verbreitungskarte auf der Grundlage der Forschung von TESSIN 1977, TESSIN 1996 und OELGEKLAUS 2008 erfasst. Weitere Forschungen, die über die Standortermittlungen hinausgehen, sind nicht bekannt.

<sup>460</sup> *Märka Märkische Kraftfutter GmbH*. Freundliche mündliche Mitteilung eines Mieters der Nebengebäude auf dem Gelände des Heeresverpflegungsamtes in Rathenow am 01.02.2019.

gekennzeichnet, befand sich das Gelände offensichtlich in einer Umbruchsituation, wobei die zukünftige Nutzung nicht ermittelt werden konnte.

Gerade in den letzten zehn Jahren sind viele ehem. Heeresverpflegungsämter verkauft worden und fungieren mittlerweile als Büro- oder Wohngebäude.<sup>461</sup> Leider wurde in keinem Umnutzungskonzept für die denkmalgeschützten Anlagen die Erhaltung der Getreidespeicher- und -maschinen mitberücksichtigt.



Abb. 187: Flachbodenspeicher und Silospeicher mit Nebengebäude in Rathenow.



Abb. 188: Wehrkreise 1 bis 13 (Stand 1942) mit markierten Verpflegungsämtern nach Recherche der Universität Münster. Fett gedruckte Namen kennzeichnen die bis heute fotografisch erfassten ehem. Heeresverpflegungsämter, wobei jene in Döberitz und Rathenow hier noch nicht aufgenommen wurden.

<sup>461</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 143-171.

#### 5.4 FORSCHUNG IM NATIONALSOZIALISMUS

Bis in die 1980er-Jahre sind kaum wissenschaftsgeschichtliche Untersuchungen über die aktive Beteiligung deutscher Forschungsinstitute an der NS-Herrschaft zu finden. Vielfach wurde die Meinung vertreten, die Wissenschaften hätten versucht, ihre „Unschuld“ zu verteidigen und seien am Ende „verführt“ und „missbraucht“ worden.<sup>462</sup> „Die Klarheit, mit der vor allem die US-Historiographie die symbiotische Verflechtung von Wissenschaft und Militär konstatierte, stand in eklatantem Widerspruch zur überwiegenden Zahl der deutschen Analysen“<sup>463</sup>, wie MAIER 2007 feststellen musste. Mit seiner Studie<sup>464</sup> zur Rolle der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und des Kaiser-Wilhelm-Instituts im Nationalsozialismus gelang es ihm, die untrennbare Verwobenheit vermeintlich neutraler Wissenschaft mit den politischen Diskursen einer Gesellschaft in beeindruckender Klarheit offen zu legen. Einige Gründe für die bereitwillige Zusammenarbeit werden schon bei HAMMERSTEIN 1999 in Bezug auf die Deutsche Forschungsgesellschaft (DFG) benannt: „Das Interesse am Ausbau des eigenen Fachs, an finanziellen Zuwendungen für wissenschaftlich-technische Experimente, der Gebundenheit vieler dieser Forscher an zeitübliche Vorstellungen wie Führertum, Rasse, Volk und Vaterland favorisierten bereitwillige Zusammenarbeit – um nicht Vorteilnahme zu sagen – mit dem Ministerium, mit dem NS-Staat und der Wehrmacht.“<sup>465</sup>

MAIER 2007 legte seinen Fokus auf die Verflechtungen von Wissenschaft und Militär während des Nationalsozialismus, insbesondere im Bereich der Rüstungs- (respektive Metall-)forschung. Für den Herstellungsprozess der Spandauer Speichermaschinen waren die Erkenntnisse der Metallforschung aus jener Zeit vermutlich jedoch noch kaum von Belang, da sie spätestens zwischen 1939 und 1941 entstanden. Damit waren die Maschinen vermutlich bereits fertiggestellt, bis die neuen Erkenntnisse aus der Forschung im produzierenden Gewerbe angekommen und die Produktionsabläufe entsprechend umgestellt waren. Zudem galt das Interesse der Metallforschung in erster Linie der direkten Rüstungsproduktion. Dennoch lässt sich die enge Verzahnung und gute Vereinbarkeit von Wissenschaft und Nationalsozialismus sowie dessen positiver Rückgriff auf Forschung im Allgemeinen auch im Bedeutungszusammenhang des Heeresverpflegungsamts in Berlin-Spandau ablesen. Denn als Teil des nationalsozialistischen Autarkiebestrebens waren die Heeresverpflegungsämter unweigerlich Teil der Rüstungsindustrie und erhielten spätestens ab 1938 einen

---

<sup>462</sup> Vgl. MAIER 2007, 28-29.

<sup>463</sup> Ebd. 31.

<sup>464</sup> MAIER 2007.

<sup>465</sup> HAMMERSTEIN 1999, 208; zitiert nach MAIER 2007, 437.



enorm hohen Bedeutungszuwachs, was sich in den verschiedensten Dringlichkeitsmeldungen ranghöchster Minister und deren Zusicherungen von Zuschüssen, Begünstigungen und Materialfreiheit zeigt (vgl. Kap. 5.3).<sup>466</sup>

Wie die Einordnung der Maschinen in Kap. 3.10 darlegt, war auch die technische Einrichtung der Getreidespeicher nach modernsten Erkenntnissen konzipiert. Dies entsprach den Vorgaben des *Programms für den beschleunigten Bau von Getreidelagerräumen*, in denen es heißt: „Die technische Ausrüstung für die Bearbeitung und pflegliche Behandlung des Getreides müssen allen Anforderungen neuzeitlicher Getreidepflege genügen.“<sup>467</sup> Nicht nur der standardisierte Einbau modernster Trocknungstechnik, wie der *MIAG-Spezialtrockner*, verdient hier Beachtung – auch der durchgehende Einsatz von Elektromotoren als zentral schaltbare Einzelantriebe ist besonders hervorzuheben. Völlig neuartig war auch der standardmäßige Einbau der Mitte der 1930er-Jahre erst entwickelten *Areginal*-Begasungsanlage.<sup>468</sup> Allein der Umstand, dass die technischen Anlagen in Spandau bis in die 1980er-Jahre ohne größere Umbauten genutzt werden konnten, macht deutlich, wie hoch die oben zitierten Anforderungen an die technische Ausrüstung der Heeresverpflegungsämter gewesen sein mussten.

Ebenso spiegeln die Gebäude an sich durch ihre Ausführung als Typenbau in Stahlbetonskelettbauweise mit einer extrem kurzen Bauzeit zeitgenössisch höchste Kenntnisse von Konstruktion und Materialauswahl im Hochbau (vgl. die bauliche Einordnung in Kap. 2.1). Erwähnt seien hier auch die staatlich finanzierten Forschungen der *Deutschen Bau A.G. (Deubau)*, der verantwortlichen Baufirma des Heeresverpflegungsamtes in Spandau. Die *Sonderbau GmbH*, erst Abteilung des DAF<sup>469</sup>, später der *Deubau* angegliedert, konzentrierte sich im Sinne der kriegsorientierten Autarkiepolitik auf Rationalisierungsprozesse beim Hochbau und bereitete so den Weg zum Großtafelbau („Plattenbau“). Zudem sollten knappe Baustoffe durch sogenannte deutsche Werkstoffe ersetzt werden. Ihre Forschungen mündeten in einem neuen Leichtbeton-Baustoff, dem „Porenbeton Fredl“. Dieser wurde allerdings erst im Jahr 1943 entwickelt und war somit zur Bauzeit der Heeresverpflegungsämter noch nicht verfügbar.<sup>470</sup>

Die oben schon erwähnte „klassische“ Lesart der deutschen Wissenschaftsgeschichte bis in die 1980er-Jahre, nach der dem NS-System unter anderem eine grundsätzliche Wissenschaftsfeindlichkeit zugewiesen wurde,<sup>471</sup> ist durch Studien wie der von MAIER 2007 und

---

<sup>466</sup> OELGEKLAUS 2008, 105-106, 120.

<sup>467</sup> Vgl. OELGEKLAUS 2008, 106.

<sup>468</sup> Vgl. HOFFMANN/MOHS 1931, 99.

<sup>469</sup> DAF: NS-Organisation „Deutsche Arbeitsfront“.

<sup>470</sup> Vgl. HACHTMANN 2012, 459-466.

<sup>471</sup> MAIER 2007, 12.

anderen<sup>472</sup> widerlegt worden. Auch der Blick auf zeitgenössische Betrachtungen verdeutlicht das positive nationalsozialistische Wissenschaftsverständnis, hier am Beispiel des Theologen und Journalisten Hans Hartmann in dessen Buchveröffentlichung mit dem reißerischen Titel „Forschung sprengt Deutschlands Ketten“ von 1940:

„Wenn die gesamte Forschung sich um einen Kristallisationspunkt sammelt, dann erfährt sie eine Ausrichtung und gewinnt eine Perspektive auf ein einheitliches Ziel hin. Dieser Kristallisationspunkt heißt Deutschland und deutsches Volk. Ihm wird die gesamte deutsche Forschung unterstellt, seinem Leben, seiner Entwicklung, seinem Aufstieg hat sie zu dienen; sonst sind wir nicht wert, „deutsches Volk“ zu heißen. Immerhin – wir dürfen und wollen doch mit Stolz verzeichnen, daß das doch wirklich nicht reiche Deutschland in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften mit ihren sechsunddreißig Instituten auf fast allen Forschungsgebieten die größte Forschungsgemeinschaft der Welt besitzt.“<sup>473</sup>

Anhand dieses Zitats wird umso deutlicher, dass Wissenschaft auch als „eine gesellschaftlich organisierte produktive Praxis, durch und durch ambivalent und durch und durch politisch“<sup>474</sup> begriffen werden muss. Wissenschaft kann demnach nie wirklich objektiv sein, sondern ist in ihren Forschungsfeldern und Entscheidungen immer geprägt von politischen Diskursen, wie sich insbesondere an den Forschungen der Institute der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft während des Nationalsozialismus gezeigt hat.<sup>475</sup>

Diese Verwobenheit zeigte sich deutlich im Bereich der Ernährungsforschung, die maßgeblich durch Herbert Backe<sup>476</sup> forciert wurde und unter anderem am Max-Planck-Institut für Ernährungsphysiologie angesiedelt war. Dessen Gründer, Heinrich Kraut, veröffentlichte zahlreiche Untersuchungen zur bestmöglichen Ausnutzung menschlicher Arbeitskraft und war mitverantwortlich für die Festsetzung der Lebensmittelrationen von Kriegsgefangenen und Zwangsarbeiter\*innen.<sup>477</sup> Ein weiteres Thema für die Ernährungsforschung war angesichts des Krieges die Haltbarmachung von Lebensmitteln. Insbesondere die Soldatenverpflegung musste gewährleistet werden, so dass im Auftrag des *Oberkommandos des Heeres (OKH)* zahlreiche Untersuchungen zur Herstellung von *Dauerwurst* und *Dauerbrot* angestellt wurden. Als Ergebnis dieser Untersuchungen gab die *Arbeitsgemeinschaft*

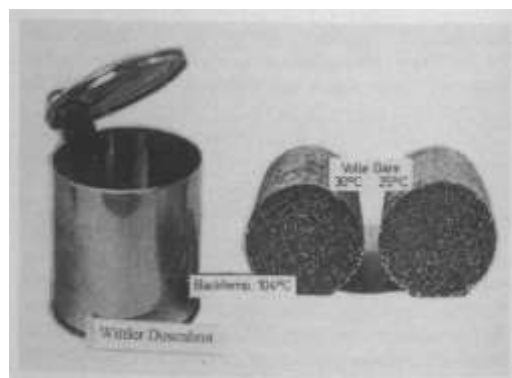


Abb. 189: Dosenbrot der Firma Wittler.

<sup>472</sup> Vgl. u.a. MEHRTENS 1990; ALY/HEIM 1991, 481-492 oder PLESSER/THAMER 2012.

<sup>473</sup> HARTMANN 1940, 10.

<sup>474</sup> MEHRTENS 1990, 53. Vgl. auch MAIER 2007, 51.

<sup>475</sup> Vgl. MAIER 2007.

<sup>476</sup> Staatssekretär des NS- Reichsministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Hauptverantwortlich für den sogenannten „Hungerplan“, der die gezielte Beschlagnahme von Lebensmitteln in den besetzten sowjetischen Gebieten beinhaltete, mit dem Ziel der Aufbesserung der eigenen Vorräte sowie der gezielten Aushungerung der sowjetischen Bevölkerung. Vgl. auch GERHARD 2018, 276.

<sup>477</sup> Vgl. THOMS 2012, 308-309.

*Ernährung der Wehrmacht* ab 1942 eine Schriftenreihe zur „Wehrmacht-Verpflegung“ heraus.<sup>478</sup> Eine der Firmen, mit denen auf diesem Gebiet zusammengearbeitet wurde, war die in Kap. 5.2 vorgestellte Berliner Brotfabrik *Wittler*, die im Auftrag des *Oberkommandos der Wehrmacht (OKW)* schon vor Kriegsbeginn ein Dosenbrot mit einer Lagerfähigkeit von zwölf bis 24 Monaten entwickelte (Abb. 189). Diese Brote wurden wegen ihrer langen Haltbarkeit besonders bei Marine- und weit entfernten Heeres-Einheiten verwendet.<sup>479</sup>

Weiterhin wurde in Kooperation mit verschiedensten Industriezweigen und Firmen<sup>480</sup> u.a. im Bereich der Trocknung, Tiefkühlung und Verpackung von Lebensmitteln geforscht, aber auch im Bereich der Herstellung von sogenannten „Ersatzstoffen“ wie Sojaprodukten.<sup>481</sup> Lebensmittelprodukte wie Tiefkühlgemüse, Sojabratlinge, Puddingpulver oder anrührbares Kartoffel-„Püree“, die heute in fast jedem Supermarkt zum Standardsortiment gehören, wurden in Deutschland gezielt für die Versorgung der Wehrmacht entwickelt (vgl. Abb. 190). Ebenfalls für die Konservierung der Wehrmachtslebensmittel wurden Methoden zur elektrolytischen Verzinnung und Verzinkung sowie verschiedener Lackiermethoden von Konservendosen erforscht.<sup>482</sup>



Abb. 190: Wehrmachtspudding.

Fast alle Forschungsfelder während des Nationalsozialismus können in Bezug zu Autarkiebestrebungen durch Aufrüstung verstanden werden. So gab es neben den erwähnten und für die Heeresverpflegungsämter in direkter Linie relevanten Forschungszweigen natürlich weitere, die mit mindestens ebenso großem Ehrgeiz verfolgt wurden. Im Sinne der deutschen Autarkiebestrebungen wurden z. B. Forschungen für den Aufbau einer deutschen Treibstoffwirtschaft finanziert, welche die Produktion von Benzin auf Basis heimischer Rohstoffe untersuchten. Dies war insbesondere für die zukünftige deutsche Luftwaffe von Interesse und wurde dementsprechend forciert. Nach monatelangen Verhandlungen gelang es der Reichsregierung Ende 1933, hierüber einen Vertrag mit der *I.G. Farben* abzuschließen – den sogenannten Benzinvertrag.<sup>483</sup> Ein weiterer Forschungszweig waren die Kunststoffe,

<sup>478</sup> Vgl. *Wehrmacht-Verpflegung*. Schriftenreihe für Fragen der Soldatenernährung und der Gemeinschaftsverpflegung, mehrere Bände ab 1942 erschienen im Steinkopff Verlag, Dresden, Leipzig. Vgl. KIERMEIER, HEISS, KAESS 1944, 166.

<sup>479</sup> Vgl. MÜLLER 2003, 88.

<sup>480</sup> z.B. mit den Firmen Knorr, Tengemann und Oetker, deren Firmengeschichte im Zusammenhang mit NS-Forschung in FINGER/KELLER/WIRSCHING 2013 recherchiert wurde.

<sup>481</sup> Vgl. PIESZCZEK/ZIEGELMAYER 1942, 1-24 und 310-311.

<sup>482</sup> Ebd., 13.

<sup>483</sup> Vgl. PETZINA 1968, 28.

deren (Weiter-)Entwicklung und industrielle Produktion ebenfalls durch die *I.G. Farben* ermöglicht werden sollte. Schon 1933 teilte die Firma mit, bei staatlicher Finanzhilfe die Produktion von *Buna* (synthetischem Kautschuk) beginnen zu können, woraufhin eine sofortige Zusage der staatlichen Förderung durch das *Reichswirtschaftsministerium (RWM)* erfolgte. Zwei Jahre später wurde der Ausbau der *Buna-Werke* einer der wichtigsten Bereiche des *Vierjahresplanes*.<sup>484</sup> Beispielhaft verdeutlicht auch die Gründung der *Braunkohle-Benzing A.-G.* 1934 zum Aufbau der deutschen Treibstoffindustrie oder der Ausbau der Zellwolle-Industrie das Bestreben, durch gezielte Materialforschung die Voraussetzungen für die propagierte Autarkie Deutschlands und damit für die erfolgreiche Kriegsführung zu schaffen.<sup>485</sup> Auch die rasante Entwicklung der Trocknungsanlagen für Getreide aber auch für andere Nahrungsmittel, ist nicht ohne das Ziel der dauerhaften Aufbewahrung, das mit dem Autarkiebestreben und Kriegswillen einher ging, zu verstehen.

Gerade an diesen Beispielen wird deutlich, dass Selbstverständlichkeiten in Bezug auf technische Prozesse oder Entwicklungen in ihrer Gewordenheit im Wechselspiel mit gesellschaftlichen Prozessen erkannt werden müssen. Das bedeutet, dass technische Errungenschaften in der Regel nicht „vom Himmel gefallene“ Erfindungen sind, sondern immer durch die gegenseitige Beeinflussung und Verflechtung von technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen verstanden werden müssen.<sup>486</sup> Die Maschinen und technischen Anlagen des ehem. Heeresverpflegungsamtes in Spandau sind also Ausdruck der Verwobenheit technischer und gesellschaftlicher Entwicklungen.

---

<sup>484</sup> Ebd., 29, 84-85.

<sup>485</sup> Vgl. PETZINA 1968, 28.

<sup>486</sup> Vgl. HEßLER 2012, 10-12.

Zu Beginn dieser Arbeit stand das Bemühen, die technischen Anlagen des ehem. Heeresverpflegungsamtes in Spandau zu dokumentieren, da diese im Zuge der geplanten Speichersanierung entsorgt werden sollten. Zum Ende der Arbeit ist diese Entsorgung – bis auf eine Waage – abgeschlossen und aus den Speichern wird ein „Speicherballett“, in dem „modernes Wohnen im historischen Gebäude mit ganz eigener Persönlichkeit“<sup>487</sup> auf die zukünftigen Besitzer\*innen der dort neu entstehenden Eigentumswohnungen wartet. Doch diese „historischen Gebäude mit ganz eigener Persönlichkeit“<sup>488</sup> hatten auch ein Innenleben. Und dafür, dass dieses auch nach der vollständigen Entkernung und Entsorgung noch erfassbar bleibt und nicht in Vergessenheit gerät, konnte die vorliegende Arbeit einen entscheidenden Beitrag leisten. Das Ziel, die in der Einleitung benannte Lücke hinsichtlich der Dokumentation und wissenschaftlichen Erfassung der technischen Anlagen in den Heeresverpflegungsämtern zu verkleinern, konnte für den festgelegten Untersuchungsbereich des ehem. H. Verpf. A. in Spandau mit der vorliegenden Arbeit erfolgreich umgesetzt werden. Im Ergebnis gibt sie einen detaillierten Überblick über einen fast vollständig erhaltenen Komplex von Getreidespeichermaschinen der 1930er- und 1940er-Jahre, produziert von einer der größten zeitgenössischen Maschinenbaufirmen. Die durch die lange Nutzungszeit gut erhaltenen Maschinen waren in der Lage, den vollständigen Arbeitsablauf innerhalb des Speicherbetriebs nachvollziehbar zu machen. Mit der Entnahme von ca. 150 Materialproben gelang es zudem, Informationen über die Materialität der technischen Anlagen zu bewahren. Über ein Drittel dieser Proben wurde im Rahmen dieser Arbeit materialanalytisch untersucht, so dass nun, zumindest für die eindeutig datierten Metallproben, eine ausgewertete Referenzsammlung zur Verfügung steht. Im Zuge dieser Untersuchungen wurden Formblätter in Anlehnung an Vorgaben des Landesdenkmalamts Berlin entwickelt, deren Systematik zukünftige restauratorische Untersuchungen von großen Maschinenkomplexen vereinfacht. Gerade angesichts der Tatsache, dass in der Region Berlin/Brandenburg – trotz einer Vielzahl technischer Denkmäler – noch keine systematische und einheitliche Vorgehensweise für die Erfassung und Untersuchung größerer technischer Anlagen vorhanden ist, können diese Formblätter auch noch weit über die vorliegende Arbeit hinaus nützlich sein.

Weiterhin lieferte die Quellenforschung im Hinblick auf schriftliche Zeugnisse in den Bundes- und Landesarchiven sowie im Bauaktenarchiv Spandau wenige, aber doch wertvolle Beiträge zur Erfassung der Baugeschichte des Heeresverpflegungsamtes und des historischen

---

<sup>487</sup> <https://www.speicherballett.de>

<sup>488</sup> Ebd.



Kontextes. Die gezielte Auswertung zeitgenössischer Fachliteratur und militärischer Schriftquellen ermöglichte zudem die Ergänzung der historischen Kontextualisierung um einen kurzen Einblick in die nationalsozialistische Ernährungspolitik und -forschung.

Durch ihre detaillierte Erfassung und Einbettung in die historischen Kontexte konnte die Bedeutung der technischen Anlagen als erhaltungswürdige Sachzeugnisse herausgearbeitet werden. Leider zu spät, da zeitgleich die Entsorgung der Maschinen stattfand. Der von NERDINGER 1997 angeprangerter Umgang des Verdrängens in Bezug auf die Wahrnehmung von NS-Gebäuden mag sich heute verändert haben, wie sich auch am Denkmalschutz der Getreidespeicher in Spandau zeigt.<sup>489</sup> Gleiches gilt jedoch noch lange nicht für deren technische Anlagen. Wie so oft wurde hier die Bedeutung des Maschinenkomplexes für die denkmalgeschützten Gebäude verkannt. Denn was macht die Gebäude nach ihrer Sanierung erkennbar als ehemalige NS-Getreidespeicher? Welche Geschichte können die zukünftigen Eigentumswohnungen erzählen, welche Auseinandersetzungen werden angestoßen? Hier wird offensichtlich, dass progressive Denkmalpflegekonzepte, die technische Ausstattungen dezidiert als objektimmanent für die in der Regel denkmalgeschützten Gebäude begreifen, an Bedeutung und Öffentlichkeit gewinnen müssen. Der Erhalt dieser historisch gewachsenen Einheit von Gebäude und Technik birgt das meist unerkannte Potential, Geschichte des 20. Jahrhunderts so zu erzählen, wie es sogenannte denkmalgerecht sanierte Gebäudehüllen nie vermögen werden. Unter anderem bedingt durch gesetzliche Vorgaben in Bezug auf Statik, Schall- und Wärmeschutz werden oft wesentliche Eingriffe und dadurch Veränderungen in der baulichen Substanz vorgenommen. Zudem sind die Spuren der Geschichte auch bei einem neu aufgetragenen Putz in historischer Technik und in einer Materialauswahl nach Befund kaum mehr ablesbar.

Die technischen Anlagen, die ihrem Nutzungskreislauf entzogen sind, könnten hingegen als Semiophoren<sup>490</sup> auftreten. Als musealisierte Objekte müssten sie oben genannten Anforderungen nicht entsprechen und könnten somit als einzige, wirklich „authentische“ Sachzeugnisse erhalten bleiben. Dieser Umstand macht ihre Bewahrung umso bedeutender und sollte von Landesdenkmalämtern zukünftig als Möglichkeit begriffen werden. Hier lohnt auch ein Blick in aktuelle öffentliche Diskurse. Denn in vielen Beispielen lässt sich das Interesse der Öffentlichkeit an einer Vermittlung der Geschichte an besonders „authentischen Orten“, an „Authentizität“<sup>491</sup> allgemein erkennen. Aus diesem Interesse spricht das Bedürfnis, etwas selbst interpretieren zu dürfen, etwas lernen zu können, von etwas bewegt zu werden, statt permanent mit schon Gefiltertem, fertig Interpretiertem, teilweise Nachgemachtem konfrontiert zu werden und dadurch auf eine Art unmündig erklärt zu werden. Dieses Bedürfnis nach

---

<sup>489</sup> Vgl. NERDINGER 1997, 119-124 und FISCHER 1994, 38-45.

<sup>490</sup> Vgl. POMIAN 1988, 49.

<sup>491</sup> Vgl. NARA 1994, Art. 9.

Authentizität, nach „Echtem“, sinnlich Wahrnehmbarem, ermöglicht heutzutage auch die Vermittlung des Erhalts technischer Einbauten. Zudem haben die technischen Anlagen in Zeiten von übersteigertem Individualismus innerhalb Deutschlands das Potential, das Besondere, das Individuelle zu verkörpern und als Alleinstellungsmerkmal moderner Bauprojekte zu stehen. Im Gegensatz zu käuflichen Statussymbolen, deren Akzentuierung der eigenen Individualität immer nur suggeriert wird, aber nie echt ist, wären technische Anlagen als Zeugnisse der Geschichte eines Gebäudes und Teil des eigenen Wohn- und Lebensraums tatsächlich einzigartig.

Technische Anlagen können zumindest in exemplarischen Teilen, sozusagen als „pars pro toto“, innerhalb der Gebäude, also in situ, erhalten werden, ohne den meist auf höchsten Profit zielenden Sanierungskonzepten diametral entgegen zu stehen. Ihr Erhalt würde den Wert der Gebäude vermutlich sogar steigern auch wenn dabei ein Teil vermietbarer Fläche verloren geht. Ganz praktisch hätten die Anlagen und Maschinen der Spandauer Speicher, die sich hauptsächlich in einem Raum angrenzend an die Treppenaufgänge befanden, allein durch die Entfernung einer Zwischenwand in dieses integriert werden können. In Anbetracht der Unsummen, die für die monatelange Demontage und Entsorgung der Maschinen ausgegeben werden mussten, wäre der Erhalt trotz Ausgaben für die fachgerechte Konservierung der Anlagen sicherlich auch in finanzieller Hinsicht erstrebenswert gewesen.

Die Umsetzungsfähigkeit der Erhaltung historischer Technik in denkmalgeschützten Gebäuden lässt sich in vielen Beispielen zeigen, von denen hier nur zwei exemplarisch erwähnt werden sollen. Im ersten Beispiel sind Teile historischer Maschinen und Anlagen nach ihrer Konservierung eindrucksvoll in das denkmalgerecht sanierte Kammgebäude der Zeche Zollverein in Duisburg integriert worden (Abb. 191, Abb. 192).<sup>492</sup>



Abb. 191: Kammgebäude Zeche Zollverein Nachnutzung.



Abb. 192: Kammgebäude Zeche Zollverein Nachnutzung.

<sup>492</sup> Vgl. DAUBE/SEEGRÄBER 2018, 28-30.

Ebenso blieb im Rahmen der Sanierung des ehem. *Diamalt-AG*-Fabrikgeländes in München-Allach zwischen 2012 und 2015 ein gewaltiger Schrägrohrkessel erhalten und wurde erfolgreich in die neu geschaffenen Wohn- und Büroräume des ehemaligen Kessel- und Maschinenhauses einbezogen (vgl. Abb. 193).<sup>493</sup>

Es bleibt zu wünschen, dass sich die Stadt Berlin zukünftig nicht weiterhin so wichtiger Zeugnisse der Geschichte beraubt und die Möglichkeiten, die der Erhalt der technischen Anlagen mit sich bringt, besser wahrnimmt. Sachzeugnisse dieser Art müssen für zukünftige Generationen in ihrer Materialität erhalten und erfahrbar bleiben.

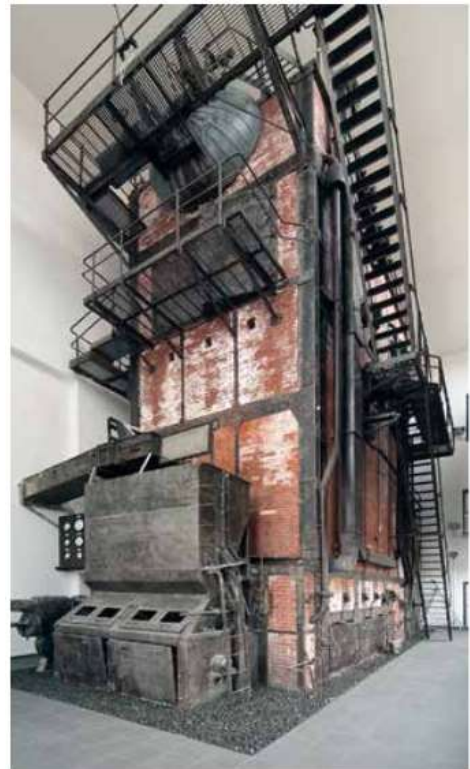


Abb. 193: Nachnutzung des ehem. Fabrikgebäudes der *DIAMALT AG* mit integriertem Schrägrohrkessel.

---

<sup>493</sup> Vgl. BARDUA/GILSON 2019, 3.

## 7 VERZEICHNISSE

### 7.1 MASCHINENVERZEICHNIS

Das folgende Maschinenverzeichnis ist ein Bestandsverzeichnis und listet nur Maschinen, die während des Bearbeitungszeitraums 2019 noch erhalten waren. Die Maschinen verlaufen teilweise über mehrere Stockwerke hinweg, werden aber nur im Geschoss ihres Antriebs nummeriert. Wo sie die Etagen nur durchlaufen, erfolgt keine gesonderte Erwähnung, es sei denn, sie erfüllen dort eine besondere Funktion, die von der im Geschoss ihres Antriebs abweicht. Die Nummerierung der Maschinen und Anlagen findet sich auch in den Untersuchungsprotokollen der analysierten Materialproben wieder.

Motoren und Getriebe werden den entsprechenden Maschinen zugeordnet und mit dem Zusatz „a“ (Getriebe) und/oder „b“ (Motor) gekennzeichnet. Maschinen des gleichen Typs, wie z. B. alle Trogkettenförderer (TKF) oder Becherwerke, werden durch nachgestellte Nummern unterschieden. Bsp. TKF 1: 1.1; TKF 2: 1.2. Getriebe des TKF 1: 1.1a; Motor des TKF 2: 1.2b. Somit wird direkt ersichtlich, wieviel verschiedene Arten von Maschinen vorhanden sind, genauso, wie viele Exemplare dieser Art Maschine überliefert waren.

Verwendete Abkürzungen im Maschinenverzeichnis:

ABKÜRZUNG	ERLÄUTERUNG	ABKÜRZUNG	ERLÄUTERUNG
TKF Typ 1	Trogkettenförderer. Kette mit aufgesetzten Mitnehmern.	<b>Probentyp</b> B:	Beschichtung
TKF Typ 2:	Trogkettenförderer. Kette mit angebogenen Mitnehmern.	M:	Metall
B2:	Speicher 1	D:	Dichtung
B3:	Speicher 2	K:	Kunststoff
S:	Speicher 3	T:	Textil
TroMa:	MIAG Trocknungsanlage	H:	Holz

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Gebäudestandort	Funktion	Herstellerfirma/ Baujahr	Masch.-Nr.	Proben-Anzahl/ -Typ	Proben-nummer
1.1	Trogkettenförderer (TKF), Typ 1.	B2, KG, Nord, R01	Horizontaltransport von Speicher 2 zum Becherwerk.	MIAG Braunschweig ca. 1939/1940.	-	-	-
	1.1a Getriebe (Motor demontiert)	B2, KG, Nord, R01	Antrieb TKF	- / nach 1945	-	-	-
1.2	TKF, Typ 2.	B2, KG, Nord, R01	Sammelförderer. Horizontaltransport vom Südgiebel zu Becherwerk.	MIAG Braunschweig ca. 1939/1940.	-	-	-
	1.2a Motor und Getriebe	B2, KG, Nord, R01	Antrieb TKF	- / nach 1945	-	-	-
	1.2b						
1.3	TKF 5 (Getriebe/ Motor demontiert).	B3, KG Nord, R01	Sammelförderer. Horizontaltransport vom Südgiebel zu Becherwerk.	MIAG Braunschweig ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 2402	-	-
1.4	TKF 8, Typ 1.	B3, KG Nord, R01	Querförderung von der Westseite zu Becherwerken.	MIAG Braunschweig/ vermutlich 1939/1940.	Masch.Nr. 2406	-	-
	1.4a Getriebe	B3, KG Nord, R01	Antrieb TKF 8	Siemens-Schuckert, ca. 1939/1940.	Getriebe: Type FG50 Nr. GW 8388	-	-
	1.4b Motor				Motor: Nr. 5086553 E		
1.5	TKF 9, Typ 1.	B3, KG Nord, R01	Querförderung von der Ostseite zu den Becherwerken.	MIAG, ca. 1939/1940.	-	1M (Kette Typ 1)	P_94
	1.5a Getriebe (Motor demontiert)	B3, KG Nord, R01	Antrieb TKF 9	vermutlich Siemens-Schuckert 1939/40 (Bauart gleich Getriebe von TKF 8)	-	-	-
1.6	TKF 16, Typ 2.	B3, KG Nord, R01	Horizontaltransport vom Speicher 3 zu Speicher 2 (Becherwerk 2).	MIAG, ca. 1939/1940.	-	-	-
	1.6a Getriebe (Motor demontiert)	B3, KG Nord, R01	Antrieb TKF	- / nach 1945 (Typ 2)	-	-	-
1.7	TKF, Typ 2.	B3, 6. OG, Süd, Halle	Verteilsförderer. Horizontaltransport vom Nordende auf die Lagerplätze.	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 2401	2M 1Getr.Staub	P_34, P_55 P_33
	1.7a Getriebe	B3, 6. OG, Süd, Halle	Antrieb für TKF				
	1.7b Motor						



Lfd. Nr.		Bezeichnung	Gebäudestandort	Funktion	Herstellerfirma/ Baujahr	Masch.-Nr.	Proben-Anzahl/ -Typ	Probennummer
1.8		TKF 15, Typ 2.	S, KG Süd, Halle	Horizontaltransport von Speicher 2 zu Speicher 3	MIAG Braunschweig, ca. 1939/40.	-	-	-
	1.8a	Getriebe (Motor demontiert)	S, KG Süd, Halle	Antrieb für den TKF 15 (Nr. nach B3 Schaltplan)	- / nach 1945	-	-	-
1.9		TKF, Typ 2.	S, KG Süd, Halle	Querförderer. Horizontaltransport von der Westseite zu den Becherwerken.	MIAG Braunschweig ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 1287	-	-
	1.9a	Getriebe (Motor demontiert)	S, KG Süd, Halle	Antrieb für TKF Querförderer West	- / nach 1945 (Typ 2)	-	1M	P_125
1.10		TKF	S, KG Süd, Halle	Querförderer. Horizontaltransport von der Ostseite zu Becherwerken.	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	-	-	
	1.10a	Getriebe (Motor demontiert)	S, KG Süd, Halle	Antrieb für TKF	- / nach 1945 (Typ 1)	-	-	-
1.11		TKF, Typ 2.	S, KG Süd, Halle	Sammelförderer. Horizontaltransport unter den Silos vom Nordende des Gebäudes zu den Becherwerken.	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	- (Bauteilfertigungs-nr.: 407610	1K	P_145
	1.11a	Getriebe (Motor demontiert)	S, KG Süd, Halle	Antrieb für TKF	- / nach 1945 (Typ 1)	-	-	-
1.12		TKF (keine Kette mehr vorhanden)	S, KG, Halle	Annahmeförderer. Horizontaltransport nach Süden zu Querförderer Richtung Becherwerke.	-	-	-	-
2.1		Chronos-Waage	B2, 4. OG, Nord, R01	Wiegung des Getreides.	Chronos zw. 1965-1972 (Vergleichsbild Waage 1964 noch Bauweise wie 1940er. 1972 Verkauf der Firma an Howe Richardson Gesellschaft [Fischer 2011, 44], seitdem „Chronos-Richardson“).	Kom.-Nr. 128.057	-	-
2.2		Chronos-Waage	B3, 2. OG Nord, R01	Wiegung des Getreides vor der Vorreinigung.	Chronos Werk Reuther und Reisert K.G., ca. 1939.	Nr. 27869 Baujahr [ ]	4B	P_23, P_24, P_25, P_30

							6M 1T 1Getr.Staub	P_26, P_27, P_28, P_31, P_56, P_57 P_29 P_44
2.3		Nettoabsack- waage <i>Chronos</i>	S, EG Süd, Halle	Automatisches Wiegen des Si- logetreides und gleichzeitiges Abfüllen in Säcken (manuell).	<i>Chronos</i> Werke Reuther & Reisert K.G./ 1940.	Nr. 64695	2B 1M	P_142, P_143 P_144
2.4		<i>Libra</i> -Waage	S, 2. OG Süd, R01	Wiegung des Getreides	<i>Libra</i> / nach 1945, ca. 1975?	-	-	-
3.1		Becherwerk	B2, 6. OG, Nord, Halle	Vertikale Getreideförderung vom KG und Verteilung zu Arbeitssi- los und Waage.	<i>MIAG</i> Braunschweig, ca. 1939/1940.	-	-	-
	3.1a	Getriebe (Motor demontiert)	B2, 6. OG, Nord, Halle	Antrieb Becherwerk.	- / nach 1945	-	-	-
3.2		Becherwerk Au- ßen	B3, EG Süd	-	-	-	-	-
	3.2a	Getriebe (Motor demontiert)	B3, EG Süd	-	- / nach 1945 (Typ 2)	-	-	-
3.3		Becherwerk 1	B3, 4. OG Nord, R01				2B 1M 1Gurt	P_84, P_85 P_53 P_51
	3.3a	Getriebe (Motor demontiert)	B3, 4. OG Nord, R01	Antrieb Becherwerk	-	-	-	-
3.4		Becherwerk 2	B3, 6. OG Nord, Halle	Vertikaltransport vom Kellerge- schoss. Verteilung zu TKF, Schneckenförder 5.OG (Silos) und Silos 1 und 2.	-	-	1M 1Gurt	P_54 P_52
	3.4a	Getriebe	B3, 6. OG	Antrieb für Becherwerk 2.	- / nach 1945	-	-	-
	3.4b	Motor M2	Nord, Halle					
3.5		Becherwerk 3 (Doppel)	B3, 6. OG Nord, Halle	Vertikalförderung vom Kellerge- schoss, Verteilung auf Silo 1 und 2. Vor dem Umbau auch Si- los 3 bis 6.	-	-	-	-
	3.5a	Getriebe M3 (Mo- tor demontiert)	B3, 6. OG Nord, Halle	Antrieb für Becherwerk M3	- / ca. 1939/1940	-	-	-

Lfd. Nr.		Bezeichnung	Gebäudestandort	Funktion	Herstellerfirma/ Baujahr	Masch.-Nr.	Proben-Anzahl/ -Typ	Probennummer
3.6		Becherwerk (östlich einzel)	S, 4. OG Süd, R01	Vertikalförderung zur Waage	-	-	1M	P_67
	3.6a	Getriebe (Motor demontiert)	S, 4. OG Süd, R01	Antrieb für Becherwerk	- / nach 1945 (Typ 1)	-	1B 1M	P_115 P_114
3.7		Becherwerk	S, 6. OG Süd, Halle	Vertikaltransport vom Keller zu den Silos	-	-	-	-
	3.7a 3.7b	Getriebe Motor	S, 6. OG Süd, Halle		- / nach 1945 (Typ 1) Motor: SEW Eurodrive/ nach 1945	Motor: Typ 90D132ML Nr. 16056 939	-	-
3.8		Becherwerk (Doppel)	S, 6. OG Süd, Halle	Vertikaltransport vom Keller zu den Silos und ?	-	-	-	-
	3.8a	Getriebe (Motor demontiert)		Antrieb Becherwerk	- / nach 1945 (Typ 2)	-	1M	P_122
4		Mobile Staubfiltermaschine mit Motor und Absackung	B3, KG, Süd, Halle	Staubfilterung von Becherwerk außen und TKF. E-Motor in der Maschine oben: Typ TL-E 255 Fabr.-Nr. 89/306	- / nach 1945, ca. 1980?	Type MEC 10-V1 Werk-Nr. 892258/1	1T	P_40
5		Drehkolbengebläse	B3, KG Nord, R03	Pneumatische Schiffsentladung	Aerzener Maschinenfabrik GmbH, 1955.	? GL1612 Fabr.Nr. 41477	1M	P_46
	5b	Motor	B3, KG Nord, R03	Antrieb Drehkolbengebläse über Riemen.	Siemens-Schuckert, ca. 1939/1940.	Nr. N 4618999	2B 1M 3K  1Kabel	P_95, P_96 P_45 P_47, P_49, P_50 P_48
6		Rezipient	B3, 1. OG Nord, R01	Empfang des Getreides der Schiffsentladung.	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	[ ]	1B 2D 1Getr.Staub	P_02 P_01, P_03 P_39
7		Schleuse (Getriebe und Motor demontiert)	B3, 1. OG Nord, R01	Getreidedurchlauf vom Rezipienten ins Erdgeschoss zur Weiterbeförderung Richtung Becherwerke.	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 51904	1B 1M	P_05 P_38
8.1		Aspirateur	B3, 1. OG Nord, R01	Vorreinigungsmaschine.	MIAG Braunschweig Dresden, ca. 1939/1940.	Nr. 612834 Nr.1515e	2H 1T	P_16, P_18 P_17

		(Getriebe und Motor demontiert)					1Trapezriemen	P_19
<b>8.2</b>		Aspirateur (Motor demontiert)	S, 1. OG Süd, R01	Vorreinigungsmaschine.	MIAG Braunschweig Dresden, ca. 1939/1940.	Nr. 612441 Nr. 1515e	2H 1M 1Riemen 1Beutel	P_59, P_68 P_69 P_70 P_58
	8.2a	Getriebe	S, 1. OG Süd, R01	Antrieb Aspirateur	-	-	1B	P_102
<b>9</b>		Schlauchfiltermaschine	B3, 4. OG Nord, R01	Filterung der Staubluft von der Getreideannahme des Rezipienten.	vermutl. MIAG (Klappen demontiert) Bauteilfertigungsnummern: Räder: 106198 Neben Feder: 300562	-	1B 2M 1D 2T 1H	P_14 P_37, P_41 P_12 P_13, P_43 P_15
		Schlauchfiltermaschine	B3, 3. OG Nord, R01	Filterung der Staubluft von der Getreideannahme des Rezipienten.	-	-	2D 1T	P_09, P_10 P_11
		Schlauchfiltermaschine	B3, 2. OG Nord, R01	Bündelung des Staubs der Staubfiltermaschine, Transport zur Absackung.	-	-	1D	P_07
		Schlauchfiltermaschine Absackung	B3, 1. OG Nord, R01	Absackung des Staubes	-	-	1Staub 1Leder	P_04 P_06
<b>10.1</b>		Ventilator (Getriebe und Motor demontiert)	B3, 4. OG Nord, R01	„Ventilator für die Reinigung“ Staubfilteranlage	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 405066	2M 1G	P_35, P_36 P_22
		Luftrohr seitlich am Ventilator	B3, 4. OG Nord, R01	Luftrohr zur Waage und zum Aspirateur.	-	-	2M	P_20, P_32
		Luftrohr oben am Ventilator	B3, 4. OG Nord, R01	Luftrohr zum Zyklon.	-	-	1B	P_21
<b>10.2</b>		Ventilator	S, 4. OG Süd, R01	Ventilator für Staubabsaugung. Zuführung zu Zyklon 1 Ost	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 405025	-	-
	10.2a	Getriebe (Motor demontiert)	S, 4. OG Süd, R01	Antrieb für Ventilator 1	Siemens-Schuckert, ca. 1939.	D-Mot Nr. (4?)619(4?4?) 2 N	1B 1M	P_113 P_112
<b>10.3</b>		Ventilator (Getriebe und Motor demontiert)	S, 4. OG Süd, R01	Ventilator für Staubabsaugung, Zuführung zu Zyklon 2 West	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 404766	1B 1Riemen 1Str.Kabel	P_116 P_108 P_109

Lfd. Nr.		Bezeichnung	Gebäudestandort	Funktion	Herstellerfirma/ Baujahr	Masch.-Nr.	Proben-Anzahl/ -Typ	Proben-nummer
11		Schneckenförderer (Getriebe+Motor demontiert)	B3, 5. OG Nord, Halle	Nachträglich eingebaute Verteilung auf die Silos 4 bis 6.	-	-	-	-
12.1		Zyklon	B3, 5. OG Nord, Halle	Staubluftreinigung (Fliehkraftsaubersammler).	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 806467	-	-
12.2		Zyklon 1 (Ost)	S, 5. OG Süd, R01	Staubluftreinigung (Fliehkraftsaubereiniger)	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 806454	1B 1M 1D	P_92 P_119 P_120
12.3		Zyklon 2 (West)	S, 5. OG Süd, R01	Staubluftreinigung (Fliehkraftsaubereiniger)	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 806403	-	-
13	13U	Begasungsanlage Verdampfgefäß	S, KG Süd, R02	Verdampfung des Schädlingsbekämpfungsmittels <i>Areginal</i>	MIAG Braunschweig/Dresden, ca. 1939/1940.	-	1D 1M	P_81 P_82
	13V	Begasungsanlage Expansionsgefäß	S, KG Süd, R02	Mischung der <i>Areginal</i> -dämpfe mit Frischluft	-	-	1B	P_78
	13W	Begasungsanlage Ventilator	S, KG Süd, R02	Ventilator am Staubfilter	-	-	1B 1M	P_79 P_80
	13X	Motor	S, KG Süd, R02	Antrieb Ventilator <i>Areginal</i> -Begasungsanlage	K. u. A. Stephan, Thurm/Sa.	Mod. FD 5425 Nr. 314066	-	-
	13Y	Begasungsanlage Staubfilter	S, KG Süd, R02	Filterung der Staubluft von den begasten Silos kommend.	-	-	-	-
	13Z	Begasungsanlage Gasrohre	S, 5. OG Süd, R01	Begasung. Eventuell auch für Getreidelüftung genutzt.	-	-	2B	P_90, P_91
14.1		<i>Buderus</i> -Kessel	S, KG, Süd, R04	Niederdruckdampfkessel, vermutlich für Raumheizung	<i>Buderus-Lollar</i> , ca. 1939/1940.	180941	1B 2M	P_138 P_126, P_130
14.2		<i>Strebel</i> -Kessel	S, KG, Süd, R04	Niederdruckdampfkessel für TroMa	<i>Strebelwerk</i> Mannheim/ ca. 1939 (Bedienungsanleitungsschild von 1939).	Bauart ECA IV Zul.Kennzeichen N6/5	1B 2M 1Pappe	P_137 P_127, P_128 P_132
		Isoliertes Wasserrohr	S, KG, R04	Zuführung zur Trocknungsmaschine	-	-	1T-Isolierung 1Papier-Iso.	P_129, P_139
15		Trocknungsanlage (TroMa)	S, 1. OG Süd, R01	Trocknungsmaschine mit Abteilungen bis ins 4.OG, hier Rüttelauslauf und Kaltluftabteil	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	Masch.Nr. 873981	3B  2M 1H	P_60, P_98, P_99 P_61, P_62 P_97



	15a	Getriebe M12 (Motor demon- tiert)	S, 1. OG Süd, R01	Antrieb TroMa Rüttelauslauf	-	Type FM30 Nr GW836525	2B 1M	P_100, P_103 P_101
		TroMa Thermograph	S, 1. OG Süd, R01	Temperaturanzeige mit Mess- fühler im Inneren verbunden	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	Nr. 1762(9?)	2M 2D 1Glas	P_63, P_83 P_64, P_65 P_66
		TroMa	S, 2. OG Süd, R01	Warmluftabteil (Aufnahme und Abführung der Feuchtigkeit)		siehe 1. OG	1Staub 1M 1H 2D	P_71 P_72 P_73 P_75, P_76
		TroMa Rohrisolierung	S, 2. OG Süd, R01	Rohrisolierung	-	-	2D	P_106, P_107
	15U	TroMa Gegen- stromapparat	S, 2. OG Süd, R01	Regulierung Wassertemperatur	MIAG Werk Zschachwitz, ca. 1939/1940.	[ ]	1M 1D(Fasern)	P_74 P_77
		TroMa	S, 3. OG Süd, R01	Warmluftabteil (Aufnahme und Abführung der Feuchtigkeit)	-	-	1B(Leucht- farbe)	P_93
	15V	TroMa Radiatoren	S, 4. OG Süd, R01	Einfülltrichter (umbaut), darunter Radiatoren (Heizabteil)	-	-	2B 2M	P_140, P_141 P_133, P_146
	15W	TroMa Ausdehnungs- gefäß	S, 5. OG Süd, R01	Ausdehnungsgefäß für Wasser TroMa	-	-	1B	P_89
<b>16.1</b>		Weiche	B2, 6. OG Nord, Halle	Verteilung zwischen Annahmesilo und „Belüftung“	- / nach 1945	-	-	-
<b>16.2</b>		Weiche	B2, 5. OG, Nord, Halle	Verteilung auf Annahmesilo 1 oder 2.	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940	[ ]	-	-
<b>16.3</b>		Weiche	B2, 5. OG, Nord, Halle	Verteilung zwischen „Belüftung“ und Waage	- / nach 1945	-	-	-
<b>16.4</b>		Weiche	B2, 3. OG Nord, Halle	Verteilung zwischen Lkw-Bela- dung und Silo/Belüftung	- / nach 1945	-	-	-
<b>16.5</b>		Weiche	B3, 6. OG Nord, Halle	Verteilung zwischen Silos und TKF	- / nach 1945	-	-	-
<b>16.6</b>		Weiche	B3, 5. OG Nord, Halle	Verteilung auf Silo 1 oder 2.	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	[ ]	-	-
<b>16.7</b>		Weiche	B3, 1. OG Nord, R01	Verteilung zwischen Aspirateur und Silos	- / -	-	-	-
<b>16.8</b>		Weiche	B3, 1. OG Nord, R01	Verteilung zwischen Silos	MIAG Braunschweig, vermutlich nach 1945.	-	-	-

Lfd. Nr.		Bezeichnung	Gebäudestandort	Funktion	Herstellerfirma/ Baujahr	Masch.-Nr.	Proben-Anzahl/ -Typ	Proben-nummer
16.9		Weiche	B3, KG Nord, Halle	Verteilung zwischen Becherwerken	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	-	-	-
16.10		Weiche	B3, KG Nord, Halle	Verteilung zwischen Becherwerken	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	-	-	-
16.11		Weiche	B3, KG Nord, Halle	Verteilung zwischen Becherwerken	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	-	-	-
16.12		Weiche	B3, KG Nord, Halle	Verteilung zwischen Becherwerk und TKF zu Silo-speicher	-	-	-	-
16.13		Weiche	S, 6. OG Süd, Halle	Verteilung zwischen TKF, Bela-dung und Silos	- / nach 1945	-	-	-
16.14		Weiche	S, 6. OG Süd, Halle	Verteilung Silo 35 oder 36	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	-	-	-
16.15		Weiche	S, 5. OG Süd, R01	Verteilung zwischen Silos	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	[ ]	1B 1M	P_117 P_118
16.16		Weiche	S. 3. OG, Süd, R01	Verteilung zwischen Waage und Reinigung/Becherwerk?	- / nach 1945	-	-	-
16.17		Weiche	S. 1. OG, Süd, R01	Verteilung zwischen Aspirateur und Becherwerk?	- / -	-	-	-
16.18		Weiche	S, KG Süd, Halle	Verteilung „zum Elev. 1 Waage“ und zum TKF ? zu B3.	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	[ ]	-	-
16.19		Weiche	S, KG Süd, Halle	Verteilung zu TKF von B3 und Doppelevator? (Nicht gut er-kennbar)	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	[ ]	-	-
16.20		Weiche	S, KG Süd, Halle	Verteilung zu Becherwerken (Nicht gut erkennbar)	MIAG Braunschweig, ca. 1939/1940.	[ ]	-	-
16.21		Weiche	S, KG Süd, Halle	Verteilung zwischen Becherwer-ken?	- / nach 1945	-	-	-
16.22		Weiche	S, KG Süd, Halle	Verteilung zwischen Becherwer-ken?	- / nach 1945	-	-	-
17.2		Aufzug	B2, 6. OG Nord	Lasten- und Personenaufzug	C. Flohr, ca. 1939/1940.	-	-	-
	17.2a 17.2b	Antrieb		Antrieb Aufzug	C. Flohr, ca. 1939/1940.			
17.3		Aufzug	B3, 6. OG	Lasten- und Personenaufzug	C. Flohr, ca. 1939/1940.	-	-	-

			Süd					
	17.3a 17.3b	Antrieb		Antrieb Aufzug, Motor teildemontiert	<i>C. Flohr</i> , ca. 1939/1940.			
<b>17.4</b>		Aufzug	B2, 6. OG Nord	Lasten- und Personenaufzug	<i>C. Flohr</i> , ca. 1939/1940.	-	-	-
	17.4a 17.4b	Antrieb		Antrieb Aufzug	<i>C. Flohr</i> , ca. 1939/1940.	-		
<b>17.5</b>		Aufzug	S, 5. OG Süd	Lasten- und Personenaufzug	<i>C. Flohr</i> , ca. 1939/1940.	-	-	-
	17.5a 17.5b	Antrieb	S, 5. OG Süd, R02	Antrieb Aufzug	<i>C. Flohr</i> , ca. 1939/1940.	Type DMP80 Nr. 128749	-	-

Weitere Teile der Technischen Anlagen bestanden in den Fallrohren, den Drehrohrverteilern sowie der Stromversorgung. Da die Erfassung jedes Fallrohrs/Drehrohrverteilers sowie der gesamten Stromversorgung den Umfang dieser Arbeit bei Weitem überschritten hätte, sind diese nur exemplarisch aufgenommen worden.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Gebäudestandort	Funktion	Herstellerfirma/ Baujahr	Masch.-Nr.	Anzahl und Typ Materialproben	Probennummer
<b>18.1</b>	Fallrohr	S, 5. OG Süd, R01	Verteilung zu Schiffs-/Lkw-Beladung? (schräg nach unten ins Treppenhaus?)	-	-	1B	P_121
<b>18.2</b>	Fallrohr (Beladung)	B3, 1. OG Nord, Rampe	Fallrohr zu Lkw/Wagon/Schiff?	-	-	1Getreide	P_42
<b>18.3</b>	Fallrohr	S, 6. OG Süd, Halle	Verteilung vom TKF auf die Silos	-	-	3B	P_86, P_87, P_88
<b>19.1</b>	Stromverteilung Speicher 2	B3, KG Nord, R01	vermutlich TKF Steuerung	<i>Siemens-Schuckert</i> , ca. 1939/1940.	-	1Komposit	P_111
<b>19.2</b>	Stromverteilung Speicher 3	S, 1. OG Süd, R01	Stromkasten an der Westwand	ohne Beschriftung, vermutlich <i>Siemens-Schuckert</i>		1Kabelkiste 1Klemme	P_104 P_105
	Stromverteilung Speicher 3	S, 6. OG Süd, Halle	Stromverteilungskasten für Silos 25-32.	<i>Siemens-Schuckert</i> , ca. 1939/1940.	-	1Iso+Kabel 1Kabel	P_123 P_124
	Stromverteilung Speicher 3	S, KG, R05? West	Stromkabel für „Rot Blau Schwarz Bel.Anl. 50 A“	-	-	1Kabel/Iso- lierung/ Klemme	P_131

## 7.2 PROBENVERZEICHNIS

Alle Materialproben befinden sich im Besitz der Hochschule für Wirtschaft und Technik, Berlin im Fachbereich 5, Studiengang Konservierung und Restaurierung, und werden dort für eine eventuell zukünftige Bearbeitung aufbewahrt. Die Proben sind in der unten stehenden Tabelle nach fortlaufenden Probennummern gelistet, da die Entnahme aufgrund der zeitlichen Umstände nicht konsequent nach Maschinen entnommen werden konnten.

Metall	Beschichtungs-paket	Beschichtungs-schicht	Gummi	Komposit-material	Holz	QS: Querschliff bzw. Probe eingebettet	RFA: Röntgenfluoreszenzanalyse
Pappe/Papier	Kunststoffe	Silikate	Leder	Getreide-staub/-körner	Fasern/Dich-tung	IR: Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie	-: nicht analysiert

Lfd. Proben-Nr.:	Entnahmestelle (Gebäude, Stockwerk, Objekt, Objektbereich)	Beschreibung	Entnahmedatum/ -Name	Analyse
B3_P_01	Speicher 2, 1. OG, Dichtungsmaterial des Rezipienten der Saugentladung, Klappe.	Geschnitten, ca. 1 x 2 cm, unten links am angeschraubten Öffnungsrahmen für die Klappe.	01.02.2019 S. Schellbach	IR
B3_P_02	Speicher 2, 1. OG, Beschichtung Rezipient.	Lose gelbbraune Beschichtung rechts von der Klappe auf Höhe der Schrauben, ca. 10 cm über dem Trichter.	01.02.2019 L. Warnow	QS, IR, RFA
B3_P_03	Speicher 2, 1. OG, Dichtungsmaterial Bauteilschraubverbindung, Rezipient, horizontaler Ring.	Faserige Dichtung mit „Schmutz“rand geschnitten, ca. 0,3 x 2 cm, unter der Klappe, neben Schraube.	01.02.2019 S. Schellbach	-
B3_P_04	Speicher 2, 1. OG, Staub vom Boden unter der Absackung.	Ca. 3 cm <sup>3</sup> Staub.	01.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_05	Speicher 2, 1. OG, Schleuse unter dem Rezipienten, graublau Beschichtung. Rechter Rand auf Beschilderungsseite, mittige Höhe.	Mit Skalpell entfernte Beschichtung.	01.02.2019 L. Warnow	QS, IR, RFA
B3_P_06	Speicher 2, 1. OG, Leder, Sackriemen am Staubrohrauslass.	Leder ca. 2 x 3 cm. Vom Rand abgeschnitten.	01.02.2019 S. Schellbach	-
B3_P_07	Speicher 2, 2. OG, Dichtung Filteranlage, Bauteilverbindung.	Faserige Dichtung geschnitten am Übergang Trichter zu Rohr, Raummittig.	01.02.2019 S. Schellbach	-
B3_P_08	Speicher 2, 2. OG, Rezipientkopf	Metallkeil, gesägt, mit Beschichtung.	01.02.2019 L. Warnow	QS
B3_P_09	Speicher 2, 3. OG, Filteranlage, Dichtung Gummi, vordere Säule.	Gummiartige Dichtung, ca. 1 x 1 cm, raummittige Filtersäule am angeschraubten Öffnungsrahmen der Klappe.	01.02.2019 S. Schellbach	IR

B3_P_10	Speicher 2, 3. OG, Filteranlage, Dichtungsmaterial horizontales Rohr, raummittiger Rohrabschluss mit angeschraubtem Deckel.	Faseriges Dichtungsmaterial, ca. 0,5 x 2 cm.	01.02.2019 S. Schellbach	-
B3_P_11	Speicher 2, 3. OG, Filteranlage, Textil, Filterschlauch.	Geschnittenes weißes Textil, ca. 2 x 8 cm im Bereich der Klappe.	01.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_12	Speicher 2, 4. OG, Dichtungsmaterial, vordere Säule, Klappenbereich. Zwischen Säule und angeschraubtem Klappenrahmen.	Faserige Dichtung.	01.02.2019 S. Schellbach	-
B3_P_13	Speicher 2, 4. OG, Textil Filterkopf, Schnur.	Abgeschnittene Schnur, ca. 0,5 x 5 cm.	01.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_14	Speicher 2, 4. OG, Lack grau, vordere Säule, Kopfteil der Filteranlage.	Lose graue glänzende Sichtbeschichtung am Fehlstellenrand. Liegt über der gelb-orangen Beschichtung.	01.02.2019 L. Warnow	QS
B3_P_15	Speicher 2, 4. OG, Filtermaschine links, Holz-(Buche)kopfteil für Schlauchaufhängung.	Vollständiges Bauteil.	01.02.2019 S. Schellbach	-
B3_P_16	Speicher 2, 1. OG, Aspirateur, Holzgestell (Buche).	Span	01.02.2019 S. Schellbach	-
B3_P_17	Speicher 2, 1. OG, Aspirateur, (Staubdichtung?) weißes Textil an Holzleiste.	Ca. 2 x 2 cm weißes Textil, geschnitten.	01.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_18	Speicher 2, 1. OG, Aspirateur, Holzgestell (verm. Kiefer).	Span	01.02.2019 L. Warnow	QS
B3_P_19	Speicher 2, 1. OG, Aspirateur, Treibriemen.	Geschnitten, 0,5 x 0,5 cm	01.02.2019 S. Schellbach	IR
B3_P_20	Speicher 2, 4. OG, Metallrohr seitlich am Ventilator, Bündelung.	0,2 x 0,2 cm gesägt an der Bündelung.	01.02.2019 S. Schellbach	QS
B3_P_21	Speicher 2, 4. OG, Metallrohr oberhalb des Ventilators, Beschichtung.	Lose gelb-orangene Beschichtung am Fehlstellenrand.	01.02.2019 L. Warnow	QS, IR, RFA
B3_P_22	Speicher 2, 4. OG, Ventilator, Treibriemen zum Motor.	Geschnitten, faseriges Material mit Staubauflagerung, ca. 0,5 x 1 cm.	01.02.2019 S. Schellbach	IR
B3_P_23	Speicher 2, 2. OG, Waage, Front rechte Rahmenseite unten über entferntem Schild.	Beschichtungspaket graublau aus intaktem Bereich, mit Skalpell entfernt.	28.01.2019 L. Warnow	QS, IR
B3_P_24	Speicher 2, 2. OG, Waage, Front rechts neben Gewichtsanzeige.	Loses Beschichtungspaket graublau am Fehlstellenrand.	28.01.2019 L. Warnow	QS, IR, RFA
B3_P_25	Speicher 2, 2. OG, Waage, Front rechts, Gewichtshebel weiß.	Lose Beschichtung weißlich.	28.01.2019 L. Warnow	QS, RFA
B3_P_26	Speicher 2, 2. OG, Waage, Rückseite Standfuß unten links.	Metall ca. 12 x 5 x 5 mm keilförmig, gesägt mit Beschichtung.	28.01.2019 L. Warnow	QS



B3_P_27	Speicher 2, 2.OG, Waage, Front rechts, Plombe (Prüfmarke) an Skala der Resteverwiegung (lange Skala unterer Waagenbereich).	Gesägt 2 x 2 x 2 mm keilförmig weißliches Metall (vermutlich Blei).	28.01.2019 L. Warnow	QS
B3_P_28	Speicher 2, 2.OG, Waage, Skala Resteverwiegung (s.o.) linker Skalabereich.	Gesägt 2 x 2 x 2 mm keilförmig, Metall.	28.01.2019 L. Warnow	QS
B3_P_29	Speicher 2, 2.OG, Waage, neben Deckplatte mit Trichter, rechte Seite, Bürste.	Geschnittene Bürstenstränge, einzelne Fasern.	28.01.2019 L. Warnow	-
B3_P_30	Speicher 2, 2.OG, Waage, Front, äußerste Beschichtung.	Lose Beschichtung.	28.01.2019 L. Warnow	QS, RFA
B3_P_31	Speicher 2, 2.OG, Waage, Rückseite, Seite kurz vor der Auskrugung.	Gesägt, ca. 2 x 3 mm, Seitenblech des Waagegefäßes mit Beschichtung.	12.02.2019 L. Warnow	QS
B3_P_32	Speicher 2, 4.OG, Metallrohr, seitlich am Ventilator.	Gesägt, ca. 4 x 3 cm, verzinktes Blech mit Beschichtung, Blechstärke ca. 1 mm.	12.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_33	Speicher 2, 6.OG, TKF, im Inneren auf dem Trogboden des offenen Segments.	Staub- und Getreide vom Boden.	25.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_34	Speicher 2, 6.OG, TKF, seitliche Auskrugung am offenen Segment oben (theoretisch unter dem Deckel).	Gesägt, Metall mit Beschichtung, Dreieckform ca. 1,9 x 1,5 x 1 cm, ca. 2 mm Dicke.	25.02.2019 L. Warnow	QS
B3_P_34a	Speicher 2, 6. OG, TKF, wie P_34	Beschichtung, nachträglich von B3_P_34 entnommen.	25.02.2019 L. Warnow	QS
B3_P_35	Speicher 2, 4.OG, Ventilator Seite oben.	Dreieckform 1,5 x 1,5 x 1,5 cm, ca. 2-3mm Dicke.	25.02.2019 L. Warnow	QS
B3_P_36	Speicher 2, 4.OG, Ventilator Seite oben, Winkelprofil.	Dreieckform 1,5 x 1,5 x 1,5 cm, ca. 3-4mm Dicke.	25.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_37	Speicher 2, 4.OG, Filtermaschine Wand, über Klappe, Anschraubflansch des kegelförmigen Oberteils (über der Dichtung).	Gesägt, Metall, Dreieckform ca. 2 x 2 x 1,5 cm, ca. 3 mm Dicke.	25.02.2019 L. Warnow	QS
B3_P_38	Speicher 2, 1.OG, Schleuse, graublau angestrichen, vorderer Flansch rechts oben.	Gesägt, Metall mit Beschichtung, keilförmig ca. 1,5 x 1,5 cm.	25.02.2019 L. Warnow	QS
B3_P_39	Speicher 2, 1.OG, Inneres des Rezipienten, seitliche Ablage.	Hauptsächlich Getreidekörner und Staub. Viel Material.	25.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_40	Speicher 2, KG Süd, mobile Staubfilteranlage mit Absackung, Filtergitter.	Textilmantelung Filtergitter, ca. 2,5 x 5 cm, mit rotem Faden der Naht.	25.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_41	Speicher 2, 4.OG, Griff von einer der Klappen der Staubfilteranlage.	Flügelgriff ca. 17 cm breit mit Gewindestange.	25.02.2019 L. Warnow	-

B3_P_42	Speicher 2, 1. OG, Rohrauslass über dem Rampendach, Rohr schräg nach unten und mit blauem Textil (Schutzanzug) Deckel zugebunden.	Getreidekörner.	25.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_43	Speicher 2, 4.OG, Textilschlauch Filtermaschine.	Textil außen grob, innen weich und flauschig, ca. 4 x 20 cm, doppelt gelegt, ganzer Schlauchteil.	25.02.2019 L. Warnow	-
B3_P_44	Speicher 2, 2. OG, Waage, Inhalt Wiegegefäß.	Getreidestaub, ca. 5 cm <sup>3</sup> .	05.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_45	Speicher 2, KG, R.03, <i>Siemens</i> Antrieb, Gusshülle Rand, Mittelteil.	Metall mit Beschichtung, gesägt, keilförmig.	05.03.2019 L. Warnow	QS
B3_P_45a	Speicher 2, KG, R.03, <i>Siemens</i> Antrieb, Beschichtung (gleiche Probe)	Nachträglich entfernte Beschichtung der Probe B3_P_45	05.03.2019 L. Warnow	QS
B3_P_46	Speicher 2, KG, R.03, <i>Aerzener</i> Pumpe Mittelteil oben.	Metall mit Beschichtung, gesägt, keilförmig.	05.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_47	Speicher 2, KG, R.03, <i>Siemens</i> , Innenleben, Kunstharzummantelung.	Transparente gelbliche Splitter.	05.03.2019 L. Warnow	IR
B3_P_48	Speicher 2, KG, R.03, <i>Siemens</i> , Innenleben, Kabel unten, Kabelende mit Klemme.	Schwarz ummanteltes Kabelende mit geprägter Metallklemme.	05.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_49	Speicher 2, KG, R.03, <i>Siemens</i> , Innenleben, abgeschraubtes Vorderteil Innenseite, loser Dichtungsring.	Braune Kunststoff (Bakelit!)-Lochscheibe. Außendurchmesser ca. 7 cm, Loch ca. 2,5 cm.	05.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_50	Speicher 2, KG, R.03, <i>Siemens</i> , Innenleben, abgeschraubtes Vorderteil Innenseite, Bolzenende.	Braune Splitter, gesägt (dabei auseinandergefallen), starker Geruch beim Sägen.	05.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_51	Speicher 2, EG, auf dem Boden liegende Becherwerkbecher des rechten (Blick Richtung Nord) Becherwerks (M1) (volle Becher), Gewebeband.	Gummiertes Gewebeband, geschnitten, dreieckige Form. Braun.	05.03.2019 L. Warnow	IR
B3_P_52	Speicher 2, EG, auf dem Boden liegende Becherwerkbecher des mittleren (Blick Richtung Nord) Becherwerks (M2) (nur jeder 10. Becher voll), Gewebeband.	Gummiertes Gewebeband, geschnitten, dreieckige Form. Schwarz.	05.03.2019 L. Warnow	IR
B3_P_53	Speicher 2, Becherwerkbecher mit Gewebeband u Schrauben (M1).	Voller Becher am Laufband angeschraubt.	05.03.2019 L. Warnow	QS
B3_P_54	Speicher 2, Band mit mehreren Bechern vom mittleren Becherwerk (M2).	Jeder 10. Becher ist voll. Alle anderen dicht aneinander und ohne Boden.	05.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_55	Speicher 2, 6. OG, Kettenglieder des TKF vom Dach.	Kette Typ 2 (durchgehende Teile)	05.03.2019 L. Warnow	QS
B3_P_56	Speicher 2, 2. OG, Gussteil Hebel Waage.	Teil des bei der Demontage gebrochenen Hebels.	05.03.2019 L. Warnow	-

B3_P_57	Speicher 2, 2. OG, Schild der Waage.	Beschriftetes Blech genietet.	05.03.2019 L. Warnow	-
S_P_58	Speicher 3, 1. OG, „Vorratsschutz“-Beutelchen, lag nach Demontage der Reinigungsmaschine auf dem Boden.	Beutel ca. 10 x 5 cm, bedruckt, mit Textilband, leicht beschädigt, weißes Pulver tritt aus.	06.03.2019 L. Warnow	-
S_P_59	Speicher 3, 1. OG, Reinigungsmaschine, Holzteil Kiefer mit verbogenem Metallhebel, lag auf dem Boden nach Demontage der Maschine.	ca. 12 cm lang, ca. 0,2 cm dick, eine Seite ockerbraun beschichtet, eine Längsseite auf Gehrung, an beiden Enden maschinell hergestellte Zapfen, von Hand an einer Seite Schräge angesägt, Leimreste, teilweise ausgebrochene Kanten.	06.03.2019 L. Warnow	-
S_P_60	Speicher 3, 1. OG, Trocknungsmaschine, Rieselbleche innen, rot beschichtet, oben.	Rote Beschichtung, lose an Fehlstellen.	06.03.2019 L. Warnow	QS, IR, RFA
S_P_61	Speicher 3, 1. OG, Tro.Ma., äußeres Stahlgerüst, Front links außen.	Metallkeil mit Beschichtung, gesägt, ca. 1 x 0,5 cm.	06.03.2019 L. Warnow	QS, RFA
S_P_62	Speicher 3, 1. OG, Tro.Ma. Innenbleche rot.	Metallblech beschichtet, gesägt. Dreiecksform, ca. 0,7 x 0,7 cm.	06.03.2019 L. Warnow	QS, RFA
S_P_63	Speicher 3, 1. OG, TroMa Messanzeige (Termograph), Front rechts, unterer Abschnitt des Deckels.	Aluprofil mit Dichtungen und Glas, gesägt. Innenliegender Federstahl? Auf Spannung ist nicht mit dabei.	06.03.2019 L. Warnow	-
S_P_64	Speicher 3, 1. OG, wie P_63, Dichtung zum Glas.	s.o.	06.03.2019 L. Warnow	-
S_P_65	Speicher 3, 1. OG, wie P_63, Dichtung zum fest montierten Stahlblechkasten.	s.o.	06.03.2019 L. Warnow	-
S_P_66	Speicher 3, 1. OG, wie P_63, Glas.	s.o.	06.03.2019 L. Warnow	-
S_P_67	Speicher 3, 1. OG, Becherwerk rechts außen im Raum. Abgerundete Außenkante.	Halbmondförmige Metallprobe, ca. 3-4 cm lang, 0,5 cm breit, gesägt, mit Beschichtung.	06.03.2019 L. Warnow	QS
S_P_68	Speicher 3, 1. OG, Reinigungsmaschine, Außengestell, lag auf der Rampenüberdachung nach Demontage der Maschine. Gebrochenes Kantholz.	Bruchstück, gespaltenes Holz (Buche), ca. 10 x 3 cm.	06.03.2019 L. Warnow	-
S_P_69	Speicher 3, 1. OG, Metalleinlauftrichter im Boden im hinteren Bereich unter der Reinigungsmaschine.	Metallblech, ca. 2 mm stark, Dreieckform, 1,5 x 1,5 cm, gesägt.	06.03.2019 L. Warnow	-
S_P_70	Speicher 3, 1. OG, Reinigungsmaschine, Riemen an der Seite.	Riementeil mit Verbindungsschnalle, Gewebe gummiert und Metall, geschnitten.	06.03.2019 L. Warnow	-
S_P_71	Speicher 3, 2. OG, TroMa, rote Innenbleche, Stauauflagerungen.	Staub, ca. 1,5 cm <sup>3</sup> .	11.03.2019 L. Warnow	-
S_P_72	Speicher 3, 2. OG, TroMa, Vorbau, 3 Bleche in Reihen. Äußerste Reihe mittig.	Metall, zwei kleine Stückchen, abgeknipst. 2 x ca. 0,5 x 0,5 cm.	11.03.2019 L. Warnow	RFA

S_P_73	Speicher 3, 2. OG, TroMa, abnehmbare Verblenderahmen. Rahmenecke.	Holzsplitter mit Beschichtung, gebrochen, ca. 3 cm lang.	11.03.2019 L. Warnow	-
S_P_74	Speicher 3, 2. OG, Gegenstromapparat. Oben, mittig.	Metallblech mit Beschichtung, gesägt, ca. 3 x 2 cm.	11.03.2019 L. Warnow	-
S_P_75	Speicher 3, 2. OG, TroMa, Front, Dichtung zwischen Metallverblendung und Rahmengerüst, linke Seite mittig.	Filz? Helles Textil geschnitten, 3 x 1 cm.	11.03.2019 L. Warnow	-
S_P_76	Speicher 3, 2. OG, TroMa, Dichtung zwischen Holzlaten und Metallrahmengerüst. Hinten links.	Fasern geschnitten.	11.03.2019 L. Warnow	-
S_P_77	Speicher 3, 2. OG, Gegenstromapparat, Innendichtung, Fehlstelle wegen Metallprobe.	Fasern, ca. 2 cm <sup>3</sup> .	11.03.2019 L. Warnow	IR
S_P_78	Speicher 3, KG, Sackbegasung Maschinenraum, grüne Beschichtung Expansionsgefäß.	Grüne Beschichtung vom Fehlstellenrand.	11.03.2019 L. Warnow	QS, IR, RFA
S_P_79	Speicher 3, KG, Sackbegasung Maschinenraum, Ventilator, rote Beschichtung oben.	Rote Beschichtung vom Fehlstellenrand.	11.03.2019 L. Warnow	QS, IR, RFA
S_P_80	Speicher 3, KG, Sackbegasung Maschinenraum, Ventilator, Metallbündelung oben.	Metall, gesägt. Dreieckform, 0,5 cm.	11.03.2019 L. Warnow	-
S_P_81	Speicher 3, KG, Sackbegasung Maschinenraum, Verdampfgefäß. Dichtung zwischen Deckel und Hauptkörper.	Dichtung weiß geschnitten. Vermutlich Asbest.	11.03.2019 L. Warnow	-
S_P_82	Speicher 3, KG, Sackbegasung Maschinenraum, Verdampfgefäß. Rundung am Deckel.	Metall mit Beschichtung, gesägt, ca. 2 cm lang. Halbmondförmig.	11.03.2019 L. Warnow	QS
S_P_83	Speicher 3, 1. OG, TroMa Thermograph, Front rechts, Deckel, innenliegender Federstahl?	Stahldraht in der Länge des Deckelumfangs, ca. 3 mm Durchmesser, auf Spannung.	11.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_84	Speicher 2, Becherwerk Beschichtung gelbbraun, demontiert vor dem Speicher 2. Am Verbindungsstutzen.	Lose Beschichtungspartikel gelbbraun am Fehlstellenrand.	13.03.2019 L. Warnow	QS, IR
B3_P_85	Speicher 2, Becherwerk, demontiert vor dem Speicher 2 (B3). Beschichtung schwarz unter der gelbbraunen Sichtbeschichtung. Liegt im Verbindungsbereich frei.	Lose Beschichtungspartikel schwarz am Fehlstellenrand.	13.03.2019 L. Warnow	QS, IR
S_P_86	Speicher 3, 6. OG, Verteilrohr für Zelle 29, mittig, Beschichtung.	Partikel gelbbrauner Beschichtung, matt. Evtl. verunreinigt mit Korrosionsprodukten, schwarzer darunter liegender Beschichtung und grauer Sichtbeschichtung.	13.03.2019 L. Warnow	-
S_P_87	Speicher 3, 6. OG, Verteilrohr für Zelle 29, mittig, Beschichtung.	Partikel graue glänzende Sichtbeschichtung.	13.03.2019 L. Warnow	-

S_P_88	Speicher 3, 6. OG, Verteilrohr für Zelle 34, Beschichtung im Beschriftungsbereich.	Partikel mattpudriger gelbbrauner Beschichtung, in Teilen mit schwarzer Farbe (Beschriftung „34“).	13.03.2019 L. Warnow	-
S_P_89	Speicher 3, 5. OG, stehender Zylinder in der linken Raumecke, obere Kante, an einer Fehlstelle, Beschichtung.	Partikel der Sichtfassung (Überfassung) mit Leuchtfarbe Orange. Evtl. mit darunter liegender Fassung.	13.03.2019 L. Warnow	-
S_P_90	Speicher 3, 5. OG, Gasrohr zwischen den Silos 40 und 39, mittig am Fehlstellenrand, großflächig lose Beschichtung.	Hellgrüne Sichtbeschichtung, glänzend und großflächig ohne Verbund. Leicht abziehbar, ca. 15 cm².	13.03.2019 L. Warnow	QS
S_P_91	Speicher 3, 5. OG, Gasrohr zwischen den Silos 40 und 39, mittig am Fehlstellenrand, an unterrosteten Stellen lose.	Partikel dunkelgrüner, matter Beschichtung.	13.03.2019 L. Warnow	QS, IR, RFA
S_P_92	Speicher 3, 5. OG, Zyklon, Beschichtung stark gealtert durch Witterungseinfluss, Fensterseite.	Partikel gelbbrauner leicht blasiger, pusteliger, matter Beschichtung mit Teilen der schwarzen darunter liegenden Beschichtung. Partikel nur schwarzer Beschichtung dabei.	13.03.2019 L. Warnow	-
S_P_93	Speicher 3, 3. OG, TroMa Front, Beschichtung (Überfassung).	Beschichtungspartikel Leuchtfarbe Orange als Paket mit darunter liegender Beschichtung und als Brösel. Mit Skalpell gekratzt, teilweise abgesprengt, guter Verbund.	13.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_94	Speicher 2, KG, Kettenteil der Querförderers TKF, von der Havelseite aus zu den Becherwerken.	Zwei Kettensegmente (andere Bauart als P_55).	13.03.2019 L. Warnow	QS
B3_P_95	Speicher 2, Motorblock <i>Siemens</i> (für Drehkolbengebläse), demontiert vor dem Speicher 2 (B3). (Fotos nicht vorhanden)	Graublau, stark verunreinigte Sichtbeschichtung, gekratzt mit stumpfem Skalpell. Evtl. Partikel der darunterliegenden rotlila Beschichtung dabei.	14.03.2019 L. Warnow	QS
B3_P_96	Speicher 2, Motorblock <i>Siemens</i> (für Drehkolbengebläse), demontiert vor dem Speicher 2 (B3). (Fotos nicht vorhanden)	Gekratzt mit stumpfem Skalpell. Partikel der rotlila Beschichtung, evtl. mit Partikeln der darüberliegenden graublauen Beschichtung.	14.03.2019 L. Warnow	QS
S_P_97	Speicher 3, 1. OG, TroMa Holzgerüst aufrechtes Kantholz, hinten unten links über Sockelzone.	Holz (Kiefer?) mit Beschichtung, geschnitten/gespalten mit Cutter. Zwei Späne ca. 2 cm lang.	18.03.2019 L. Warnow	-
S_P_98	Speicher 3, 1. OG, TroMa Beschichtung grau am Fehlstellenrand, Front links	Graue Beschichtung, große lose Partikel.	18.03.2019 L. Warnow	RFA
S_P_99	Speicher 3, 1. OG, TroMa, Beschichtung gelbbraun, Front links	Gelbbraune kleine Beschichtungspartikel, mit stumpfem Skalpell gekratzt, guter Verbund nach unten.	18.03.2019 L. Warnow	QS, IR, RFA
S_P_100	Speicher 3, 1. OG, TroMa Antrieb, Getriebe Beschichtung, oben	Graublau Beschichtung, mit stumpfem Skalpell gekratzt, teilweise abgeplatzt. Vermutl. stark verunreinigt (Auflagerungen).	18.03.2019 L. Warnow	QS, RFA
S_P_101	Speicher 3, 1. OG, TroMa Antrieb Getriebe Metallprobe	Metallprobe, keilförmig gesägt, mit Beschichtung.	18.03.2019 L. Warnow	QS, RFA



S_P_102	Speicher 3, 1. OG, Aspirateur/Reinigungsmaschine, Antrieb, verbliebenes Mittelstück, Gusseisen, Beschichtung oben.	Graublau Beschichtung oben, vermutlich verunreinigt, da starke Auflagerungen.	18.03.2019 L. Warnow	RFA
S_P_103	Speicher 3, 1. OG, TroMa Getriebe weiße Aufschrift M12 auf der Grundbeschichtung.	Weißer Beschichtung mit stumpfem Skalpell gekratzt, vermutl. verunreinigt.	18.03.2019 L. Warnow	RFA
S_P_104	Speicher 3, 1. OG, Stromverteiler hinten rechts an der Westwand. Ca. auf Augenhöhe.	Ganze Kiste abgeschraubt. Diverse Kabel mit Textilummantelungen.	18.03.2019 L. Warnow	-
S_P_105	Speicher 3, 1. OG, Kabelklemme unter dem Stromverteiler an der Westwand.	Klemme. Schwarzer Kunststoff angeschraubt auf heller Keramik. Die Keramik ist an eine quadratische Metallgrundscheibe geschraubt, die in einer Metallführungsschiene läuft.	18.03.2019 L. Warnow	-
S_P_106	Speicher 3, 2. OG, Asbestverkleidung Rohr rechts neben dem Zylinder an der Nordwand, loses Ende des umwickelten grobgeflochtenem Schlauchs.	Grobgeflochtener hellbrauner Faserschlauch. Ca. 10 cm Schlauchende harte Fasern abgeknipst. Probe mit P_107 in extra Asbesttüte.	18.03.2019 L. Warnow	-
S_P_107	Speicher 3, 2. OG, Asbestverkleidung wie P_106. Feines Gewebe mit dem die Rohre umwickelt sind. Äußerste Schicht.	Feines Gewebe mit anhaftendem, schwach gebundenem, bröseligem rosa Pulver, kreide/gipsartig. Probe mit P_106 in extra Asbesttüte.	18.03.2019 L. Warnow	-
S_P_108	Speicher 3, 4. OG, Ventilator für Zyklon 2 (westlich), Treibriemen.	Treibriemen ca. 5 cm geschnitten, fast dreieckige Grundform, Gummi, außen mit Gewebe verstärkt.	18.03.2019 L. Warnow	-
S_P_109	Speicher 3, 4. OG, Ventilator für Zyklon 2 (westlich), Stromzufuhr.	Stromkabel (mehrere Kabel) mit Gummidichtungsstutzen am Ende und Metallummantelung, gesägt.	18.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_110	Speicher 2, KG, in der Grube der Becherwerke.	MIAG Deckplatte von TKF, lag lose in der Grube, stark korrodiert.	18.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_111	Speicher 2, Stromverteilung, Gusseisen montiert in der Nähe einer Weiche mit weiteren Stromregler. Lag vor B3 nach Demontage zusammen mit TKF und Becherwerkgehäuse.	Beschädigte Stromverteilungskiste Gusseisen mit diversen verschiedenfarbig textilummantelten Kabelenden, Bakelitrück-scheibe, Keramik.	13.03.2019 L. Warnow	-
S_P_112	Speicher 3, 4. OG, Antrieb für Ventilator 2, Getriebe Oberkante.	Metall mit Beschichtung graublau, gesägt, zwei Teile.	21.03.2019 L. Warnow	-
S_P_113	Speicher 3, 4. OG, Antrieb für Ventilator 2 Getriebe Beschichtung. Front oben.	Beschichtung graublau mit stumpfem Skalpell gekratzt.	21.03.2019 L. Warnow	-
S_P_114	Speicher 3, 4. OG, Antrieb für Becherwerk 1, Getriebe rund (neu), Oberkante.	Metallkeil mit Beschichtung, gesägt.	21.03.2019 L. Warnow	-
S_P_115	Speicher 3, 4. OG, Antrieb für Becherwerk 1, Getriebe Beschichtung.	Graublau Beschichtung gekratzt. Sehr unebene Gussoberfläche darunter, kaum Material.	21.03.2019 L. Warnow	IR
S_P_116	Speicher 3, 4. OG, Ventilator 2, Beschichtung hinten rechts unter Übergangs zu oberem Luft,rohr“.	Gelbbraune Beschichtung, gekratzt.	21.03.2019 L. Warnow	-

S_P_117	Speicher 3, 5. OG, Weiche <i>MIAG</i> , Beschichtung Deckplatte Front unten.	Beschichtungspakete am Fehlstellenrand, große Partikel (mehrere mm) schwarz/gelbbraun/grau.	21.03.2019 L. Warnow	IR
S_P_118	Speicher 3, 5. OG, Weiche <i>MIAG</i> , Unterkante Deckplatte Front.	Metallprobe, Winkelform, gesägt.	21.03.2019 L. Warnow	-
S_P_119	Speicher 3, 5. OG, Zyklon 1 (ost), Metallprobe am Übergang zum Luftkasten.	Metall mit Beschichtung gesägt, Winkelform.	21.03.2019 L. Warnow	QS
S_P_120	Speicher 3, 5. OG, Zyklon 1 (ost), Dichtung am Unterteil (Trichterform)	Dichtung geschnitten.	21.03.2019 L. Warnow	-
S_P_121	Speicher 3, 5. OG, unterbrochenes Rohr Raummitte, Verbindungsstutzen.	Beschichtung schwarz auf schwarz, teilweise als Paket, teilweise gekratzt.	21.03.2019 L. Warnow	IR
S_P_122	Speicher 3, 6. OG, Getriebe (neu) DoppelBecherwerk 3 oben.	Metall mit Beschichtung, gesägt.	21.03.2019 L. Warnow	-
S_P_123	Speicher 3, 6. OG, Stromkiste am Pfeiler Süd.	Einzelnes Keramikelement mit Kabeln für Silos 25-32.	21.03.2019 L. Warnow	-
S_P_124	Speicher 3, 6. OG, Stromkiste, obere Kabelzuführung.	Zwei Kabel mit Isolierung und Befestigung (Bakelit?)	21.03.2019 L. Warnow	-
S_P_125	Speicher 3, KG, Getriebe (neu-angeschrägt) des Querförderer von Westen.	Metall mit Beschichtung, gesägt.	21.03.2019 L. Warnow	-
S_P_126	Speicher 3, KG, R04, Buderus-Lollar Ofen, Außenkante oben rechts.	Metall mit Beschichtung, gesägt.	28.03.2019 L. Warnow	-
S_P_127	Speicher 3, KG, R04, großer Heizkessel Front, linke Außenkante. Mittige Höhe.	Metall, gesägt. Mondsichelförmig, da Kante stark abgerundet.	28.03.2019 L. Warnow	-
S_P_128	Speicher 3, KG, R04, Heizkessel, linke Seite unten, hinter der Klappe durchgehende Aussparung bis zur Rückseite. Innen rechts Metallwand.	Metallprobe korrodiert, gesägt (sehr schwer zu sägen).	28.03.2019 L. Warnow	QS
S_P_129	Speicher 3, KG, R04, Rohr, linke Seite unter der Raumdecke. Textilummantelung.	Grobe Textilummantelung, beigebraun, geschnitten, ca. 20 cm <sup>2</sup> .	28.03.2019 L. Warnow	-
S_P_130	Speicher 3, KG, R04, Buderus-Lollar Ofen, untere Klappe, Griff.	Griff zur Klappenschließung (Haken), abgeschraubt. Mit Schraube.	28.03.2019 L. Warnow	-
S_P_131	Speicher 3, KG, Westseite, R05 (Raum mit Heizung, Durchlauf TKF von West zu Becherwerken) von der Decke hängendes Kabelende links neben der Tür.	Kabelende mit vier textilummantelten Kabeln, außen Gummisolierung, mit Befestigungsklemme (GURO PJ Nr. 4339). Auf Klebeband beschriftet: „Rot, schw, bl Bel.Anl. 50A“. (vermutlich Belüftungs - Anlage)	28.03.2019 L. Warnow	-
S_P_132	Speicher 3, KG, R04, Kessel Bedienungsanleitung, lag auf Betonsockel für TKF (demontiert).	<i>MIAG</i> Bedienvorschrift für Niederdruckkessel. Stark verschmutzte Pappe, an den Kanten aufblättern, mit Rissen, kleineren Fehlstellen. Druck schlecht lesbar. Mit Metallöse zum Aufhängen.	28.03.2019 L. Warnow	-

S_P_133	Speicher 3, 4. OG, TroMa, Front Holzverschalung. In der Nut zwischen den Latten.	Stahlfeder, 1 mm stark, 24 mm breit, 137 cm lang. Davon ca. 8 cm abgesägt.	28.03.2019 L. Warnow	-
S_P_134	Speicher 3, EG mittig bei der Waage, unter Silo 15. Durch Räumarbeiten aus dem Silo gefallenes Getreide auf dem Boden.	Getreide mit etwas Stroh. Dicke rundliche gelbliche Körner.	28.03.2019 L. Warnow	-
B2_P_135	Speicher 1, 1. OG, Silo 4 Inhalt, durch Kontrollluke in R01 entnommen.	Inhalt Silo 4, Getreide, längliche, etwas grünliche Körner.	28.03.2019 L. Warnow	-
B3_P_136	Speicher 2, 5 Blätter Strompläne der Fa. Jander 1981, Auftrag WTAG, Parkstr. 13	5 Blätter A4 bedruckt und beschrieben, 2 x geknickt, verstaubt.	01.02.2019 L. Warnow	-
S_P_137	Speicher 3, KG, großer Strebel-Ofen, linke Seite mittig, Beschichtung.	Beschichtung am Fehlstellenrand, mit Korrosionsprodukten.	04.04.2019 L. Warnow	-
S_P_138	Speicher 3, KG, kleiner Buderus-Ofen, rechte Seite oben, Beschichtung.	Beschichtung am Fehlstellenrand, mit Korrosionsprodukten.	04.04.2019 L. Warnow	-
S_P_139	Speicher 3, KG, Rohrisolierung gleiches Rohr wie P_129, unter dem Textil.	Papierumwicklung direkt am Wasserrohr.	04.04.2019 L. Warnow	-
S_P_140	Speicher 3, 4. OG, TroMa, linke Seite unter der Abdeckung, Radiatoren, unten, Beschichtung.	Beschichtungspartikel, blaugrau, am Fehlstellenrand.	04.04.2019 L. Warnow	QS IR
S_P_141	Speicher 3, 4. OG, TroMa, linke Seite unter Abdeckung, rechts außen, Rand Beschichtung gelbbraun.	Beschichtungspartikel, gelbbraun, am Fehlstellenrand.	04.04.2019 L. Warnow	QS IR
S_P_142	Speicher 3, EG, Chronos-Waage, rechte Seite Fahrgerüst, Oberkante, abschließendes Winkelprofil, Beschichtung am Fehlstellenrand.	Beschichtungspartikel, gelb.	10.04.2019 L. Warnow	QS, IR
S_P_143	Speicher 3, EG, Chronos-Waage, Gewichtsaufhängung vorne, am Fehlstellenrand.	Beschichtungspartikel, graublau.	10.04.2019 L. Warnow	QS, IR
S_P_144	Speicher 3, EG, Chronos-Waage, Rahmengerüst Front innen, unten.	Metall mit Beschichtung, gesägt, keilförmig.	10.04.2019 L. Warnow	QS
S_P_145	Speicher 3, KG, TKF unter den Silos, demontiert vor dem Gebäude, jetzt ohne Kette, Kunststoffschienen innen.	Kunststoffschiene, weißlich bis transparent, gesägt, Keilform.	10.04.2019 L. Warnow	IR
S_P_146	Speicher 3, 4. OG, TroMa, linke Seite unter der Abdeckung, rechts außen unten am Rand, Metall.	Metallprobe gesägt, mit Beschichtung.	10.04.2019 L. Warnow	QS
S_P_147	Speicher 3, 4. OG, TroMa, linke Seite, Radiatoren, außen.	Metallprobe, abgebrochenes Gussteil der Radiatoren.	15.05.2019 L. Warnow	-

### 7.3 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. Nr.	Seite	Inhalt	Quelle	Digitale Bildnummer
1	11	Übersicht Speicherkomplex	L. Warnow 2019	IMG_0111
2	12	Luftbild 1943	Enterprise BTU GmbH, Uwe Nengert. (BTU GmbH)	-
3	14	Luftbild Schrägansicht ca. 2008.	GoogleMaps 2019.	-
4	15	Innenraum Speicher 2, Pilzkopfstützen	L. Warnow 2019	IMG_0168_B3_3OG
5	15	Nordgiebel Speicher 1	Lisa Heyn 2019	DSC_8983
6	16	<i>Deubau</i> Abdruck Schalungsbrett	L. Warnow 2019	IMG_9969
7	18	Geschlossene Deckenaussparung	L. Warnow 2019	DSC_8863
8	19	Flohr Aufzug	L. Warnow 2019	IMG_8850
9	20	Fallrohre KG Speicher 2	L. Warnow 2019	DSC_8540
10	20	Transmissionsantrieb <i>MIAG</i>	L. Warnow 2019	IMG_8102
11	27	Speicherkomplex Ansicht Richtung Süd	L. Warnow 2019	IMG_0149
12	27	Laderampe Speicher 3, Havelseite.	L. Warnow 2019	20190305_143638
13	27	Waggonentladung um 1930.	HOFFMANN/MOHS 1934, 146.	-
14	28	Ausschnitt Lageplan 1948.	LAB C Rep. 105, Nr. 4695.	-
15	28	Pneumatische Entladeanlage um 1930.	HOFFMANN/MOHS 1934, 151.	-
16	28	TKF Schiffsbeladung um 1935.	MIAG 1937, 21.	-
17	29	Drehkolbengebläse und Schleifringmotor.	L. Warnow 2019	DSC_8575
18	30	Schema Pneumatische Entladung. Bildmontage (links aus MIAG 1937, rechts Zeichnung 2)	L. Warnow 2019/ MIAG 1937, 28.	-
19	30	Arbeiter bei der Entladung.	HOFFMANN/MOHS 1934, 152.	-
20	31	Kreiskolbengebläse.	HOFFMANN/MOHS 1934, 157.	-
21	31	Funktionsschema Drehkolbengebläse.	ERLING 2004, 75.	-
22	32	Kolbenluftpumpe.	HOFFMANN/MOHS 1934, 154.	-
23	32	Schema Annahme.	HOFFMANN/MOHS 1934, 147.	-
24	33	Rezipient Speicher 2. Zwei Bilder.	L. Warnow 2019	DSC_8623
25	33	Rezipient Innenraum.	S. Schellbach 2019	IMG_5982
26	34	Metallgefüge.	L. Warnow 2019	B3_08_20aetz20sek2
27	34	Querschleif Beschichtung.	L. Warnow 2019	P_02_20/_UV
28	34	Rezipient <i>MIAG</i> um 1930.	HOFFMANN/MOHS 1934, 148.	-
29	35	Zellenradschleuse <i>MIAG</i> .	S. Schellbach 2019	_MG_0729
30	35	Piktogramm Funktion Schleuse.	DIN15201_S1.	-
31	36	Explosionszeichnung Schleuse.	ROHNER 1986, 95.	-
32	36	Gusseisengefüge Schleuse.	L. Warnow 2019.	B3_38_50aetz15sek
33	36	Beschichtungsaufbau Schleuse.	L. Warnow 2019.	B3_38_10/_UV
34	37	Duckham'sche Ausleervorrichtung.	HOFFMANN/MOHS 1934, 153.	-
35	38	Becherwerk-Kopf Speicher 1.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8859
36	38	Aufbau Becherwerk.	HOFFMANN/MOHS 1934, 96.	-
37	39	Becherwerksköpfe Speicher 2.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8824
38	39	Abblätternde Beschichtung.	L. Warnow 2019.	IMG_8763
39	39	Einlaufnasen.	MIAG 37, 32.	-

40	39	Becherwerksfüße Speicher 2.	L. Warnow 2019.	IMG_8715
41	40	Geöffneter Becherwerkskopf.	MIAG 37, 21.	-
42	40	Holz-Becherwerk um 1935.	MIAG <1945, o. P.	-
43	41	Gefüge Becherwerksgehäuse.	L. Warnow 2019.	S_67_10_aetz15sek
44	41	Beschichtung Becherwerk.	L. Warnow 2019.	B_84_10/_UV
45	41	Befestigungsschema Tellerschraube.	DIN15236 (1980)	-
46	41	Zeichnung Becherschraube.	MIAG <1945, o. P.	-
47	42	Becher Becherwerk Speicher 2.	L. Warnow 2019.	IMG_9460
48	42	Abmessungen Becher Flachrund.	DIN 15232 (1980)	-
49	42	Becherbezeichnungen um 1940.	MIAG <1945, o. P.	-
50	43	TKF 6. OG., Speicher 2. Verteilförderer.	L. Warnow 2019.	DSC_8812
51	44	Antriebsstationen der TKF, KG, Speicher 2.	L. Warnow 2019.	DSC_8562
52	44	Spannstation TKF im 6. OG, Speicher 2.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8822
53	44	Kettenstern Antriebsstation, KG Speicher 2.	L. Warnow 2019.	IMG_8732
54	44	Funktionsschema TKF.	SALZER 1968, 97.	-
55	45	Kette Typ 1.	L. Warnow 2019.	20190724_164144
56	45	Kette Typ 2.	L. Warnow 2019.	20190724_173349
57	45	Gefüge Kette Typ 1.	L. Warnow 2019.	B3_94_20aetz15sek
58	45	Gefüge Trog.	L. Warnow 2019.	B3_34_20aetz20sek
59	45	Beschichtung Trog.	L. Warnow 2019.	B3_34_10_
60	47	Beschriftung „Gr. Gaszelle“	L. Warnow 2019.	20181205_100933
61	47	Beschriftung Rohr weiß.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8691
62	47	Weiche 5. OG, Speicher 2.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8882
63	47	Drehrohrverteiler	L. Warnow 2019.	IMG_8885
64	48	Angepasste Rohrführung, Speicher 1.	L. Heyn 2019.	DSC_8362
65	48	Zusetzungen Sackrutsche, Speicher 2.	L. Warnow 2019.	IMG_0178
66	49	Einfache Wendelrutsche.	MIAG 1936, 154.	-
67	49	Fragment Sackrutsche.	L. Warnow 2019.	IMG_8195
68	49	Zweiketten-Sackaufzug	HOFFMANN1934, 128.	-
69	50	Zusetzungen 5. OG.	L. Warnow 2019.	IMG_9588
70	50	Zusetzungen 3. OG.	L. Warnow 2019.	IMG_9603
71	50	Zusetzungen 2. OG.	L. Warnow 2019.	IMG_0189
72	51	Waggonwaage ohne Gleisunterbrechung.	HOFFMANN/MOHS 1934, 176.	-
73	51	Nördlicher Geländebereich im Umbau.	L. Warnow 2019.	IMG_8708
74	52	Übersicht 2. OG, Speicher 2.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8637
75	52	Gewichte.	L. Warnow 2019.	IMG_8233
76	53	Automatische Chronos-Waage.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8649
77	53	Funktionsschema.	ROHNER 1986, 117.	-
78	53	Zählwerk.	L. Warnow 2019.	IMG_0329
79	54	Laufgewicht.	L. Warnow 2019.	IMG_0330
80	54	Beschriftungsblech.	L. Warnow 2019.	IMG_0345
81	54	Gusseisengefüge Waage.	L. Warnow 2019.	P_26_100fach_aetz
82	54	Beschichtungsaufbau Waage.	L. Warnow 2019.	P24_10DF_K
83	55	Nettoabsackwaage der Chronos-Werke.	L. Warnow 2019.	IMG_9411
84	55	Katalog-Abbildung Nettoabsackwaage.	MIAG <1945, o. P.	-



85	56	Kennzeichnung „Kaputt“.	L. Warnow 2019.	IMG_9420
86	56	Beschichtungsaufbau Fahrgestell.	L. Warnow 2019.	S_142_20_
87	56	Beschichtung Nettoabsackwaage.	L. Warnow 2019.	S_143_10_
88	56	Gusseisengefüge Nettoabsackwaage.	L. Warnow 2019.	S_144_20aetz10sek
89	57	Übersicht Aspirateur, Speicher 2.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8622
90	57	Katalog-Abbildung eines Aspirateurs.	MIAG <1945, o. P.	-
91	58	Schlitzblech in situ.	L. Warnow 2019.	IMG_0503
92	58	Warnhinweis.	L. Warnow 2019.	IMG_0496
93	59	Funktionsschema Aspirateur.	KETTNER 1950, 136.	-
94	59	Querschleiff Beschichtung.	L. Warnow 2019.	B3_18_5a_
95	60	Siebe der Aspirateure.	L. Warnow 2019.	IMG_8391
96	62	Zyklon, 6. OG.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8829
97	62	Zyklon, 5. OG.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8770
98	62	Zyklon und Ventilator, 4. OG.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8696
99	62	Zyklon der MIAG um 1940.	MIAG <1945, o. P.	-
100	63	Radialventilator der MIAG um 1940.	MIAG <1945, o. P.	-
101	63	Verzinkung an der Bündelung des Saugrohrs.	L. Warnow 2019.	B3_20_5Pol
102	63	Beschichtungsaufbau Zyklon Speicher 3.	L. Warnow 2019.	S_119_10_
103	64	Detail Zeichnung 2. Saugschlauchfilter.	L. Warnow 2019.	-
104	65	Schlauchfilter, 4. OG.	S. Schellbach 2019.	_MG_0624
105	65	Schlauchfilter 3. OG.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8661
106	65	Schlauchfilter 2. OG.	S. Schellbach 2019.	_MG_0638
107	66	Funktionsschema.	BECHER 1955, 120.	-
108	66	Schlauch-Aufhängung.	S. Schellbach 2019.	IMG_6784
109	66	Detail Abnutzung Hubdaumen.	L. Warnow 2019.	IMG_8147
110	67	Stahlgefüge Gehäuse.	L. Warnow 2019.	B3_37_20aetz25sek
111	67	Beschichtung Gehäuse.	L. Warnow 2019.	B3_38_10/_UV
112	69	Einlauf- und Heizabteil Trockner, 4. OG.	L. Warnow 2019.	IMG_9796
113	69	Heiz- und Warmluftabteil, 3. OG.	Lisa Heyn 2019.	DSC_9043
114	69	Warmluftabteil, 2. OG.	Lisa Heyn 2019.	DSC_9023
115	69	Kühlabteil und Auslauf, 1. OG.	Lisa Heyn 2019.	DSC_9007
116	70	Zeichnung Trocknungsanlage.	L. Warnow 2019.	-
117	70	Radiatorenquerschnitt, Rieserverlauf.	MIAG <1945, o. P.	-
118	70	Luftführung	MIAG <1945, o. P.	-
119	71	Detail Warmluftbereiter.	L. Warnow 2019.	IMG_8584
120	71	Rückseite Trocknungsanlage und Gegenstromapparat.	Lisa Heyn 2019.	DSC_9031
121	71	Gegenstromapparat im MIAG-Katalog.	MIAG <1945, o. P.	-
122	72	Schema des gesteuerten Ein- und Auslaufs.	MIAG <1945, o. P.	-
123	72	Thermograph.	L. Warnow 2019.	IMG_8431
124	72	Ausdehnungsgefäß.	L. Warnow 2019.	IMG_8936
125	72	Funktionsschema Ausdehnungsgefäß.	KETTNER 1950, 255.	-
126	73	Beschichtung Rieselbleche.	L. Warnow 2019.	S_62_10/_UV
127	73	Querschnitt Lamellenbleche.	L. Warnow 2019.	S_72_5_Pol
128	73	Rohrisolierung.	L. Warnow 2019.	IMG_9051

129	73	AHA-Isolierschnur um 1940.	STEGEMANN 1941, 18.	-
130	73	MIAG Werkstatt um 1935.	MIAG 1936, 65.	-
131	74	MIAG-Schachttrockner um 1940.	MIAG <1945, o. P.	-
132	75	Heizraum KG, Speicher 3.	Lisa Heyn.	DSC_8967
133	75	Strebel-Kessel ECA.	STREBEL 1938, 110.	-
134	75	Ausschnitt Bedienvorschrift Strebel-Kessel.	L. Warnow 2019.	20181206_151150
135	76	Funktionsschema Buderus-Lollar-Kessel.	MORGNER 1925, 160.	-
136	76	Rippenrohr-Heizkörper, KG Speicher 3.	L. Warnow 2019.	IMG_9371
137	77	Erdgeschoss Speicher 3.	L. Warnow 2019.	IMG_8595
138	77	Getreidelüfter um 1950.	KETTNER 1950, 102.	-
139	77	Getreidelüfter.	OELGEKLAUS 2008, 222.	-
140	78	Kornkäufer.	MIAG 1936, 66.	-
141	78	Begasungsanlage <i>Areginal</i> .	L. Warnow 2019.	IMG_8605
142	79	Beschriftung Verdampfgefäß.	L. Warnow 2019.	IMG_8612
143	79	Rohrführung und Konzentrationsmesser.	L. Warnow 2019.	IMG_9087
144	79	Stahlgefüge Gehäuse Verdampfgefäß.	L. Warnow 2019.	S_82_50aetz40sek
145	80	Beschichtung rot.	L. Warnow 2019.	S_79_10a/_10UV
146	80	Beschichtung grün.	L. Warnow 2019.	S_78_10/_UV
147	80	Funktionsschema.	MIAG 1936, 74.	-
148	81	Verdampfgefäß <i>MIAG</i> .	MIAG 1936, 75.	-
149	82	Gasrohrleitungen Speicher 2.	Lisa Heyn 2019.	DSC_8611
150	82	Tankgefäß 1. OG, Speicher 2.	L. Warnow 2019.	IMG_0256
151	82	Funktionsschema Cartox.	OELGEKLAUS 2008, 217.	-
152	84	Leuchtwarte EG, Speicher 2.	L. Warnow 2019	IMG_5932
153	84	Detail Leuchtwarte.	L. Warnow 2019.	IMG_0263
154	84	Wählerschalter <i>Siemens-Schuckert</i> .	L. Warnow 2019.	IMG_8868
155	85	Detail Wählerschalter.	L. Warnow 2019.	IMG_8693
156	85	Einzelansteuerung, 1. OG, Speicher 2.	L. Warnow 2019.	IMG_0279
157	85	Leuchtwarte <i>Siemens-Schuckert</i> um 1930.	MIAG 1936, 234.	-
158	86	Abladung von Mehlsäcken.	MIAG 1967, 22.	-
159	87	Backhalle Münster 2001.	OELGEKLAUS 2008, 134.	-
160	87	Grundrisskizze Heeresbäckerei Wünsdorf.	MÜLLER 2003, 152.	-
161	87	Ansichtsskizze Heeresbäckerei.	MÜLLER 2003, 151.	-
162	89	Entkohltes Gefüge im Randbereich.	L. Warnow 2019.	B3_35_5aetz30sek
163	89	Zunderschicht.	L. Warnow 2019.	B3_P53_20_1
164	90	Schwarzglänzender Erstbeschichtung.	L. Warnow 2019.	IMG_8156
165	91	Beschichtungsfolge.	L. Warnow 2019.	IMG_8279
166	91	Freigelegte Erstbeschichtung.	L. Warnow 2019.	IMG_9978
167	91	Exemplarischer Beschichtungsaufbau.	L. Warnow 2019.	S_119_10
168	92	Detail Leuchtfarbe.	L. Warnow 2019.	IMG_8944
169	94	Prüfmarke Landesamt 1988.	L. Warnow 2019.	IMG_0329
170	96	Zeitstrahl	L. Warnow 2019	-
171	97	Maschinenfabrik G. Luther, 1909.	<a href="http://www.albertgieseler.de/">http://www.albertgieseler.de/</a>	aufgerufen am 10.04.2019.
172	97	MIAG Logo	<a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3c/Logo_Miag.jpg">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3c/Logo_Miag.jpg</a>	aufgerufen am 16.06.2019.

173	102	Umladung Getreide.	CHRONIK 2004, 39.	-
174	104	Plakat Arbeit 1933.	OELGEKLAUS 2008, 77.	-
175	105	Reichsgetreidespeicher Eisenhüttenstadt.	Barbara Schulz.	P7085794_
176	105	Reichsgetreidespeicher Magdeburg.	Dr. Sylvia Degen 2019.	-
177	105	Zeichnung Typenspeicher 1939.	OELGEKLAUS 2008, 119.	-
178	106	Getreidespeicher Krems a. d. D.1941.	LITSCHAUER 2012, 28.	-
179	108	Lebensmittelkarte 1945 in München.	MÜLLER 2003, 328.	-
180	112	Skizze Nachschub 1940.	HÖHNE 1940, 56.	-
181	113	Skizze 2 Nachschub 1940.	HÖHNE 1940, 55.	-
182	114	Auf-/Abbau Feldbäckerei, 2.WK.	MÜLLER 2003, 182.	-
183	114	S.d.A.h. 106, Feldbackofen.	MÜLLER 2003, 181.	-
184	116	Silospeicher H.Verpfl.A. Döberitz.	L. Warnow 2019.	IMG_0510
185	116	Nebengebäude H.Verpfl.A. Döberitz.	L. Warnow 2019.	IMG_0516
186	116	Garten und Bodenspeicherruine.	L. Warnow 2019.	IMG_0547
187	117	H.Verpfl.A. Rathenow.	L. Warnow 2019.	IMG_0571
188	117	Verbreitungskarte.	IVS Münster 2013.	aufgerufen 06.05.2019.
189	120	Dosenbrot Wittler.	MÜLLER 2003, 88.	-
190	121	Wehrmachts-Pudding.	FINGER et al. 2013, 299.	-
191	125	Zeche Zollverein 2018.	DAUBE 2018, 29.	-
192	125	Zeche Zollverein Bsp. 2, 2018.	DAUBE 2018, 29.	-
193	126	DIAMALT AG, Nachnutzung.	BARDUA/GILSON 2019, 3.	-
<b>ANHANG 8.1</b> Pläne/Geländeübersichten				
194	161	Luftbild 1928.	BTU GmbH, Uwe Negengert.	-
195	162	Luftbild 1943.	BTU GmbH, Uwe Negengert.	-
196	163	Luftbild 1944.	BTU GmbH, Uwe Negengert.	-
197	164	Luftbild 1945.	BTU GmbH, Uwe Negengert.	-
198	165	Luftbild 1956.	BTU GmbH, Uwe Negengert.	-
199	166	Luftbild 1964.	BTU GmbH, Uwe Negengert.	-
200	167	Luftbild ca. 2008.	GoogleMaps. Bildschirmfoto.	-
201	168	Stadtplan 1939.	LAB (histomapberlin.de)	-
202	169	Stadtplan 1941.	LAB (histomapberlin.de)	-
203	170	Stadtplan 1951.	LAB (histomapberlin.de)	-
204	171	Stadtplan 1980.	LAB (histomapberlin.de)	-
205	172	Vermessungsplan 1948.	LAB C Rep. 105, Nr. 4696, Plan.	-
206	173	Lageplan 1967	Bau IX B3/20-22/1 (12-19)	DSC 9228
207	174	Bestandsplan 1986.	Bau IX B3/20-22/1 (12-19).	DSC_9230
208	175	Bauplan Verladebrücke 1960	Bau IX B3/20-22/1 (WTAG)	DSC 9225
<b>ANHANG 8.2</b> Probenentnahmestellen				
209-414	177-207	Abbildungen der Entnahmestellen, Proben 1 bis 147.	L. Warnow 2019, soweit nicht anders vermerkt.	In den Bildunterschriften vermerkt.
<b>ANHANG 8.3</b> Materialuntersuchungen.				
415-721	210-339	Abbildungen der Untersuchungsprotokolle. Ohne Abb.-Nummerierung.	L. Warnow 2019, soweit nicht anders vermerkt.	In den Untersuchungsprotokollen vermerkt.

## 7.4 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Bedeutung
ATR	abgeschwächte Totalreflektion
bzw.	beziehungsweise
CN	Cellulosenitrat
d. h.	das heißt
EG	Erdgeschoss
ehem.	ehemalig
evtl.	eventuell
FT-IR	Fourier Transform Infrarot Spektroskopie. Instrumentelle Untersuchungsmethode mittels Infrarotstrahlung.
g	Gramm
Hrsg.	Herausgeber*in
HTW	Hochschule für Technik und Wirtschaft
H.Verpfl.A.	Heeresverpflegungsamt
Jh.	Jahrhundert
KG	Kellergeschoss
KZ	nationalsozialistisches Konzentrationslager
min	Minute
NS	Nationalsozialismus
OG	Obergeschoss
o. J.	ohne Jahr
OKH	Oberkommando des Heeres
o. P.	ohne Paginierung
QS	Querschleiff
RFA	Röntgenfluoreszenzanalyse
SS	nationalsozialistische Schutzstaffel
Stalag	Stammlager (= NS-Kriegsgefangenenlager. Offlag: Lager für kriegsgefangene Offiziere/Hauptmänner)
TKF	Trogkettenförderer
TroMa	Trocknungsmaschine (erster Arbeitsbegriff der Autorin für Trockner der MIAG, in dieser Form in den Beschriftungen der Materialproben zu finden)
WK	Weltkrieg
z. B.	zum Beispiel

## 7.5 LITERATURVERZEICHNIS

- ANONYMUS 1888: Reuther und Reiser's selbstthätige Getreidewage mit Kippschale. In: Polytechnisches Journal, Band 269, 1888, S. 309-316). Im Internet abrufbar unter: <http://dingler.culture.hu-berlin.de/article/pj269/ar269074>, zuletzt abgerufen am 20.02.2019.
- BACKE 1938: Herbert Backe, Programm für den beschleunigten Bau von Getreidespeicherräumen, in: „Der Vierjahresplan“, 2.Jg., Nr. 12, Berlin Dezember 1938, S. 763-764.
- BAUER et al. 1940: Oswald Bauer, Otto Kröhnke, Georg Masing (Hrsg.), Der Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe und ihrer Legierungen, Leipzig 1940.
- BAUMGARTNER 1900: Ferdinand Baumgartner, Handbuch des Mühlenbaues und der Müllerei, 1. Band: Der Mühlenbau, 1. Teil: Die Müllerei-Maschinen, Berlin 1900.
- BAUMGARTNER 1902: Ferdinand Baumgartner, Handbuch des Mühlenbaues und der Müllerei, 1. Band: Der Mühlenbau, 2. Teil: Der eigentliche Mühlenbau, Berlin 1902.
- BARDUA 2014: Sven Bardua, Industriegeschichte: Schnelles, selbsttätiges Wiegen ohne Strom, in: Industriekultur 3.14, Ausgabe 4/2014, Essen 2014, S. 46-48.
- BARDUA/GILSON 2019, Die Dampfkraft: Inbegriff des Industriezeitalters, in: Industriekultur 4.15, Ausgabe 4/2015, Essen 2015, S. 2-5.
- BECHER 1955: Max Becher, Transport und Lagerung von Getreide und Mühlenerzeugnissen, Leipzig 1955.
- BENJAMIN 2011: Walter Benjamin, Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit, Reprint Stuttgart 2011 (Erstveröffentlichung 1936).
- BENZ/DISTEL 2006: Wolfgang Benz, Barbara Distel (Hg.), Der Ort des Terrors, Geschichte der nationalsozialistischen Konzentrationslager, Band 4, Flossenbürg, Mauthausen, Ravensbrück. München 2006.
- BJARSCH 2006: Hubert Bjarsch, Ein Überlebender, unverschämt. Eine Heiße Geschichte, Berlin 2006, zitiert nach: Detlev Belau, Naumburg 2009, <http://www.naumburg-geschichte.de/geschichte/neuanfang.htm>, abgerufen am 03.05.2019.
- BLEICHERT 1968: Wolfram von Bleichert, Becherwerke, in: Gert Salzer (Hg.), Schüttgutförderer, Mainz 1968, S. 111-141.
- BRAND 2019: Stephan Brand, Drehkolbengebläse, Aerzener Maschinenfabrik GmbH. <https://www.aerzen.com/de/produkte/drehkolbengeblaese.html>, abgerufen am 23.05.2019.
- BRENNER 1998: Hans Brenner, Der „Arbeitseinsatz“ der KZ-Häftlinge in den Außenlagern des Konzentrationslagers Flossenbürg – ein Überblick, in: Ulrich Herbert, Karin Orth, Christoph Dieckmann (Hrsg.), Die nationalsozialistischen Konzentrationslager: Entwicklung und Struktur, Band 1, Göttingen 1998, 682-707.
- BROCKDORFF 1935: Alexander Graf, Weltwirtschaft und Weltrüstung, in: Wehrtechnische Monatshefte, Heft 39, 1935.
- BUB 1984: Architekten- und Ingenieurverein zu Berlin (Hrsg.), Berlin und seine Bauten, Teil X, Band B: Anlagen und Bauten für den Verkehr, (2) Fernverkehr, Berlin 1984.
- BÜHLER 2018: Datenblatt Becherwerk *BÜHLER GmbH*, [https://www.buhlergroup.com/global/de/downloads/GL\\_BF\\_LBEB\\_DE\\_14081\\_02.pdf](https://www.buhlergroup.com/global/de/downloads/GL_BF_LBEB_DE_14081_02.pdf), abgerufen am 10.06.2019.
- CAMPION 2005: Norman Campion, Deutsche Technik in irischen Mühlen: Maschinen der MIAG werden museal erhalten, in: industrie-kultur 2/2005, Essen 2005, 19.
- CHRONIK 2004: Hanno Ballhausen, Petra Niebuhr-Timpe, Chronik des Zweiten Weltkriegs, Gütersloh/München 2004.
- CORNI/GIES 1997: Gustavo Corni, Horst Gies, Butter-Brot-Kanonen, Die Ernährungswirtschaft in Deutschland unter der Diktatur Hitlers, Berlin 1997.



- CREMER 2017: Annette C. Cremer, Vier Zugänge zu (frühneuzeitlicher) materieller Kultur - Text, Bild, Objekt, Re-enactment, in: Annette C. Cremer, Martin Mulsow (Hrsg.), Objekte als Quellen der historischen Kulturwissenschaften, Köln Weimar Wien 2017, S. 63-90.
- DARRÉ 1939: Reichsgesetzblatt, Jg. 1939, Teil I, Nr. 150, S. 1521-1526.
- DAUBE/SEEGRÄBER 2018: Jens Daube, Georg Seegräber, planinghaus architekten BDA, Portfolio, Darmstadt 2018. Online unter [http://www.planinghaus.de/assets/planinghaus\\_portfolio\\_20182.pdf](http://www.planinghaus.de/assets/planinghaus_portfolio_20182.pdf), abgerufen am 10.11.2019.
- DEMPS/HÖLZER 1986: Laurenz Demps, Reinhard Hölzer, Zwangsarbeiter und Zwangsarbeiterlager in der faschistischen Reichshauptstadt 1939 bis 1945, in: Gesellschaften für Heimatgeschichte und Denkmalpflege Berlin im Kulturbund der DDR (Hrsg.), Miniaturen zur Geschichte, Kultur und Denkmalpflege Berlins, Nr. 20/21, Berlin 1986.
- DEIST et al. 1979: Wilhelm Deist, Manfred Messerschmidt, Hans-Erich Volkmann, Wolfram Wette, Ursachen und Voraussetzungen der deutschen Kriegspolitik, in: Militärgeschichtliches Forschungsamt (Hg.), Das Deutsche Reich und der Zweite Weltkrieg, Band I, Stuttgart 1979.
- DIEGLES 2017: Maximilian Diegles, Ermittlung des Schöpf- und Auswurfverhaltens von Becherwerken mittels Diskreter-Elemente-Methode, unveröffentlichte Diplomarbeit, TU Wien 2017.
- DORKA 2006: Jürgen Dorka, Kino und Tomatenschlachten, zitiert nach Dr. Siegfried Wagner, Internetpräsenz des Stadtmuseums Naumburg, Naumburg 2019, <https://mv-naumburg.de/47-erinnerungen/sp-118/74-dorka-juergen>, abgerufen am 03.05.2019.
- DURTH/NERDINGER 1997: Werner Durth, Winfried Nerdinger, Architektur und Städtebau der 30er/40er Jahre, Schriftenreihe des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz, Band 46, Bonn 1997.
- EASTAUGH et al 2004: Nicholas Eastaugh, Valentine Walsh, Tracey Chaplin, Ruth Siddall, The Pigment Compendium, Optical Microscopy of Historical Pigments, Oxford 2004.
- ERLING 2004: Peter Erling (Hrsg.), Handbuch der Mehl- und Schälmmüllerei, Bergen/Dumme 2004.
- E. SP. 1941: E. Sp., In der Speisekammer des Heeres, Innsbrucker Nachrichten, Nr. 276, Innsbruck am Samstag 22.11.1941, S. 5-6. Online unter: <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=ibn&datum=19411122&seite=6&zoom=33&query=%22Heeresverpflegungsamt%22&ref=anno-search>, abgerufen am 03.10.2019.
- EULER 2008: Wolfgang Euler, Hennefer Waagen-Wanderweg, Begleitheft, Hennef a. d. Sieg 2008. Online unter: [https://www.hennef.de/fileadmin/user\\_upload/dokumente/waagenwanderweg/begleitheft-inhalt-72.dpi.pdf](https://www.hennef.de/fileadmin/user_upload/dokumente/waagenwanderweg/begleitheft-inhalt-72.dpi.pdf), abgerufen am 02.03.2019.
- FINGER/KELLER/WIRSCHING 2013: Jürgen Finger, Sven Keller, Andreas Wirsching, Dr. Oetker und der Nationalsozialismus. Geschichte eines Familienunternehmens 1933–1945, München 2013.
- FISCHER 1994: Manfred F. Fischer, Denkmalpflege zwischen Verdrängung und Trauerarbeit, in: Schriftenreihe des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz, Band 48, Bonn 1994, S. 38-45.
- FOCHLER-HAUKE 1943: G. Fochler-Hauke, Ein Verpflegungslager in Messina im Bombenhagel, in: Oberdonau-Zeitung 23.08.1943, Linz 1943.
- FÖHL 1994: Axel Föhl, Bauten der Industrie und Technik, Schriftenreihe des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz, Band 47, Bonn 1994.
- FRANK 1952: Karl Frank, Asbest, Hamburg 1952.
- FRANKE 1936: Hermann Franke, Handbuch der neuzeitlichen Wehrwissenschaften, Erster Band: Wehrpolitik und Kriegsführung, Berlin, Leipzig 1936.
- FRANKE 1937: Hermann Franke, Handbuch der neuzeitlichen Wehrwissenschaften, Zweiter Band: Das Heer, Berlin, Leipzig 1937.
- GERHARD 2018: Gesine Gerhard, Nationalsozialistische Ernährungspolitik, in: Ernst Langthaler, Ina Markova (Hrsg.) Landwirtschaft und Ernährung im Nationalsozialismus, Göttingen 2018.

- GOERING 1936: Hermann Goering, in: Alfred-Ingemar Berndt, Gebt mir vier Jahre Zeit!, Dokumente zum ersten Vierjahresplan des Führers. Mit einem Geleitwort von Reichsminister Joseph Goebbels, München 1938, 214.
- HACHTMANN 2012: Rüdiger Hachtmann, Das Wirtschaftsimperium Der Deutschen Arbeitsfront 1933 – 1945, Göttingen 2012.
- HAMMERSTEIN 1999: Notker Hammerstein, Die Deutsche Forschungsgemeinschaft in der Weimarer Republik und im Dritten Reich. Wissenschaftspolitik in Republik und Diktatur. 1920–1945 München 1999.
- HARTMANN 1940: Hans Hartmann, Forschung sprengt Deutschlands Ketten, Stuttgart 1940.
- H. B. 1941: H.B., Wie werden unsere Truppen im Felde verpflegt? Ein Besuch in einem Heeresverpflegungsamt, in: Znaimer Tagblatt, Znaim, 30. August 1941. Online abrufbar unter: <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=ztb&datum=19410830&query=%22Heeresverpflegungsamt%22&ref=anno-search&seite=4>. Abgerufen am 02.05.2019, 13:00Uhr.
- HEYN/HOLLWEG/WARNOW 2019: Lisa Heyn, Lennart Hollweg, Louise Warnow, Technische Anlagen des ehemaligen Heeresverpflegungsamtes Spandau, unveröffentlichte Semesterarbeit, HTW 2019.
- HERFERTH 1962: Wilhelm Herferth, Der faschistische Reichsnährstand und die Stellung seiner Funktionäre im Bonner Staat, in: Zeitschrift für Geschichtswissenschaft, 10, Berlin 1962, S. 1046-1076.
- HEßLER 2012: Martina Heßler, Kulturgeschichte der Technik, Frankfurt a. M. 2012.
- HOFFMANN/MOHS 1931: J. F. Hoffmann, K. Mohs, Das Getreidekorn, Seine Behandlung, Trocknung und Bewertung in der Praxis, nebst Darstellung von Speicherbauten und deren Zubehör, Band 1: Die Behandlung, Trocknung und Bewertung des Getreides, Berlin 1931.
- HOFFMANN/MOHS 1934: J. F. Hoffmann, K. Mohs, Das Getreidekorn, Seine Behandlung, Trocknung und Bewertung in der Praxis, nebst Darstellung von Speicherbauten und deren Zubehör, Band 2: Die Getreidespeicher, Berlin 1934.
- HOEFT 1959: Klaus-Dieter Hoef, Die Agrarpolitik des deutschen Faschismus als Mittel zur Vorbereitung des zweiten Weltkrieges, in: Zeitschrift für Geschichtswissenschaft, 7, Berlin 1959.
- HÖHNE 1940: Dr. Höhne, Der Feldverpflegungsbeamte, Berlin 1940.
- HÜBNER/OEHMIG 2018: Parkquartier Spandau, Speicherbauten, Denkmalpflegerische Dokumentation im Auftrag von BUWOG Bauträger GmbH, 2018.
- HUNGER 2016: Hans Hunger, Zyklon B – Die Produktion in Dessau und der Missbrauch durch die deutschen Faschisten, Norderstedt 2016.
- HÜTTIG 1915: Valerius Hüttig, Heizungs- und Lüftungsanlagen in Fabriken, Berlin 1915.
- HWWA 1921: Frankfurter Zeitung Nr. 573, Frankfurt 1921, Auszug der digitalisierten Pressemappe *MIAG* (im Folgenden PMM) des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- HWWA 1925: Deutsche Allgemeine Zeitung Nr. 586, Berlin 1925, Die Fusion im Miag-Konzern, PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online zugänglich unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- HWWA 1927: Frankfurter Zeitung Nr. 243, Frankfurt 1927, Miag Mühlenbau und Industrie AG, PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- HWWA 1930: Deutsche Bergwerkszeitung Nr. 159, Düsseldorf 1930, Eine Erklärung der Miag Verwaltung, PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.

- HWWA 1931: Der Deutsche Volkswirt Nr. 33, Berlin 1931, Miag Mühlenbau und Industrie A.-G., PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- HWWA 1934: Frankfurter Zeitung Nr. 143, Frankfurt/Main 1934, Neue Auslandsaufträge deutscher Firmen, PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- HWWA 1935: Frankfurter Zeitung Nr. 66, Frankfurt/Main 1935, Die Miag in neuer Hand, PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- HWWA 1935: Frankfurter Zeitung Nr. 307, Frankfurt/Main 1935, Neuwahlen bei der Miag, PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- HWWA 1936: Frankfurter Zeitung Nr. 446, Frankfurt/Main 1936, Ein Miag Auftrag aus Braunschweig, PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- HWWA 1937: Frankfurter Zeitung Nr. 509, Frankfurt/Main 1936, Miag Mühlenbau und Industrie A.-G. Größerer argentinischer Auftrag, PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- HWWA 1939: Frankfurter Zeitung Nr. 27, Frankfurt/Main 1939, Exporterfolg der Miag in Rumänien, PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- HWWA 1943: Berliner Börsen-Zeitung Nr. 18, Berlin 1943, Aus dem Konzern der Miag Mühlenbau und Industrie A.-G., PMM des Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archivs, online unter [http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview\\_MID.cfm?mid=F016119](http://webopac.hwwa.de/PresseMappe20E/Digiview_MID.cfm?mid=F016119), abgerufen am 30.07.2019.
- IVS MÜNSTER 2013: Prof. Dr. Werner Freitag, Institut für Vergleichende Stadtbaugeschichte: Die Heeresverpflegungsämter im Deutschen Reich 1939-1944, Münster 2013. Online unter <https://www.uni-muenster.de/Staedtegeschichte/ISTG-Projekte/Speicherstadt/Heeresverpflegungsamt/Karte/Verbreitungskarte.html>, abgerufen am 06.05.2019.
- KELLER 2010: Ruth Keller, Erhaltung von Sachzeugnissen der Industriekultur. Restaurierung von Technischem Kulturgut an der FHTW/HTW Berlin, Rückblick und Ausblick. Erster Teil: I Das Fachgebiet, II Dokumentation, in: VDR Beiträge 1, Bonn 2010, S. 86-104.
- KELLER 2011: Ruth Keller, Erhaltung von Sachzeugnissen der Industriekultur. Restaurierung von Technischem Kulturgut an der FHTW/HTW Berlin, Rückblick und Ausblick. Zweiter Teil: III Konzept der Erhaltung, IV Konservierung und Restaurierung, in: VDR Beiträge 1, Bonn 2011, S. 96-113.
- KETTNER 1950: Otto Kettner, Ich werde Müller, Band I, Lagerung und Reinigung des Getreides, Maschinen für die Vermahlung und Sichtung, Leipzig 1950.
- KIEFERT 2018: Ulrike Kiefert, Buwog saniert jetzt die alten Speicher, Spandauer Volksblatt 18.09.2018, online unter: [https://www.berliner-woche.de/hakenfelde/c-bauen/buwog-saniert-jetzt-die-alten-speicher\\_a181535](https://www.berliner-woche.de/hakenfelde/c-bauen/buwog-saniert-jetzt-die-alten-speicher_a181535), abgerufen am 09.10.2019.
- KIERMEIER, HEISS, KAESS 1944: F. Kiermeier, R. Heiss, G. Kaess (Hrsg.), Wehrmacht - Verpflegung, Schriftenreihe für Fragen der Soldatenernährung und der Gemeinschaftsverpflegung, Band 4, Beiträge zur Vorratstechnik von Lebensmitteln, Dresden und Leipzig 1944.
- KOBYTOFF 1986: Igor Kobytoff, The cultural biography of things: commoditization as process, in: Arjun Appadurai, The Social Life of Things, Commodities in Cultural Perspective, Cambridge 1986, S. 64-91.
- KÖNIG 2009: Wolfgang König, Technikgeschichte, Eine Einführung in ihre Konzepte und Forschungsergebnisse, Stuttgart 2009.

- KUBATZKI 2001: Rainer Kubatzki, Zwangsarbeiter- und Kriegsgefangenenlager, Standorte in Berlin und brandenburgischem Umland 1939-1945, Berlin 2001.
- KV WIEN 1943: Kleine Volkszeitung Wien, Sonntagsausgabe, Wien 07.02.1943, S. 4. Online unter: <http://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno?aid=kvz&datum=19430207&seite=4&zoom=33&query=%22Heeresverpflegungsamt%22&ref=anno-search>, abgerufen am 03.05.2019.
- LEHMANN 1996: Detlef Lehmann, Faseratlas. Das Erkennen der textilen Faserstoffe, Esens 1996.
- LITSCHAUER 2012: Maria Theresia Litschauer, Architekturen des Nationalsozialismus, Ein konzept-künstlerisches Forschungsprojekt, Wien 2012.
- LORENZ 2016: Gerd Lorenz, zitiert nach eob, Verpflegung für eine ganze deutsche Armee, Ostseezeitung Greifswald, 18.04.2016. online abrufbar unter: <https://www.ostsee-zeitung.de/Vorpommern/Greifswald/Verpflegung-fuer-eine-ganze-deutsche-Armee.>, abgerufen am 23.04.2019.
- MAIER 2007: Helmut Maier, Forschung als Waffe, Rüstungsforschung in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und das Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung, Band 1, Göttingen 2007.
- MATTOGNO 2014: Carlo Mattogno, Die Zentralbauleitung der Waffen-SS und Polizei Auschwitz: Organisation, Verantwortlichkeiten, Tätigkeiten, Uckfield 2014.
- MEHRTENS 1990: Herbert Mehrtens, Verantwortungslose Reinheit. Thesen zur politischen und moralischen Struktur mathematischer Wissenschaften am Beispiel des NS-Staates, in: Georges Fülgraff/Annegret Falter (Hg.), Wissenschaft in der Verantwortung. Möglichkeiten der institutionellen Steuerung, Frankfurt a. M. 1990.
- MENGES et al. 2002: Menges, Haberstroh, Michaeli, Schmachtenberg, Werkstoffkunde Kunststoffe, Hanser 2002.
- MEYER 1902: Hermann Julius Meyer, Meyers großes Konversationslexikon, Leipzig und Wien 1902.
- MEYER 1912: Dr. D. Meyer, Futtermittel- und Getreide-Trocknung, Leipzig 1912.
- MEYER 1938: Hermann Julius Meyer, Meyers Lexikon, Vierter Band, 8. Auflage, Leipzig 1938.
- MIAG 1936: MIAG BRAUNSCHWEIG. AMME-LUTHER-SECK, Handbuch des Müllers, Braunschweig 1936.
- MIAG <1945: MIAG Müllerei-Maschinen, Katalog MIAG, Braunschweig vor 1945. (*Datierung durch verleihende Bibliothek Braunschweig*)
- MIAG o. J.: MIAG Müllerei-Maschinen, Katalog MIAG, Braunschweig [ohne Jahresangabe, ohne Paginierung] *Einordnung L.W.: Publikation zw. 1945 – 1965, da höhere Maschinennummern als in MIAG<1945, zugleich aber ältere Maschinen als in MIAG 1967 abgebildet.*
- MIAG 1967: Götz Röthe, MIAG Speicher- und Umschlagtechnik, Braunschweig 1967.
- MIAG-BÜHLER 1996: Bühler GmbH (Hrsg.), MIAG-BÜHLER 1846 – 1996, Chronik einer Maschinenfabrik von außergewöhnlicher Vielseitigkeit, Braunschweig 1996.
- MORGNER 1925: Friedrich Oskar Morgner, Die Heizerschule, Vorträge über die Bedienung und die Einrichtung von Dampfkesselanlagen und Niederdruckkesseln, Berlin 1937.
- MÜLLENBUSCH 1941: J. Müllenbusch, Die Organisation der deutschen Ernährungswirtschaft – Der Reichsnährstand, Berlin 1941.
- MÜLLER 2003: Hermann Müller, Die Feldbäckereien, Geschichte und Geschichten über das Kommissbrot, Wörthsee (Eigenverlag) 2003.
- NERDINGER 1993: Winfried Nerdinger (Hrsg.), Bauen im Nationalsozialismus, Bayern 1933-1945, Ausstellungskatalog des Architekturmuseums der Technischen Universität München und des Münchner Stadtmuseums, München 1993.
- NERDINGER 1997: Winfried Nerdinger, Umgang mit den Spuren der NS-Vergangenheit – Indizien zu einer Geschichte der Verdrängung und zum Ende der Trauerarbeit, in: Schriftenreihe des Deutschen Nationalkomitees für Denkmalschutz, Bd. 46, 2. Auflage, Bonn 1997, S. 119-124..
- OETTEL/SCHUHMAN 2011: Heinrich Oettel, Hermann Schuhmann, Metallografie, 15. Auflage, Weinheim 2011.

- OKH 1938: Oberkommando des Heeres, Erlass 107, in: Sammlung von Heeresverwaltungs-Verfügungen, Band 9: 1938/II, Berlin 1938, S. 67-68.
- OKH E.W.Verpfl.V. 1940: Oberkommando des Heeres, Einsatz-Wehrmachtverpflegungsvorschrift, Berlin 1939, Neufassung 1940 mit vielfältigen Ergänzungen der Jahre 1941 und 1942.
- PAHL 1989: Manfred H. Pahl, Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern, Köln 1989.
- PETZINA 1968: Dietmar Petzina, Autarkiepolitik im Dritten Reich: Der nationalsozialistische Vierjahresplan, Stuttgart 1968.
- PIESZCZEK 1942: E. Pieszczyk, Die Ernährung des Soldaten, in: E. Pieszczyk, W. Ziegelmayr (Hrsg.), Wehrmacht - Verpflegung, Schriftenreihe für Fragen der Soldatenernährung und der Gemeinschaftsverpflegung, Band 1: Die Ernährung der Wehrmacht, Dresden und Leipzig 1942.
- PLESSER/THAMER 2012: Theo Plesser, Hans-Ulrich Thamer, Arbeit, Leistung und Ernährung, Stuttgart 2012.
- REISCHLE/SAURE 1940: Hermann Reischle, Wilhelm Saure, Der Reichsnährstand – Aufbau, Aufgaben und Bedeutung, Berlin 1940.
- RIETSCHEL 1913: Hermann Rietschel, Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen, Berlin 1913.
- ROHNER 1986: Arthur W. Rohner, Maschinenkunde für Müller, 2. Auflage, Niederruzwil 1986.
- ROHR/WIEHLE 1982: Bernd Rohr, Herbert Wiehle (Hrsg.), Lexikon der Technik, Leipzig 1982.
- SALZER 1968: Gert Salzer, Schüttgutförderer, Mainz 1968.
- SCHÜTZE/EMMERICH 1994: Elmar Schütze, Marlies Emmerich, Eine Stück streng geheimgehaltener Nachkriegsgeschichte ist beendet. Die Senatsreserve-Lager sind leer. Berliner Zeitung, 12.08.1994. Online unter <https://www.berliner-zeitung.de/eine-stueck-streng-geheimgehaltener-nachkriegsgeschichte-ist-beendet-die-senatsreserve-lager-sind-leer-17221724>, abgerufen am 10.10.2019.
- SEIDEL 1939: Kurt Seidel, Bau und Einrichtung von Getreidespeichern zur Förderung unserer Vorratswirtschaft, in: Der Vierjahresplan. Zeitschrift für nationalsozialistische Wirtschaftspolitik mit Amtlichen Mitteilungen des Beauftragten für den Vierjahresplan Ministerpräsident Generaloberst Göring, 3. Jg., Nr. 11 Berlin, Juni 1939, S. 719-721.
- STEGEMANN 1941: Rudolf Stegemann, Das Große Baustofflexikon, Stuttgart, Berlin 1941.
- STRATMANN 1973: M. Stratmann, Erkennen und Identifizieren der Faserstoffe, Stuttgart 1973.
- TESSIN 1977: Georg Tessin, Verbände und Truppen der deutschen Wehrmacht und Waffen-SS im Zweiten Weltkrieg 1939-1945, Erster Band: Die Waffengattungen, Gesamtübersicht, Osnabrück 1977.
- TESSIN 1996: Georg Tessin, Verbände und Truppen der deutschen Wehrmacht und Waffen-SS im Zweiten Weltkrieg 1939-1945, Sechzehnter Band: Verzeichnis der Friedensgarnisonen 1932-1939 und Stationierungen im Kriege 1939-1945, bearbeitet von Christian Zweng, Osnabrück 1996.
- THOMS 2012: Ulrike Thoms, Das MPI für Ernährungsphysiologie, in: Theo Plesser, Hans-Ulrich Thamer, Arbeit, Leistung und Ernährung, Stuttgart 2012, S. 295-356.
- TOLLMIEHN 2018: Cordula Tollmien, NS-Zwangsarbeiter Wehrmacht, Internetpräsenz der Stadt Göttingen für das Stadtarchiv Göttingen, Göttingen. <http://www.zwangsarbeit-in-goettingen.de/texte/wehrmacht.htm>. Abgerufen am 03.05.2019, 11:00Uhr.
- VIERJAHRESPLAN 1938: Der Vierjahresplan, 2. Jg., Nr. 9, Berlin 1938.
- WALDECK 1937: Helmut Waldeck, Handbuch der Heeresverwaltung (Intendatur) im Frieden und im Kriege, Berlin 1937.
- WARNOW 2017: Louise Warnow, Exemplarische Untersuchung rotfarbiger transparenter Harz-Beschichtungen auf Möbeln des 19. Jahrhunderts, unveröffentlichte Bachelorarbeit, Fachhochschule Potsdam, 2017.

- WARNOW 2019: Eine Chronos-Waage, Form und Funktion, unveröffentlichte Semesterarbeit, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin 2019.
- WÄSPI 1968: Moritz Wäspi, Kratzer- und Trogkettenförderer, in: Gert Salzer (Hrsg.), Schüttgutförderer, Mainz 1968, S. 95-110.
- WEIHSMANN 1998: Helmut Weihsmann, Bauen unterm Hakenkreuz: Architektur des Untergangs, Wien 1998.
- WEINMANN 2001: Martin Weinmann (Hrsg.), Das nationalsozialistische Lagersystem, Frankfurt/M 2001.
- WITTENDORFER 2019: Frank Wittendorfer, Gemeinsam Stark, Die Gründung der Siemens-Schuckert-Werke, Siemens AG, München 2019. Online unter: <https://new.siemens.com/global/de/unternehmen/ueber-uns/geschichte/news/siemens-schuckertwerke.html>, abgerufen am 16.04.2019, 12:00Uhr.
- WM.VERW.V. IV 1939: Wehrmacht-Verwaltungsvorschrift, 4. Teil, Vorschrift für die Heeresverpflegungsdienststellen, Berlin 1939.

### Archivrecherche

- |   |  |
|---|--|
| 1. Bauaktenarchiv Spandau:              | Mehrere Ordner zu Umbauten ab ca. 1960.  |
| 2. Bundesarchiv Berlin Lichterfelde:    | Keine Unterlagen zum H.Verpfl.A. auffindbar.   |
| 3. Bundesarchiv Freiburg:               | Unterlagen zu anderen H.Verpfl.Ä., nicht zu Spandau.   |
| 4. <i>Bühler-</i> (MIAG-) Firmenarchiv: | Unterlagen erst ab 1945.   |
| 5. Landesarchiv Berlin:                 | Akte LAB C Rep. 105, Nr.4969. Schriftverkehr zu den Besitzverhältnissen 1938-1948. Beinhaltet auch 1. Vermessungsplan des Geländes 1948. |
| 6. <i>Siemens</i> Firmenarchiv:         | Keine Reaktion.  |
| 7. Wirtschaftsarchiv Berlin:            | Keine Unterlagen MIAG, nur WTAG ab 1970.   |
| 8. Wirtschaftsarchiv Braunschweig:      | Keine Firmenunterlagen außer Fotos.  |



## 8 ANHANG

### 8.1 PLÄNE / GELÄNDEÜBERSICHTEN

## 8.2 DOKUMENTATION DER PROBENENTNAHMESTELLEN

Fotografische Verortung aller Probenentnahmestellen (Übersicht/Detail)

### 8.3 MATERIALUNTERSUCHUNGEN

## Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die Masterarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Sie wurde bei keiner anderen Prüfungskommission mit gleichem Inhalt bzw. in wesentlichen Teilen vorgelegt.

Ort: Berlin

Datum: 27.09.2020

Unterschrift:

## 8 ANHANG

### 8.1 PLÄNE / GELÄNDEÜBERSICHTEN

OBJEKT: Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  Getreidespeicher	PLÄNE  KARTEN  LUFTBILDER
--	---------------------------------------

LUFTBILD 1928

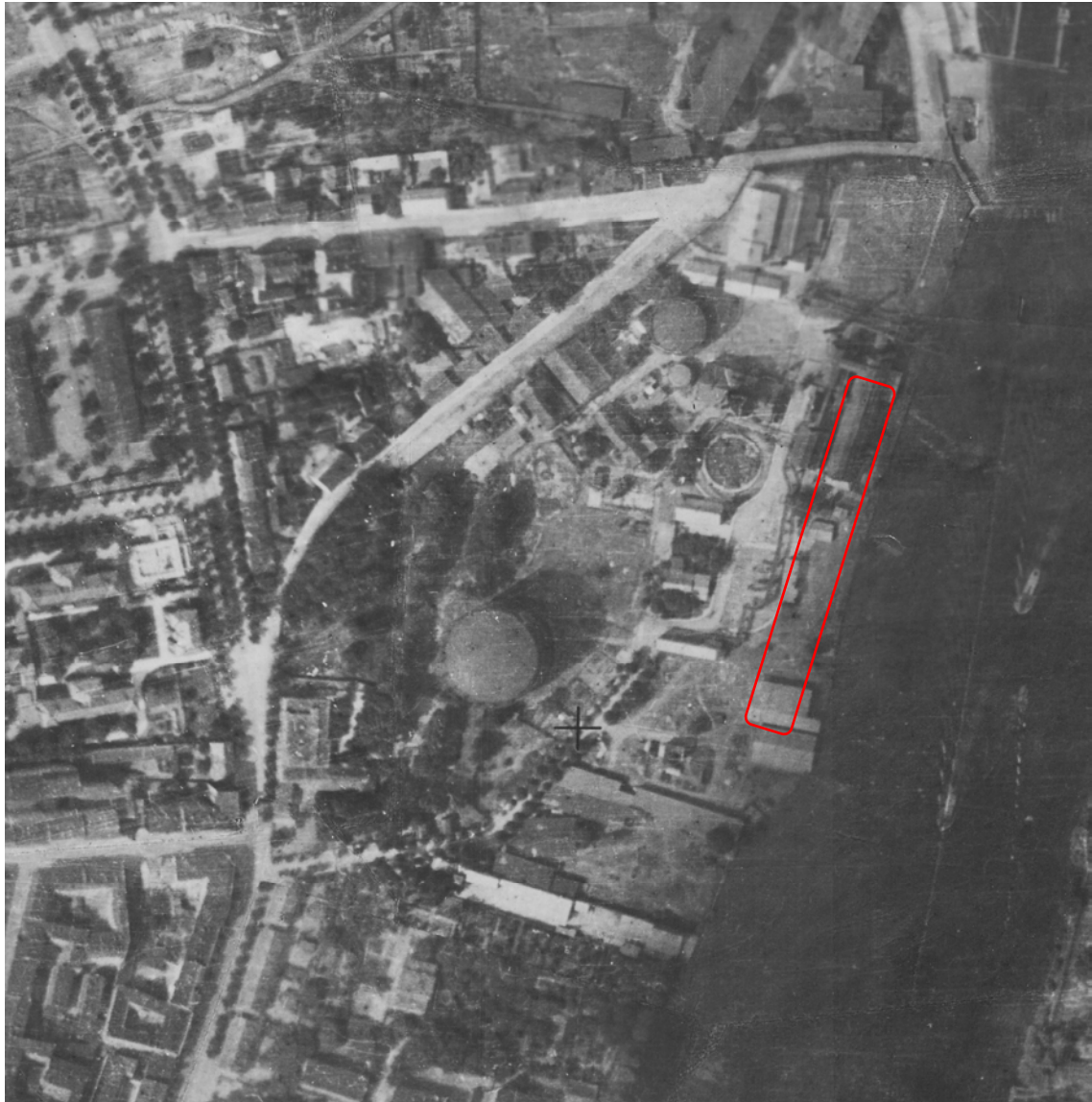


Abb. 194: Luftaufnahme 1928. Das ehemalige Gasanstaltsgelände und die verpachteten Flurstücke, auf den das spätere Heeresverpflegungsamt realisiert wurde. Die rote Umrandung grenzt die Fläche ein, auf der 1939/1940 die Getreidespeicher gebaut wurden.

Die Abbildung der Luftaufnahme wurde freundlicherweise von Herrn Uwe Negengert, Geschäftsführer der *Enterprise BTU GmbH* Berlin (*BTU GmbH*) zur Verfügung gestellt. Die *BTU GmbH* führte die 2014 erfolgte Boden-Schadstoffbereinigung auf dem Gelände des ehem. Gaswerks durch.



OBJEKT: Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  Getreidespeicher	PLÄNE  KARTEN  LUFTBILDER
--	---------------------------------------

LUFTBILD 1943

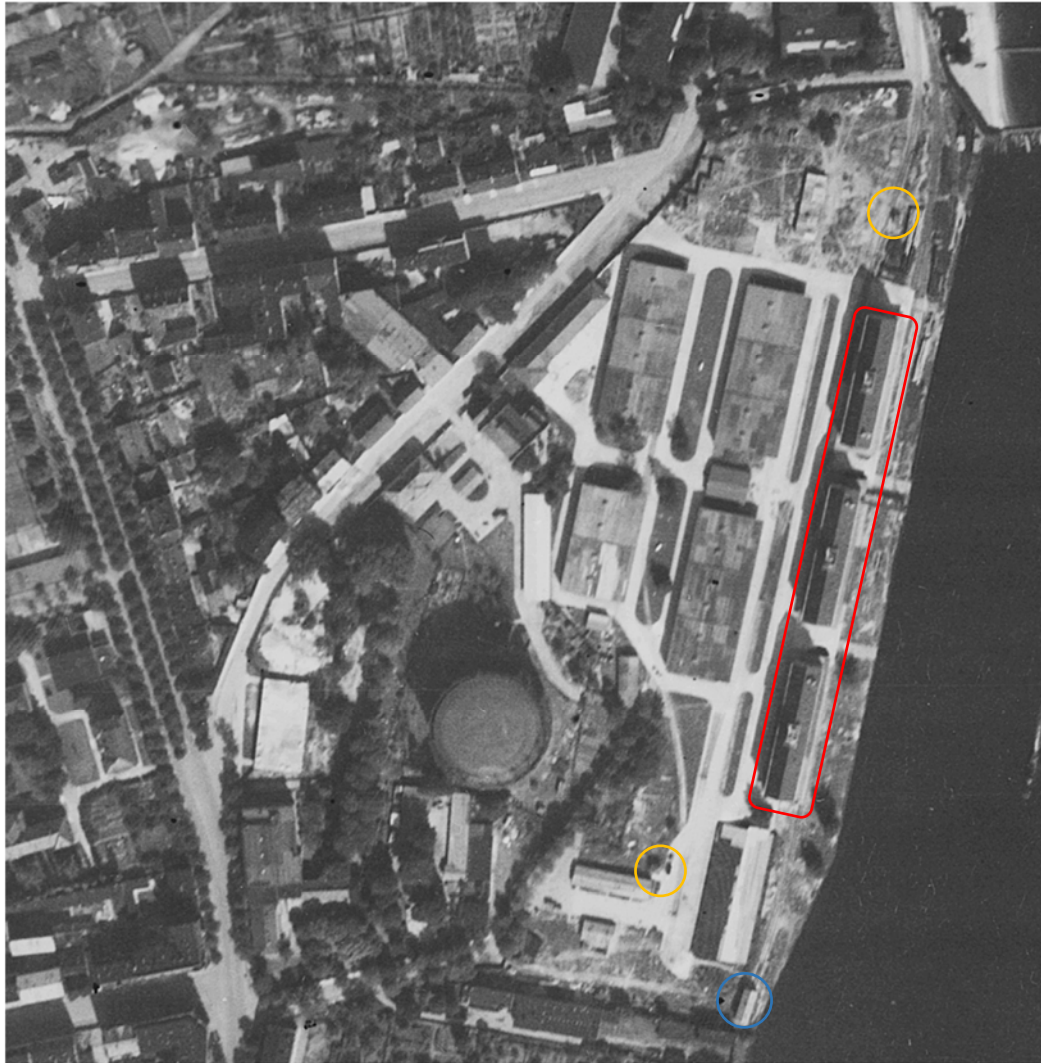


Abb. 195: Die Abbildung zeigte ein Luftbild aus dem Jahr 1943, auf dem alle Gebäude des Heeresverpflegungsamtes gut zu erkennen sind. Die Getreidespeicher sind rot umrandet. Etwas schemenhaft lässt sich an am nördlichen Ende des Speicher 2 (mittlerer Getreidespeicher) das statische Gerüst für den Trogkettenförderer zur Beladung von Schiffen erkennen. Links neben den Speichern finden sich die Rauhfueterscheunen für die Einlagerung von Stroh und Heu für die Versorgung der Heerespferde. Orange eingekreist die Gleiswaage für Eisenbahnwaggons (oben) und die LKW-Waage (unten). Blau eingekreist der Lokschuppen.

Die Abbildung der Luftaufnahme wurde freundlicherweise von Herrn Uwe Negengert, Geschäftsführer der *Enterprise BTU GmbH* Berlin (*BTU GmbH*) zur Verfügung gestellt. Die *BTU GmbH* führte die 2014 erfolgte Boden-Schadstoffbereinigung auf dem Gelände des ehem. Gaswerks durch.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

PLÄNE  
KARTEN  
LUFTBILDER

LUFTBILD 1944

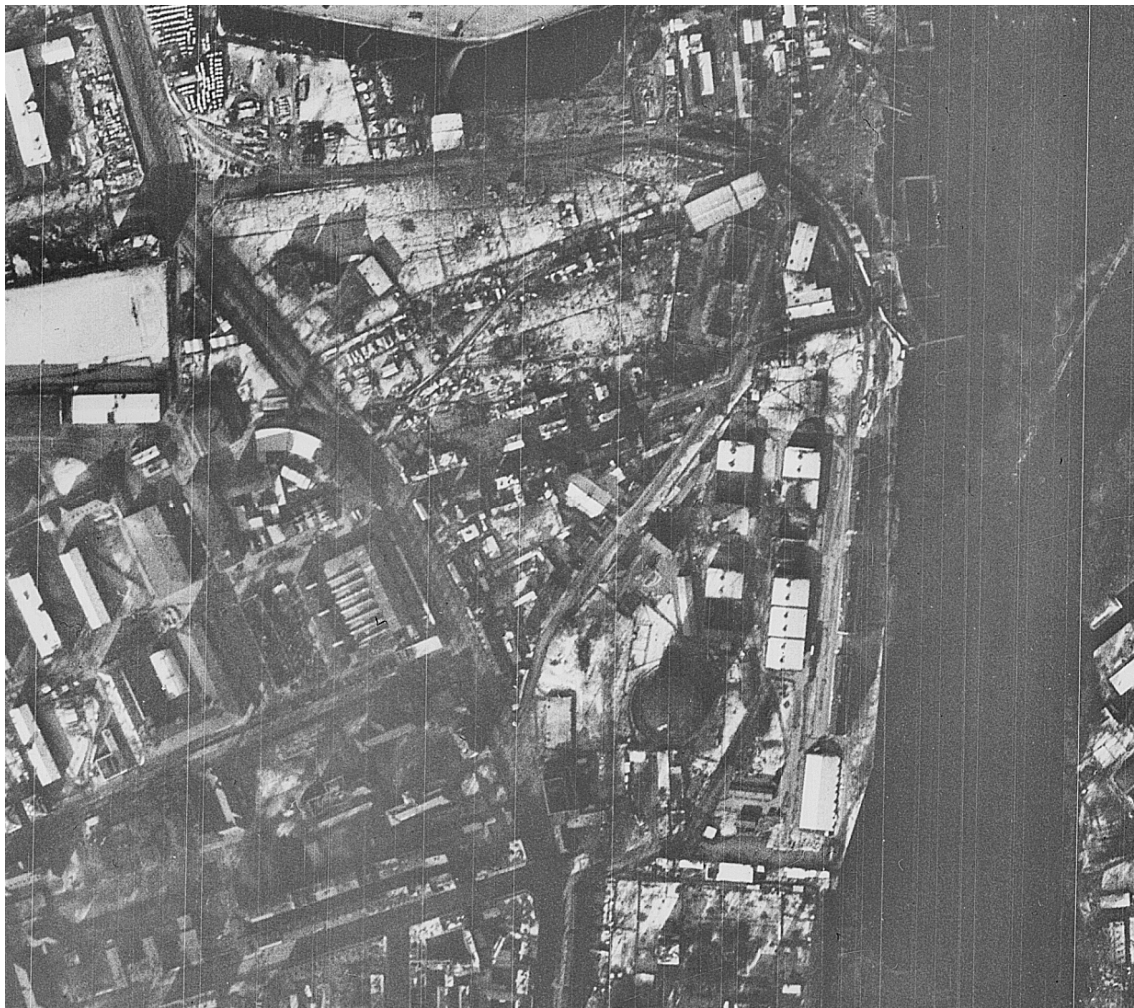


Abb. 196: Auf dieser Luftaufnahme von 1944 sind keine baulichen Veränderungen zu sehen. Einige Dachabschnitte der Rauhfutterscheunen sind allerdings abgedeckt. Aufgrund ihres schmalen Grundrisses fallen die Getreidespeicher kaum auf und waren vermutlich gut vor Luftangriffen geschützt.

Die Abbildung der Luftaufnahme wurde freundlicherweise von Herrn Uwe Negengert, Geschäftsführer der *Enterprise BTU GmbH* Berlin (*BTU GmbH*) zur Verfügung gestellt. Die *BTU GmbH* führte die 2014 erfolgte Boden-Schadstoffbereinigung auf dem Gelände des ehem. Gaswerks durch.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

PLÄNE  
KARTEN  
LUFTBILDER

LUFTBILD 1945

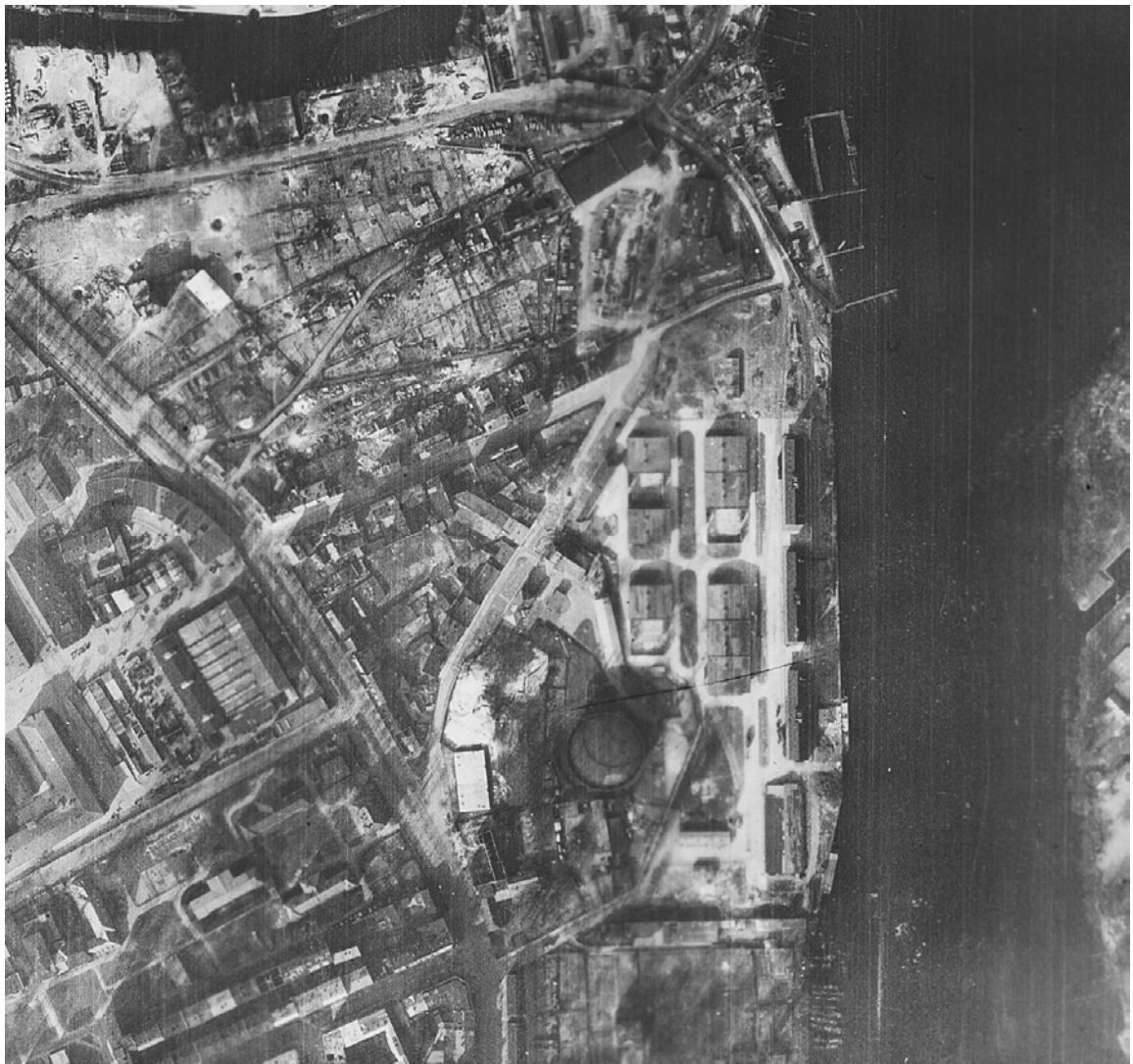


Abb. 197: Das hier abgebildete Luftbild von 1945 zeigt die Gebäude des Heeresverpflegungsamtes bis auf Dachschäden der Rauhutterscheunen zum größten Teil unbeschädigt. Anhand des Schattenwurfs lassen sich die Gebäudehöhen gut ablesen.

Die Abbildung der Luftaufnahme wurde freundlicherweise von Herrn Uwe Negengert, Geschäftsführer der *Enterprise BTU GmbH* Berlin (*BTU GmbH*) zur Verfügung gestellt. Die *BTU GmbH* führte die 2014 erfolgte Boden-Schadstoffbereinigung auf dem Gelände des ehem. Gaswerks durch.

OBJEKT: Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  Getreidespeicher	PLÄNE  KARTEN  LUFTBILDER
--	---------------------------------------

LUFTBILD 1956



Abb. 198: Auf dem Luftbild von 1956 sieht man eine Neubebauung im südlichen Geländeteil. Ein Vermessungsplan von 1948 weist diese Gebäude als Holz- und Massivbaracken aus. Das Gebäude südlich der Getreidespeicher, dessen Fundament hier sichtbar ist, wurde ebenfalls vor 1948 abgerissen.<sup>1</sup> Auch im nördlichen Geländeteil sind die aufgehenden Bebauungen entfernt worden.

Die Abbildung der Luftaufnahme wurde freundlicherweise von Herrn Uwe Negengert, Geschäftsführer der *Enterprise BTU GmbH* Berlin (*BTU GmbH*) zur Verfügung gestellt. Die *BTU GmbH* führte die 2014 erfolgte Boden-Schadstoffbereinigung auf dem Gelände des ehem. Gaswerks durch.

<sup>1</sup> Vgl. LAB C Rep. 105, Nr. 4969, Plan.



OBJEKT: Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  Getreidespeicher	PLÄNE  KARTEN  LUFTBILDER
--	---------------------------------------

LUFTBILD 1964



Abb. 199. Auf diesem Luftbild von 1964 ist eine neu gebaute Halle im Bereich der vormaligen, zwischen 1945 und 1948 abgerissenen Bebauung südlich der Getreidespeicher, zu erkennen. Die Baracken und der Lokschuppen sind gänzlich abgerissen, die LKW-Waage scheint jedoch noch vorhanden zu sein.

Die Abbildung der Luftaufnahme wurde freundlicherweise von Herrn Uwe Negengert, Geschäftsführer der *Enterprise BTU GmbH* Berlin (*BTU GmbH*) zur Verfügung gestellt. Die *BTU GmbH* führte die 2014 erfolgte Boden-Schadstoffbereinigung auf dem Gelände des ehem. Gaswerks durch.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

PLÄNE

KARTEN

LUFTBILDER

LUFTBILD 2008



Abb. 200: Abbildung einer Webaufnahme durch Google Inc. Stand ca. 2008. Eine der südlichen nachkriegszeitlichen Lagerhallen und eine der Rohfutterscheunen sind nicht mehr vorhanden, der Baumbestand auf der Fläche der Rohfutterscheune legt nahe, dass die südliche Lagerhalle (ohne Baumbestand) später abgerissen wurde. Dazugekommen ist die nördliche Lagerhalle mit integrierter Belüftungsanlage. Auf Fallrohren oder Stromkabelbeschriftungen in den Getreidespeichern wird sie als „Belüftungshalle“ oder „Bel.-Anl.“ bezeichnet.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

PLÄNE

KARTEN

LUFTBILDER

STADTPLAN 1939



Abb. 201: Berliner Stadtplanausschnitt von 1939. Vermutliche Bebauung des Geländes der Parkstraße 13 vor Einrichtung des Heeresverpflegungsamtes. Der Stadtplan bildet nicht die gesamte Bebauung des Gebietes ab: der Gasometer westlich der Parkstr. wird hier nicht gezeigt, obwohl er im Stadtplan von 1937 noch verzeichnet worden war und erst in den 2000er-Jahren abgerissen wurde. Rot gekennzeichnet ist die später mit den Getreidespeichern bebaute Fläche.

Quelle: Landesarchiv Berlin, online zugänglich unter [www.histomapberlin.de](http://www.histomapberlin.de)

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

PLÄNE  
KARTEN  
LUFTBILDER

STADTPLAN 1941

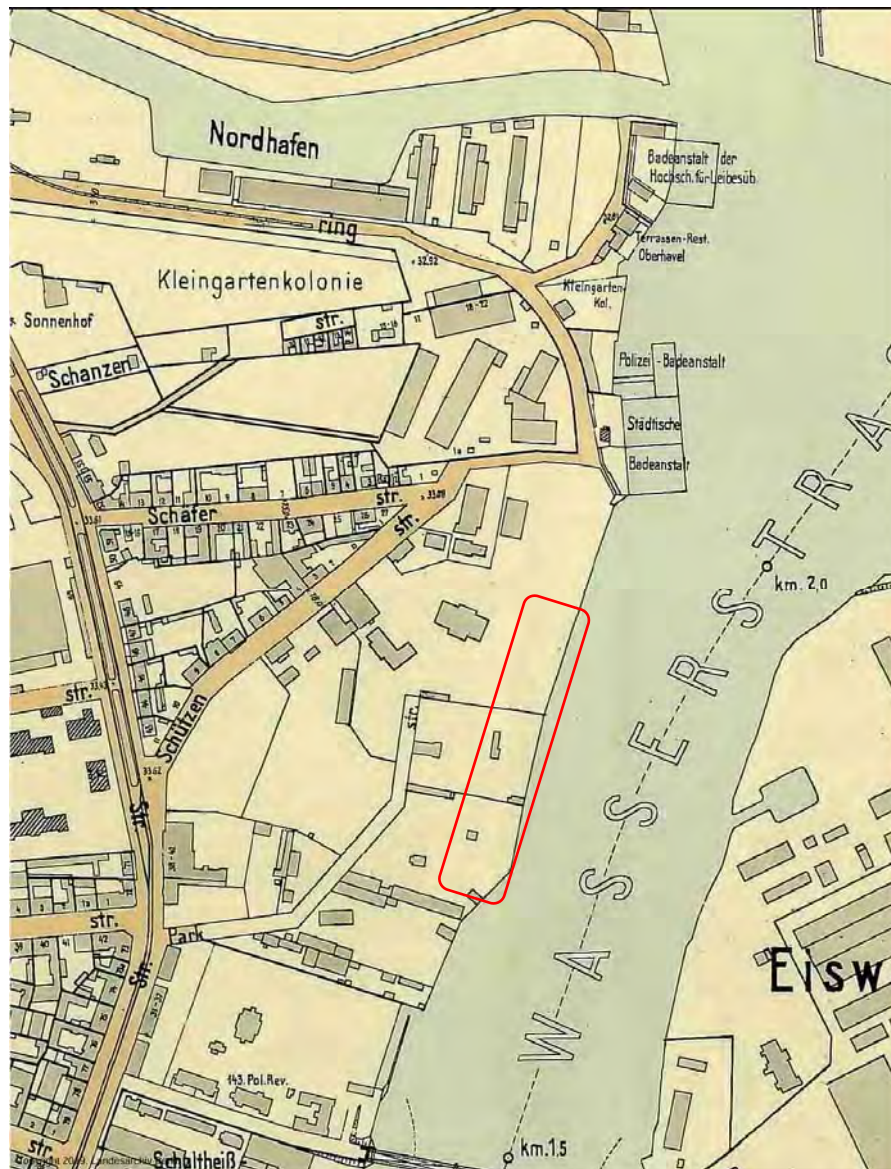


Abb. 202: Ausschnitt eines Berliner Stadtplans von 1941. Sowohl der Gasometer, als auch das Heeresverpflegungsamt sind vermutlich aufgrund von militärischer Geheimhaltung nicht verzeichnet. Ohne bauliche Veränderung wird das Gelände auch im Stadtplan von 1946 abgebildet, allerdings mit verlängertem Eisenbahnschiennetz, das an der Grenze zum Gelände des vormaligen H.Verpfl.A. ins Leere läuft. Rot gekennzeichnet ist die mit den Getreidespeichern bebaute Fläche.

Quelle: Landesarchiv Berlin, online zugänglich unter [www.histomapberlin.de](http://www.histomapberlin.de)



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

PLÄNE  
KARTEN  
LUFTBILDER

STADTPLAN 1951

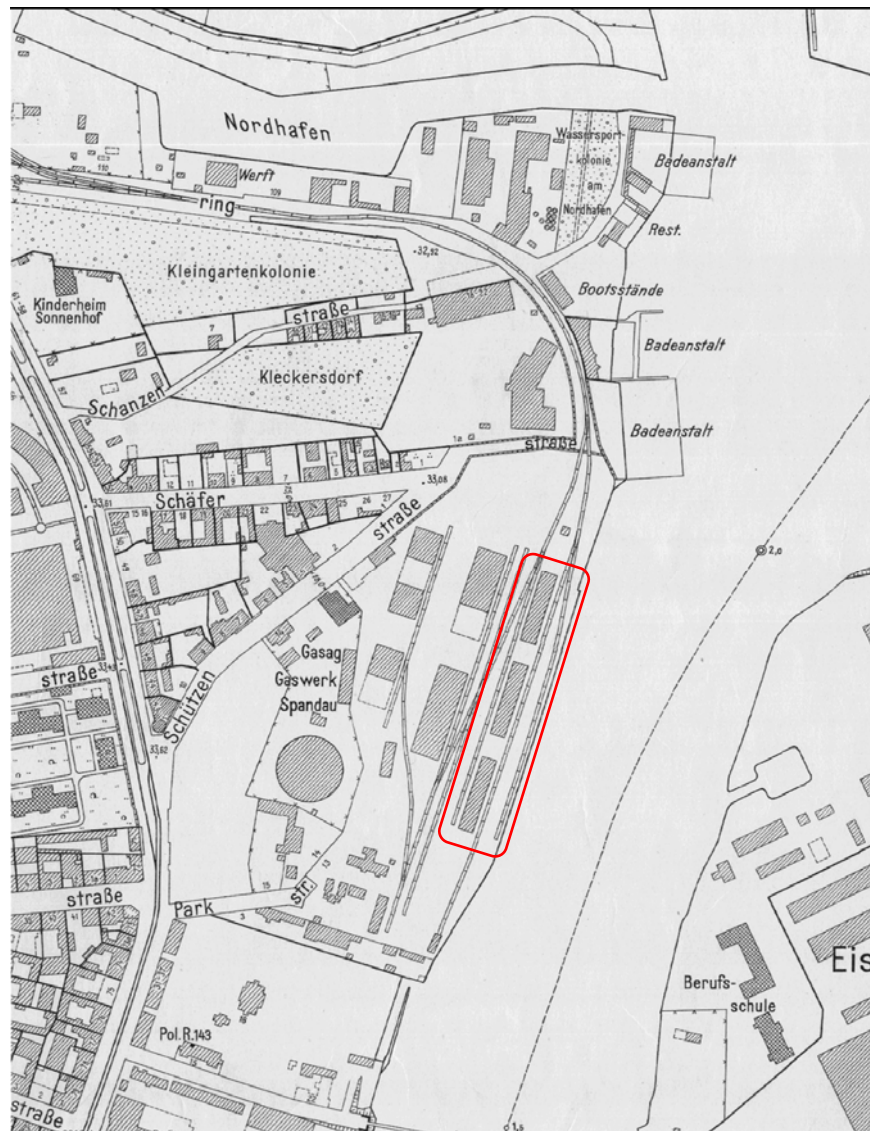


Abb. 203: Ausschnitt eines Berliner Stadtplans von 1951. Hier wird die gesamte zum Heeresverpflegungsamt gehörende Bebauung gezeigt. Die Getreidespeicher sind rot umrandet. Auch der Gasometer ist hier das erste Mal wieder verzeichnet. Zu diesem Zeitpunkt waren ein flaches Gebäude südlich der Getreidespeicher und die Baracken des H.Verpfli.A. ebenfalls im südlichen Teil des Geländes schon abgerissen bzw. umgebaut (vgl. Luftbilder 1944 und 1945). Der Stadtplan von 1961 verzeichnet keine baulichen Veränderungen des Geländes.

Quelle: Landesarchiv Berlin, online zugänglich unter [www.histomapberlin.de](http://www.histomapberlin.de)

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

PLÄNE  
KARTEN  
LUFTBILDER

STADTPLAN 1980

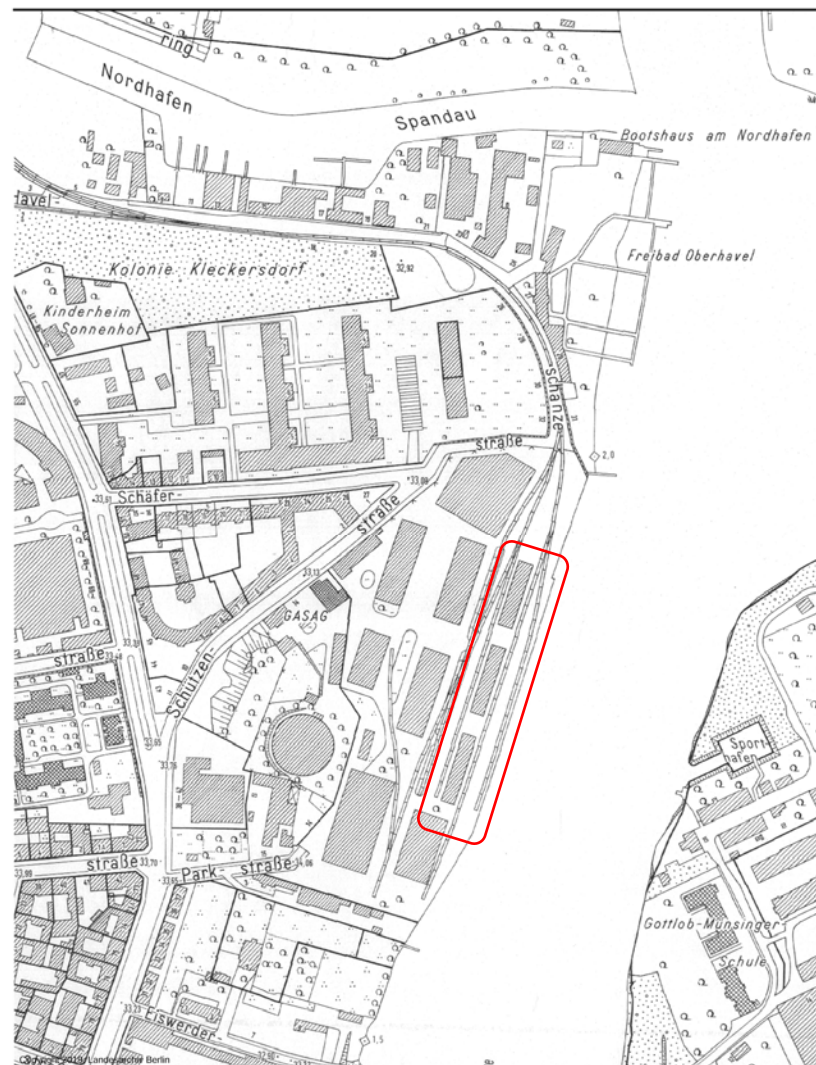


Abb. 204: Ausschnitt eines Berliner Stadtplans von 1980. Die Baracken im südlichen Teil des Geländes sind in den 1960er-Jahren abgerissen worden. An gleicher Stelle steht nun eine weitere Lagerhalle. Auf dem Betonfundament des vormaligen Gebäudes südl. der Getreidespeicher wurde ebenfalls eine Lagerhalle mit Bürotrakt ergänzt. Im nördlichen Geländeteil entstand Mitte der 1970er-Jahre eine zusätzliche vom Bund finanzierte Getreidelagerhalle (angrenzend zur Schäferstr.) mit Belüftungsanlage.<sup>2</sup>

Quelle: Landesarchiv Berlin, online zugänglich unter [www.histomapberlin.de](http://www.histomapberlin.de)

<sup>2</sup> Vgl. Bauantrag WTAG, 1975. BAU IX B3 16 72/5a.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

PLÄNE  
KARTEN  
LUFTBILDER

### VERMESSUNGSPLAN 1948



Abb. 205: Vermessungsplan im Auftrag der Stadt Berlin vom Januar 1948. Grün eingefasst das an die W.T.A.G verpachtete Gelände, das in denselben Abmessungen 1938 der Wehrmacht überlassen worden war. Die südlichen Baracken sind als Holz- und Massivbaracken ausgewiesen, können aber erst zwischen 1945 und 1947 entstanden sein, da sie auf den Luftbildern bis 1945 so nicht erkennbar sind.

Quelle: Landesarchiv Berlin. LAB C Rep. 105, Nr. 4696, Plan.

OBJEKT: Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  Getreidespeicher	PLÄNE  KARTEN  LUFTBILDER
--	---------------------------------------

LAGEPLAN 1967

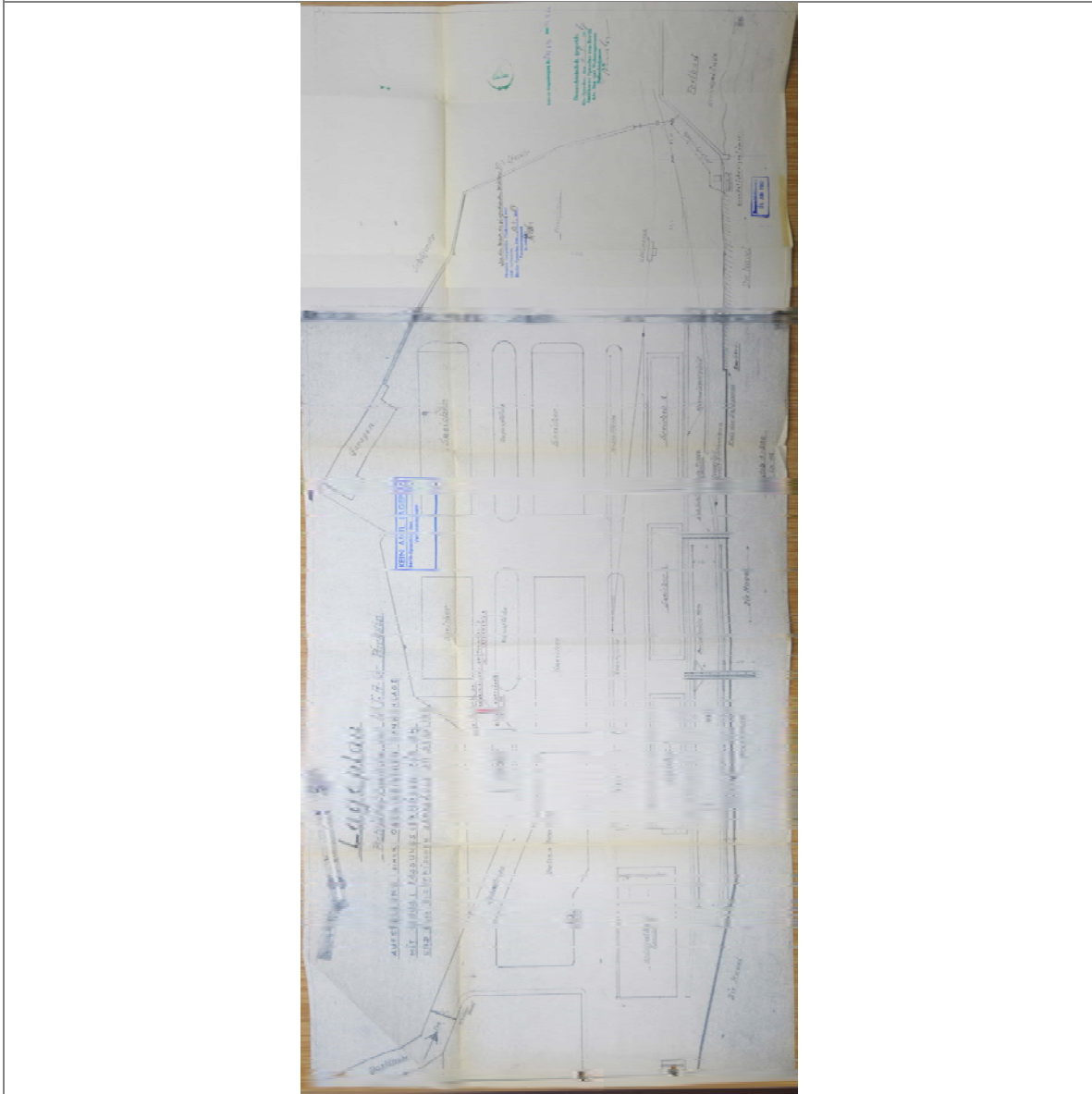


Abb. 206: Lageplan der WTAG als Anlage zum Bauantrag für eine Öl-Tankanlage 1967. Eine Verladebrücke, für die ein Bauantrag von 1961 vorliegt, ist hier als realisiert eingezeichnet. Die schon vor 1945 realisierte Verladestation am mittleren Speicher wird als statische Entladeanlage bezeichnet. An diesem Gerüst, auf dem ein TKF zur Beladung lief, war höchstwahrscheinlich auch das Rohr bzw. der Schlauch für die pneumatische Entladung befestigt.

Quelle: Bauaktenarchiv Berlin Spandau.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Vgl. Bau IX B3/20-22/1 (12-19).



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

PLÄNE  
KARTEN  
LUFTBILDER

BESTANDSPLAN 1986



Abb. 207: Bestandslageplan 1986, bauaufsichtlich geprüft. Die Erschließung des Geländes im Süden wurde zugunsten eines Hallenneubaus verändert. In diesem Zuge ist auch die Fahrzeugwaage entsorgt(?) worden bzw. an die südliche Geländebegrenzung verlegt worden. Die Gleiswaage ist gar nicht mehr verzeichnet.

Quelle: Bauaktenarchiv Berlin Spandau.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Vgl. Bau IX B3/20-22/1 (12-19).

OBJEKT:  
 Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
 Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
 Getreidespeicher

PLÄNE  
 KARTEN  
 LUFTBILDER

VERLADEANLAGE BAUPLAN 1960

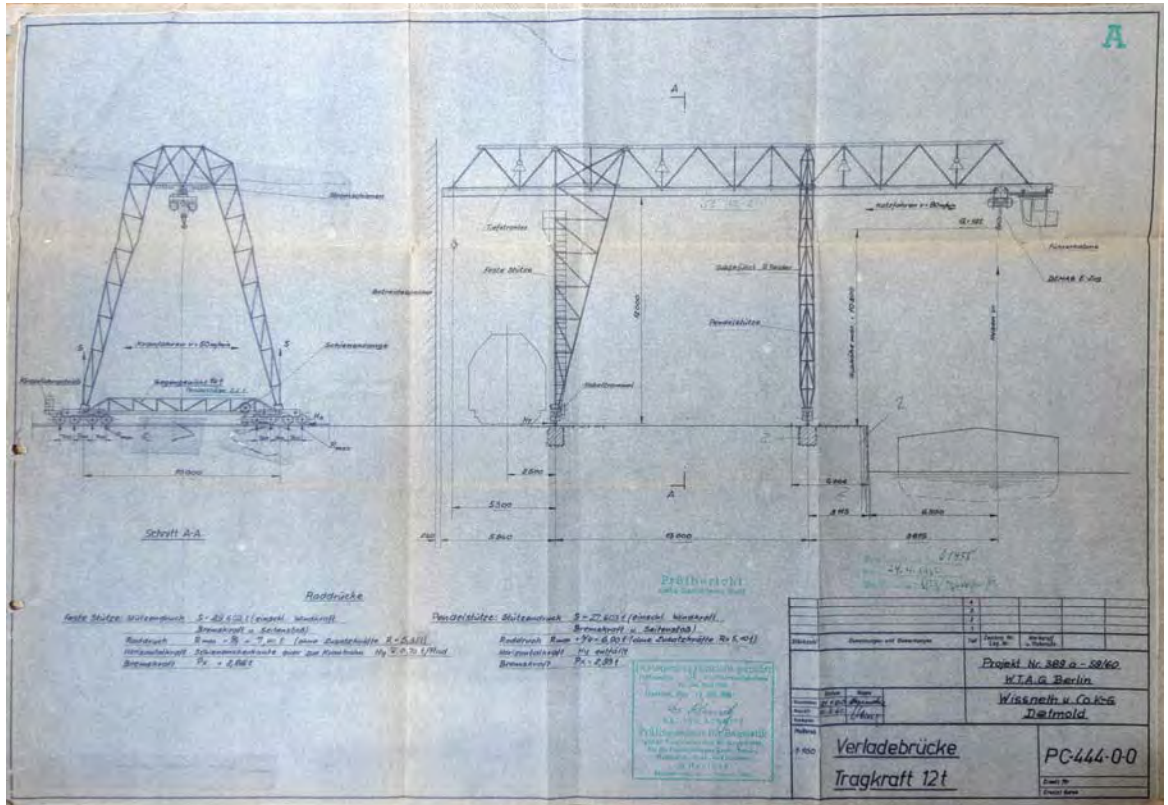


Abb. 208: Ein Bauplan für eine Verladeanlage von 1960. Da sie auf dem Luftbild von 1964 als realisiert gelten muss, ist sie vermutlich zw. 1961 und 1962 gebaut worden. Akteneinträge aus dem Jahr 1975 beschreiben den Entladevorgang durch einen Greifer, der das Getreide in einen auf Gleisen beweglichen Trichter ablädt. Dieser wiederum ließ das Getreide auf ein 10 Meter langes Förderband ab, welches zu den Becherwerken weitertransportierte.<sup>5</sup>

Quelle: Bauaktenarchiv Berlin.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Vgl. BAU IX B3/16-72/5a.  
<sup>6</sup> Vgl. BAU IX B3/20-22/1 (Westfäl. Transport AG).

## 8.2 DOKUMENTATION DER PROBENENTNAHMESTELLEN

Fotografische Verortung aller Probenentnahmestellen (Übersicht/Detail).



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
  
PROBENENTNAHME



Abb. 209: Übersicht B3\_P\_01. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 210: B3\_P\_01. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 211: Übersicht B3\_P\_02. Foto: S. Schellbach 2019.

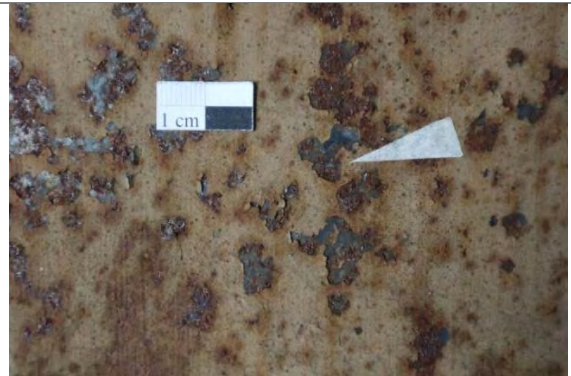


Abb. 212: B3\_P\_02. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 213: B3\_P\_03. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 214: B3\_P\_04. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 215: Übersicht B3\_P\_05. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 216: B3\_P\_05. Foto: S. Schellbach 2019.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 217: Übersicht B3\_P\_06. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 218: B3\_P\_06. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 219: Übersicht B3\_P\_07. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 220: B3\_P\_07. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 221: B3\_P\_08.



Abb. 222: Übersicht B3\_P\_09. Foto: S. Schellbach 2019.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 223: B3\_P\_09. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 224: Übersicht B3\_P\_10. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 225: B3\_P\_10. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 226: B3\_P\_11. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 227: Übersicht B3\_P\_12 und B3\_P\_13.



Abb. 228: B3\_P\_12 (Dichtung), B3\_P\_13 (Schnur).



Abb. 229: Übersicht B3\_P\_14.



Abb. 230: B3\_P\_14.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 231: Übersicht B3\_P\_15.



Abb. 232: B3\_P\_15.



Abb. 233: B3\_P\_16.



Abb. 234: B3\_P\_17.



Abb. 235: Übersicht B3\_P\_18.



Abb. 236: B3\_P\_18.



Abb. 237: B3\_P\_19.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 238: Übersicht B3\_P\_20. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 239: B3\_P\_20. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 240: Übersicht B3\_P\_21. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 241: B3\_P\_21. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 242: Übersicht B3\_P\_22. Foto: S. Schellbach 2019.



Abb. 243: B3\_P\_22. Foto: S. Schellbach 2019.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME

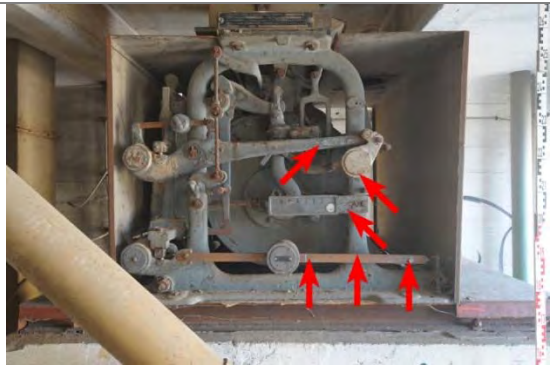


Abb. 244: Übersicht B3\_P\_23-25, B3\_P\_27-28, B3\_P\_30.



Abb. 245: B3\_P\_23.



Abb. 246: B3\_P\_24.

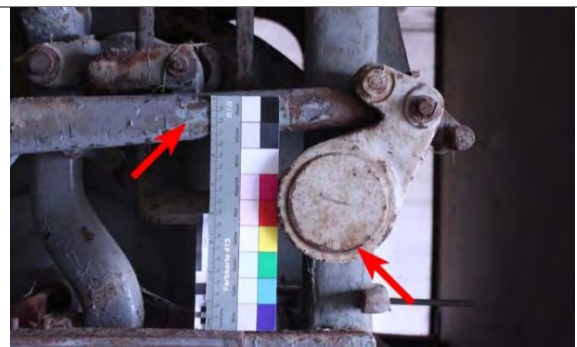


Abb. 247: B3\_P\_25 (weiß) und B3\_P\_30 (grau).



Abb. 248: B3\_P\_26.



Abb. 249: B3\_P\_27.



Abb. 250: B3\_P\_28.



Abb. 251: B3\_P\_29.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 252: B3\_P\_29.



Abb. 253: B3\_P\_31.



Abb. 254: Übersicht B3\_P\_32, B3\_P\_35/36.



Abb. 255: B3\_P\_32.



Abb. 256: B3\_P\_35/36.



Abb. 257: B3\_P\_35/36.



Abb. 258: Übersicht B3\_P\_37.



Abb. 259: B3\_P\_37.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME

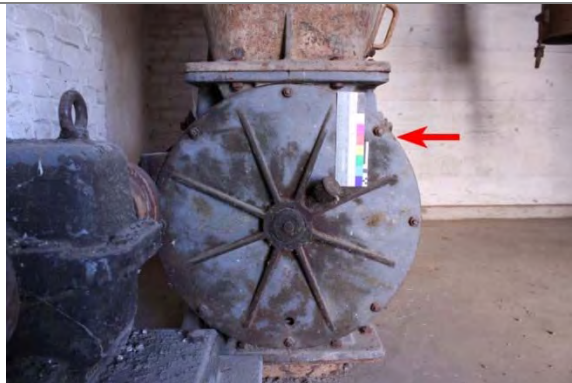


Abb. 260: Übersicht B3\_P\_38.



Abb. 261: B3\_P\_38.



Abb. 262: Übersicht B3\_P\_39.



Abb. 263: B3\_P\_39.



Abb. 264: Übersicht B3\_P\_40.



Abb. 265: B3\_P\_40.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 266: B3\_P\_41.



Abb. 267: B3\_P\_42.



Abb. 268: B3\_P\_43.



Abb. 269: B3\_P\_44.



Abb. 270: Übersicht B3\_P\_45.



Abb. 271: B3\_P\_45.

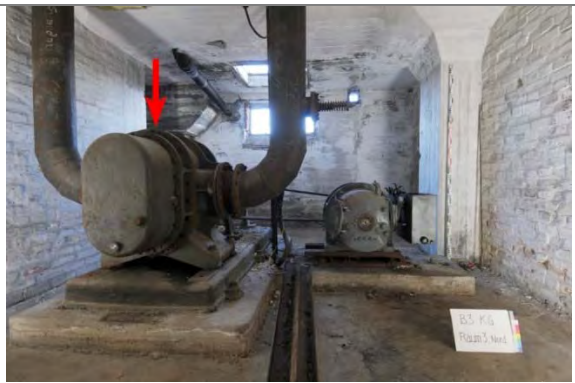


Abb. 272: Übersicht B3\_P\_46.



Abb. 273: B3\_P\_46.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 274: Übersicht B3\_P\_47.



Abb. 275: B3\_P\_47.



Abb. 276: Übersicht B3\_P\_48.



Abb. 277: B3\_P\_48.



Abb. 278: Übersicht B3\_P\_49 und B3\_P\_50.



Abb. 279: B3\_P\_50.



Abb. 280: B3\_P\_51.

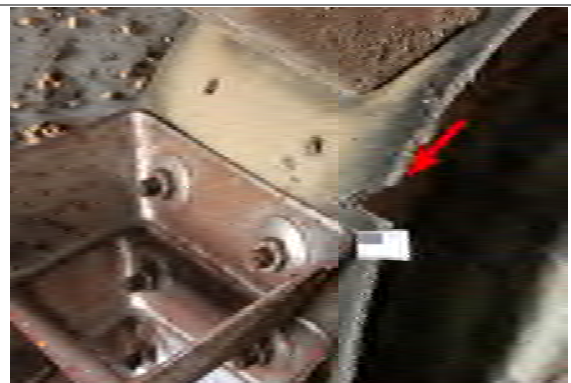


Abb. 281: B3\_P\_52.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 282: B3\_P\_53 (hinten rechts) und B3\_P\_54 (vorn).



Abb. 283: B3\_P\_53.

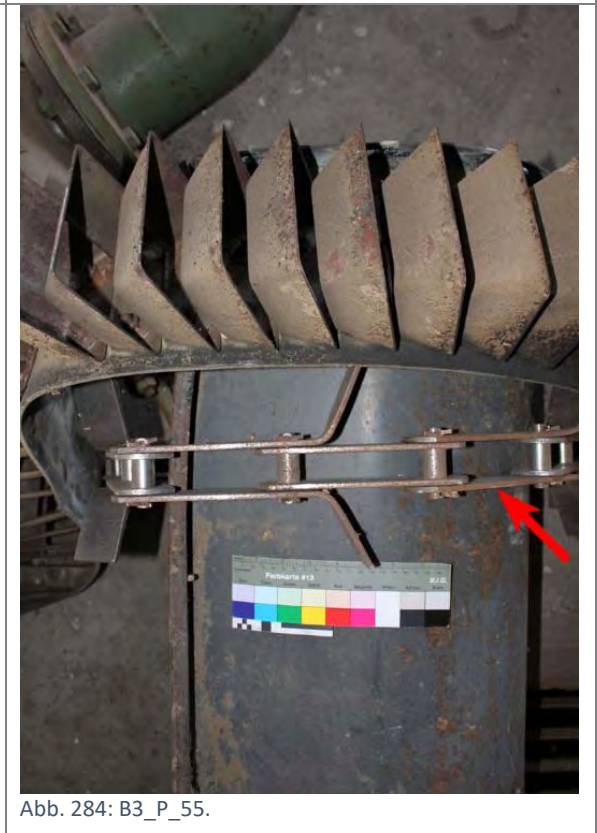


Abb. 284: B3\_P\_55.



Abb. 285: B3\_P\_56.



Abb. 286: B3\_P\_57.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME

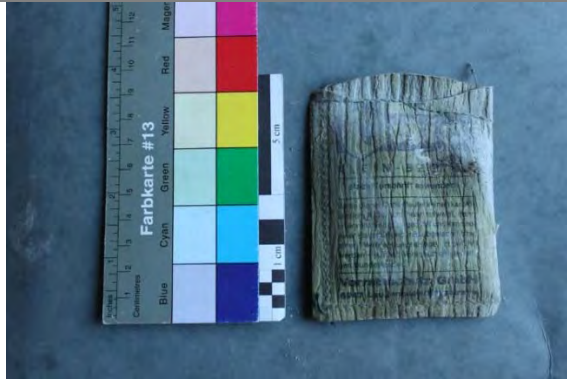


Abb. 287: B3\_P\_58.



Abb. 288: S\_P\_59.



Abb. 289: Übersicht S\_P\_60.



Abb. 290: S\_P\_60.



Abb. 291: Übersicht S\_P\_61.

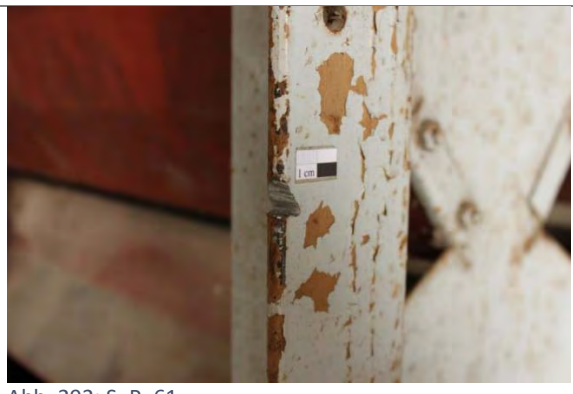


Abb. 292: S\_P\_61.

-



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 293: Übersicht S\_P\_62.



Abb. 294: S\_P\_62.



Abb. 295: Übersicht S\_P\_63, 64, 65, 66, 83.



Abb. 296: S\_P\_63, 64, 65, 66, 83.



Abb. 297: Übersicht S\_P\_67.



Abb. 298: S\_P\_67.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 299: Übersicht S\_P\_68.



Abb. 300: S\_P\_68.



Abb. 301: Übersicht S\_P\_69.



Abb. 302: S\_P\_69.



Abb. 303: Übersicht S\_P\_70.



Abb. 304: S\_P\_70.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 305: Übersicht S\_P\_71.



Abb. 306: S\_P\_71.



Abb. 307: Übersicht S\_P\_72. Foto: L. Heyn 2019.



Abb. 308: S\_P\_72.



Abb. 309: Übersicht S\_P\_73.



Abb. 310: S\_P\_73.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 311: Übersicht S\_P\_74, 77.



Abb. 312: S\_P\_74, 77.



Abb. 313: Übersicht S\_P\_75.



Abb. 314: S\_P\_75.



Abb. 315: S\_P\_76.



Abb. 316: Übersicht S\_P\_78.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION

PROBENENTNAHME

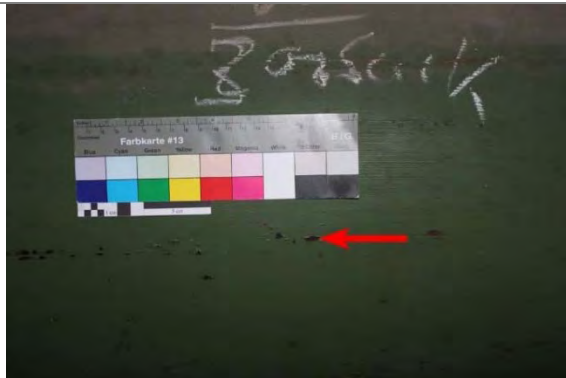


Abb. 317: S\_P\_78.



Abb. 318: Übersicht S\_P\_79, 80.



Abb. 319: S\_P\_79.



Abb. 320: S\_P\_80.



Abb. 321: Übersicht S\_P\_81, 82.

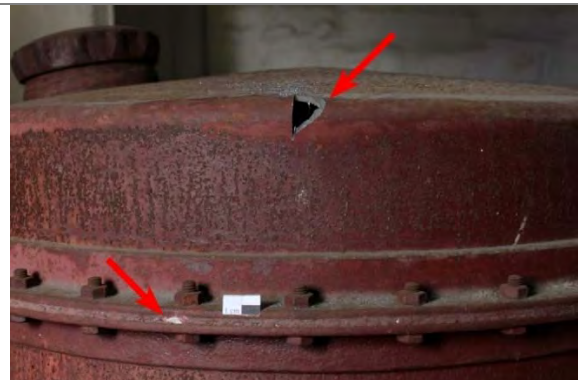


Abb. 322: S\_P\_81, 82.



Abb. 323: Übersicht S\_P\_84, 85.

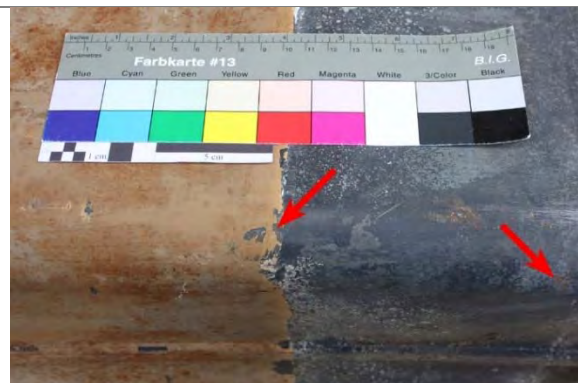


Abb. 324: S\_P\_84 (gelbbraun), S\_P\_85 (schwarz).

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME

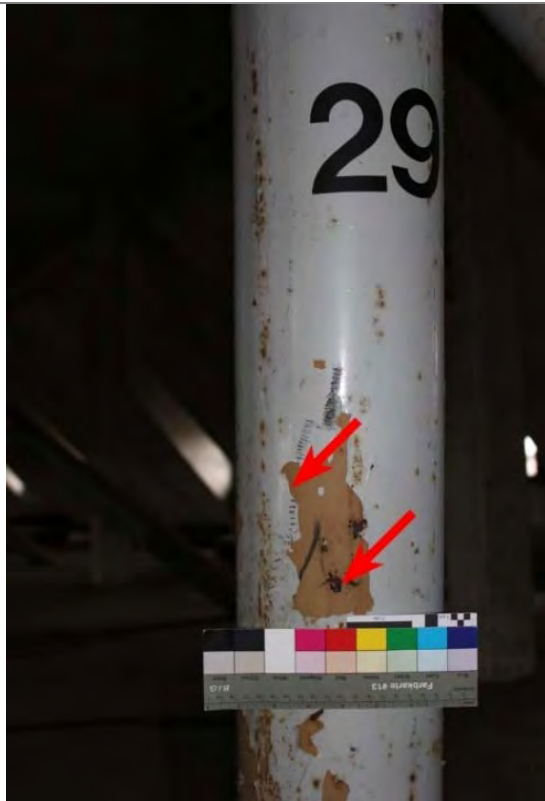


Abb. 325: S\_P\_86 (gelbbraun), S\_P\_87 (hellgrau).



Abb. 326: Übersicht S\_P\_89.



Abb. 327: S\_P\_88.



Abb. 328: S\_P\_89.

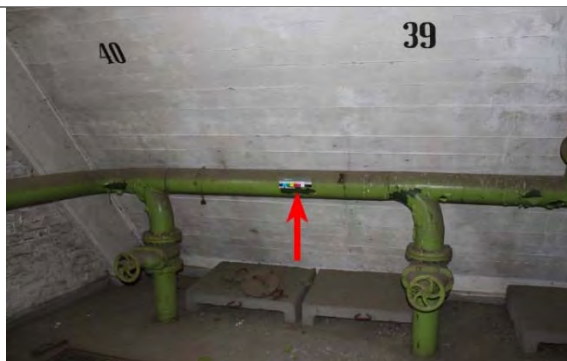


Abb. 329: Übersicht S\_P\_90, 91.

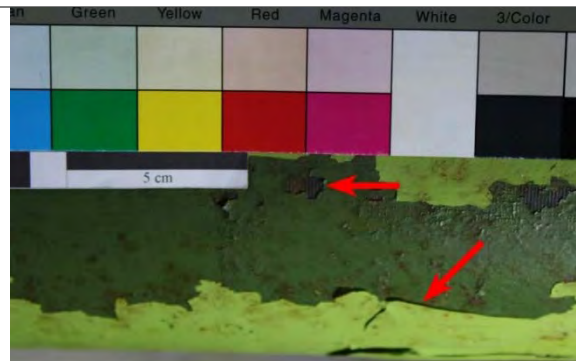


Abb. 330: S\_P\_90 (hellgrün), S\_P\_91 (dunkelgrün).



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 331: Übersicht S\_P\_92.



Abb. 332: Übersicht S\_P\_93.



Abb. 333: S\_P\_92.



Abb. 334: S\_P\_93.



Abb. 335: S\_P\_94.



Abb. 336: S\_P\_97.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 337: Übersicht S\_P\_98, 99.



Abb. 338: S\_P\_98 (hellgrau), S\_P\_99 (gelbbraun).



Abb. 339: Übersicht S\_P\_100, 101, 103.



Abb. 340: S\_P\_100 (graublau), S\_P\_103 (weiß).



Abb. 341: S\_P\_101.



Abb. 342: S\_P\_102.



Abb. 343: Übersicht S\_P\_102. Foto: L. Heyn 2019.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME

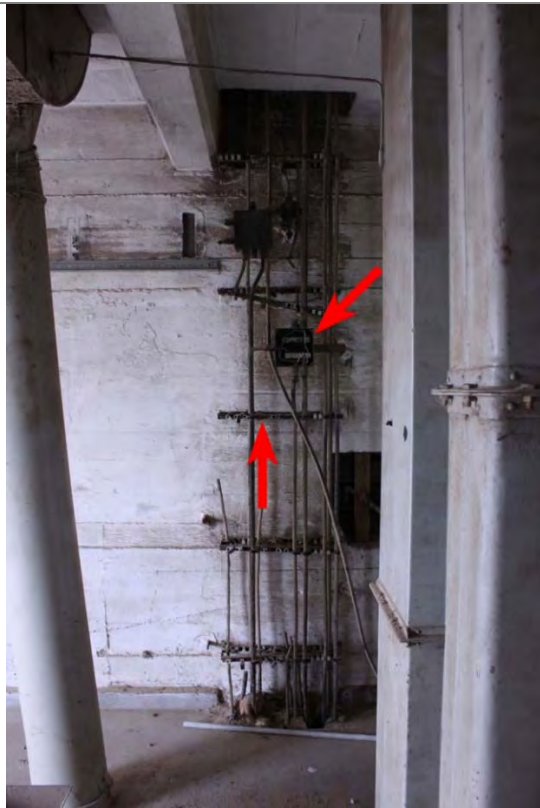


Abb. 344: Übersicht S\_P\_104, 105.



Abb. 345: S\_P\_104.



Abb. 346: Übersicht S\_P\_105.



Abb. 347: Übersicht S\_P\_106, 107.



Abb. 348: S\_P\_106 (Seilform), S\_P\_107 (Außengewebe mit Gips?) Beides Asbest??



Abb. 349: Übersicht S\_P\_108, 109.



Abb. 350: S\_P\_108.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 351: S\_P\_109.



Abb. 352: B3\_P\_110.



Abb. 353: Übersicht S\_P\_111.



Abb. 354: S\_P\_111.



Abb. 355: Übersicht S\_P\_112, 113, 114, 115.



Abb. 356: S\_P\_112.



Abb. 357: S\_P\_113.



Abb. 358: S\_P\_114.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME

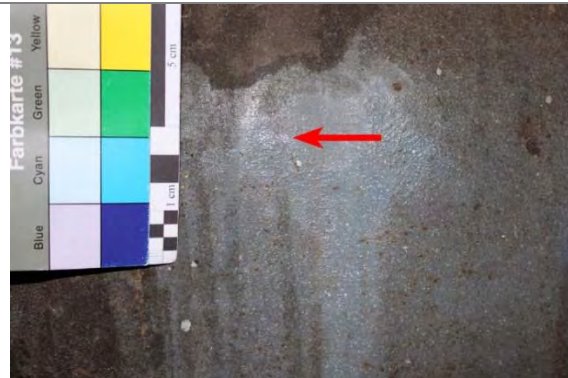


Abb. 359: S\_P\_115.



Abb. 360: Übersicht S\_P\_116.



Abb. 361: S\_P\_116.

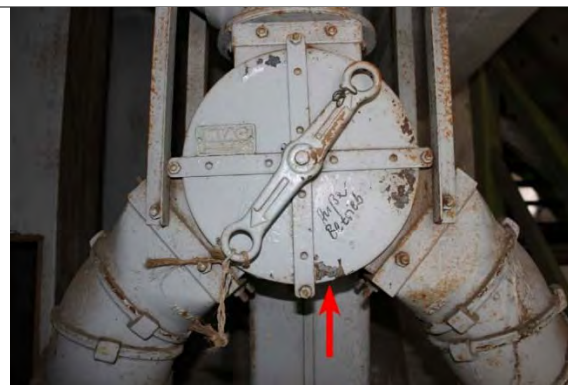


Abb. 362: Übersicht S\_P\_117, 118.



Abb. 363: S\_P\_117 (Beschichtung), S\_P\_118 (Metall).



Abb. 364: Übersicht S\_P\_119.



Abb. 365: S\_P\_119.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 366: S\_P\_120.



Abb. 367: Übersicht S\_P\_121.



Abb. 368: Übersicht S\_P\_122.



Abb. 369: S\_P\_121.



Abb. 370: S\_P\_122.



Abb. 371: Übersicht S\_P\_123, 124.

OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME

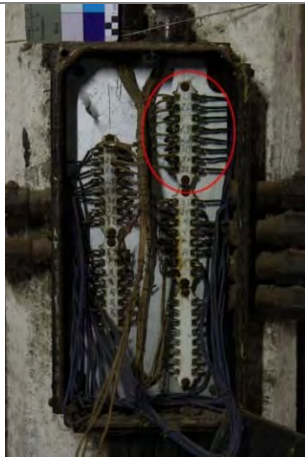


Abb. 372: S\_P\_123.



Abb. 373: S\_P\_124.



Abb. 374: Übersicht S\_P\_125.



Abb. 375: S\_P\_125.



Abb. 376: Übersicht P\_126, 127, 128. Foto: L. Heyn 2019.



Abb. 377: S\_P\_126.



Abb. 378: S\_P\_127.



Abb. 379: S\_P\_128.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 380: Übersicht S\_P\_129, 139.



Abb. 381: S\_P\_129.



Abb. 382: Übersicht S\_P\_130.



Abb. 383: S\_P\_130.



Abb. 384: Übersicht S\_P\_131.



Abb. 385: S\_P\_131.



Abb. 386: S\_P\_132.



Abb. 387: S\_P\_132 Detail.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 388: Übersicht S\_P\_133.



Abb. 389: S\_P\_133.



Abb. 390: S\_P\_134.



Abb. 391: Übersicht S\_P\_135.



Abb. 392: S\_P\_135.



Abb. 393: S\_P\_136.

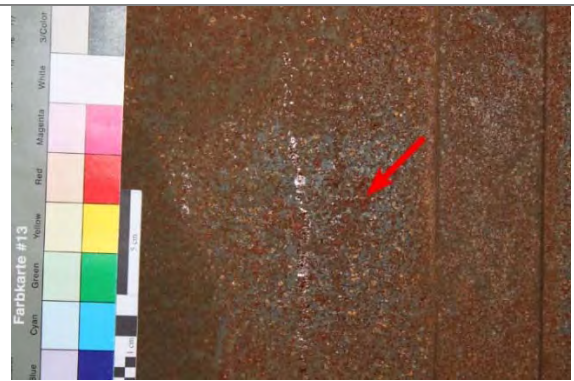


Abb. 394: S\_P\_137.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 395: Übersicht S\_P\_137.



Abb. 396: Übersicht S\_P\_138.



Abb. 397: S\_P\_138.

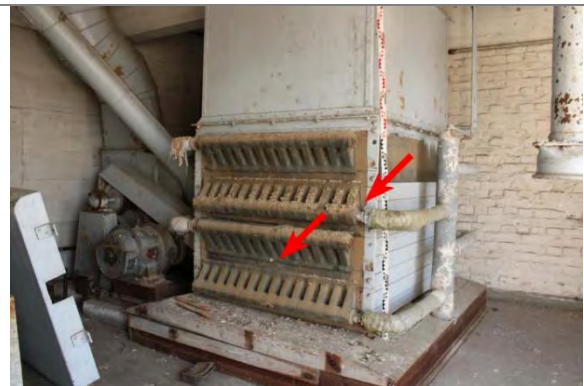


Abb. 398: Übersicht S\_P\_140 (links), 141 (rechts).



Abb. 399: S\_P\_140.



Abb. 400: S\_P\_141.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde  
  
Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 401: Übersicht S\_P\_142 (rechts), S\_P\_143 (links).



Abb. 402: S\_P\_142.



Abb. 403: S\_P\_143.



Abb. 404: Übersicht S\_P\_144.



Abb. 405: S\_P\_144.



OBJEKT:  
Ehem. Heeresverpflegungsamt Spandau  
Parkstr. 13, 13585 Berlin-Hakenfelde

Getreidespeicher

DOKUMENTATION  
PROBENENTNAHME



Abb. 406: Übersicht S\_P\_145.



Abb. 407: S\_P\_145.



Abb. 408: Übersicht S\_P\_146.



Abb. 409: S\_P\_146.



Abb. 410: Übersicht S\_P\_147.



Abb. 411: S\_P\_147.

## 8.3 ANHANG MATERIALUNTERSUCHUNGEN

### VORGEHEN

#### Beschichtungen

Die Beschichtungsproben wurden in den lichthärtenden Kunststoff Technovit®<sup>1</sup> eingebettet und nach dessen Aushärtung bis zu einer Körnung von 12.000 angeschliffen und unter dem Stereo-Mikroskop bei Auflicht und unter UV-Anregung (Wellenlänge 336nm) betrachtet und fotografiert. Zur Bindemittelidentifizierung wurden die Proben sowohl nasschemisch als auch IR-spektroskopisch untersucht. Während die Analyse mittels FT-IR (Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie) aufgrund von Störmessungen und Überlagerungen von Banden nur wenige hilfreiche Hinweise bot, ergaben die nasschemischen Untersuchungen gute Ergebnisse. Neben histochemischen Anfärbungen auf Öle/Harze wurde ein Verseifungstest auf trocknende Öle durch Zugabe von verdünnter Natronlauge durchgeführt,<sup>2</sup> ebenso ein Nitratsnachweis durch Zugabe von Diphenylamin in konzentrierter Schwefelsäure zur Bestimmung von Cellulosenitrat im Bindemittel.<sup>3</sup>

Differenziertere Ergebnisse sind für diese Arbeit nicht zwingend nötig, wären aber nach einer Extraktion des Bindemittels der Proben durch geeignete Lösemittel und anschließender Bindemittelbestimmung durch FT-IR durchaus möglich.

Die Pigmentbestimmung erfolgte anhand des Vergleichs identifizierter Elemente durch Röntgenfluoreszenzanalyse und zeitgenössisch gängigen Pigmenten.<sup>4</sup>

#### Metalle

Die Metallproben wurden ebenfalls in Technovit® eingebettet und bis zu einer 8000er Körnung geschliffen. Anschließend erfolgte die Politur mit Mikropolitur 1µm, verdünnt mit Diamantflüssigkeit.<sup>5</sup> Die mikroskopische Untersuchung wurde erst ungeätzt durchgeführt, um nichtmetallische Einschlüsse sowie die Anordnung des Lamellengraphits von Gusseisen einschätzen zu können. Alle Proben wurden nachfolgend mit 3%iger konzentrierter Salpetersäure HNO<sub>3</sub> in Ethanol geätzt um das Metallgefüge zu erkennen.<sup>6</sup> Für die

---

<sup>1</sup> Technovit® 2000 LC, Kulzer GmbH, Wehrheim, Deutschland.

<sup>2</sup> Anfärbungen auf Öle/Harze mit Rhodamin B nach 1minütiger Tränkung der Probe in Isopropanol um reine Adsorption des Färbemittels auszuschließen.

Verseifungstest: Durch Zugabe von zweimolarer NaOH werden Öl- und Harzsäureester in der Probe aufgespalten und wasserlöslich, was sich an deutlichem „Zerfließen“ der Probe zeigt. Für die Reaktion ist eine ausreichende Menge an Carboxylgruppen (organischen Säuregruppen) erforderlich. Vgl. FUCHS 2014, 30.

<sup>3</sup> Nitratsnachweis: Diphenylamin in konzentrierter H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> wird durch Nitrate zu einem Chinonimin-Farbstoff mit tiefblauer Färbung oxidiert. Vgl. FUCHS 2013, 34.

<sup>4</sup> Pigmentbeschreibungen in STEGEMANN 1941 und BAUER 1940 sowie Pigmente-Tabelle FH Potsdam und Pigment Compendium (EASTAUGH et al. 2004).

<sup>5</sup> Mikropolitur: Micro-gloss® von Finishing Products. Inc. Iowa, USA.

Diamantflüssigkeit: NEW LAM Diamantflüssigkeit, Kulzer GmbH, Wehrheim, Deutschland.

<sup>6</sup> Nach SCHUMANN/OETTEL 2005, 228-236, 928.

Schliffinterpretation wurde vornehmlich mit SCHUHMANN/OETTEL 2005 gearbeitet, Unterstützung bei der Interpretation erfolgte durch Elke Sonnenburg (Bundesanstalt für Materialforschung).

#### Fasern


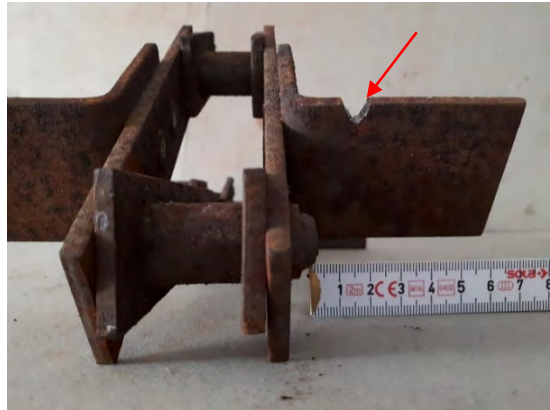
Fasermaterial, hauptsächlich Dichtungsmaterial, wurde nur exemplarisch untersucht. Die Fasern der Materialproben wurden unter mikroskopischer Betrachtung isoliert und als Dauerpräparat zwischen Labor- und Deckgläsern in Kunststoff<sup>7</sup> eingebettet. Die Interpretation erfolgte unter Zuhilfenahme von LEHMANN 1995, STRATMANN 1973 sowie FRANK 1952.


---

<sup>7</sup> Kunststoff (Polymethylmethacrylate) für Faser-Dauerpräparat: Eukitt®, Firma Sigma Aldrich.




TROGKETTENFÖRDERER

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 1.5 / TROGFÖRDERER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R01</b>		
Raumcodierung <b>B3-KG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_94</b>				
Bauteil <b>Kette</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, ca. 5mm Dicke, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8562; IMG_8731; P_94a_164117</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_94</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
Von den ausgebauten und als Probe gesicherten Kettengliedern des TKF 1.5 entnommen.				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 1.5 / TROGFÖRDERER</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R.01</b>			
Raumcodierung <b>B3-KG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_94</b>					
Bauteil <b>Kette</b>					
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, ca. 5mm Dicke, gesägt.</b>					
Foto-Nr. <b>B3_94_5; B3_94_20aetz15sek</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_94</b>	
Schliffbild			Schliffbild		
					
Auflicht / Objektiv 5 / ungeätzt mit Polfilter.			Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital.		
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.					
<b>Auswertung / Interpretation</b>					
<p>In Technovit® eingebettete Metallprobe, geschliffen und poliert. Links ungeätzt, rechts 15 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt. Sowohl links als auch rechts viele nichtmetallische Einschlüsse sichtbar. Grobkörniges Gefüge aus Ferrit mit extrem wenig Zementit ausschließlich an den Korngrenzen.</p> <p>Baustahl mit max. 0,03% Kohlenstoff. Der Grund für die Verwendung von nahezu reinem Eisen könnte in der gewünschten Erhöhung der Bruchfestigkeit liegen.<sup>8</sup></p>					

<sup>8</sup> Freundliche mündliche Mitteilung von Elke Sonnenburg (BAM) am 18.11.2019.

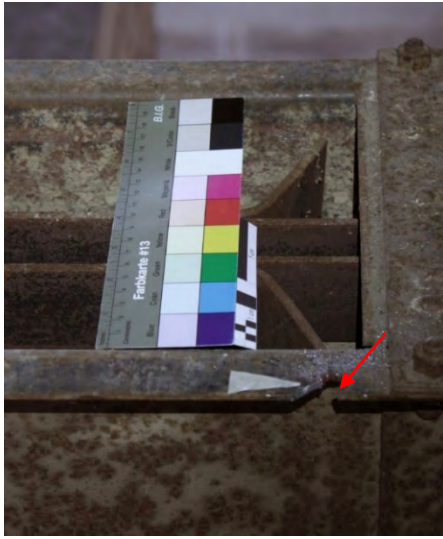
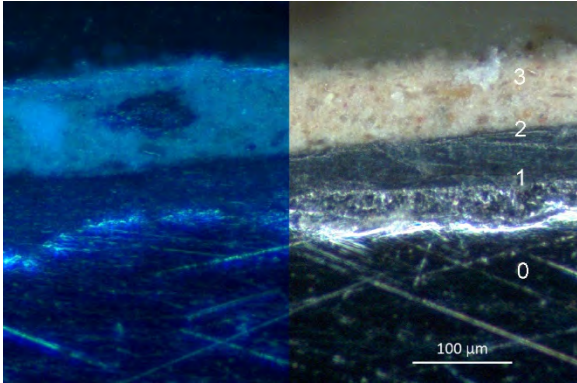
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 1.7 / TROGFÖRDERER</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>		Geschoss <b>6. OG</b>	Raum <b>H</b>		
Raumcodierung <b>B3-6OG-N-H</b>		Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>		Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_33/34/34a/55</b>					
Bauteil <b>Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, mit Beschichtung, Kantenlänge 1,9/1,5/1cm, 2mm Dicke</b>					
Foto-Nr. <b>DSC_8812; IMG_8108</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>		Probennummer <b>B3_P_34</b>



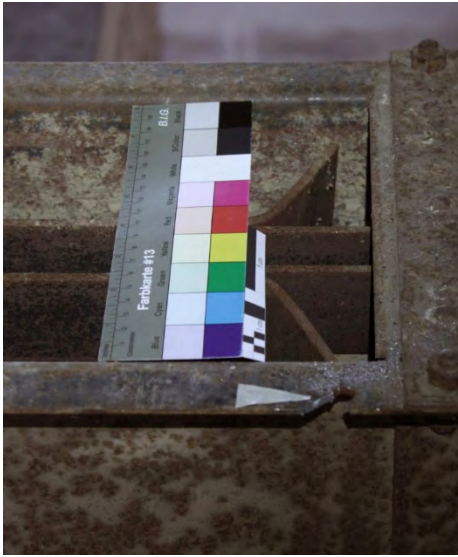

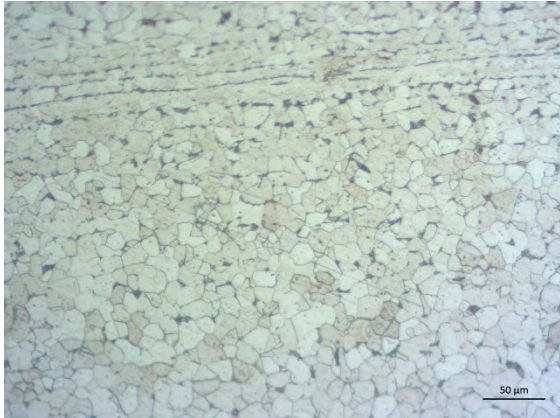
Lokalisierung der Probenentnahme

Seitliche obere Auskrugung des TKF am nördlichen Ende des offenen Segments an der Bohrung. Während der Nutzung abgedeckter Bereich.


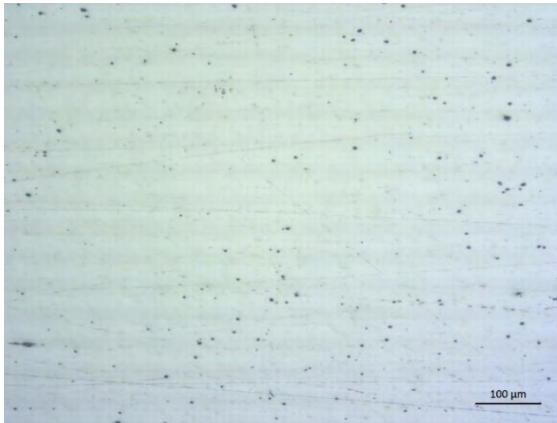
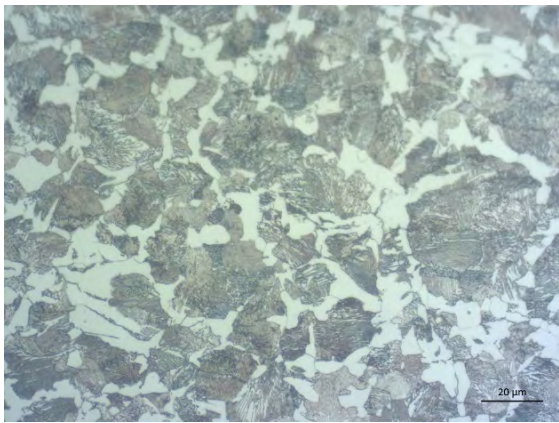


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 1.7 / TROGFÖRDERER</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>6. OG</b>	Raum <b>H</b>			
Raumcodierung <b>B3-6OG-N-H</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_33/34/34a/55</b>					
Bauteil <b>Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>					
Foto-Nr. <b>P_34_10; P_34_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>B3_P_34</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
 <p>Objektiv 10 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht. Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color</p>			<b>II</b>	<b>03</b>	Helle, gelbliche Schicht; feine gelbe, vereinzelt auch weiße, rote, schwarze und transparente Partikel.
			<b>I</b>	<b>02?</b>	Dünne dunkle homogene Schicht (nicht eindeutig als Schicht bestimmbar)
				<b>01</b>	Anthrazit, homogen, keine größeren Partikel zu erkennen
				<b>00</b>	Metall mit Oxidschicht (?)
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, histochem. Anfärbungen) <b>Ölnachweis (Anfärbung Rhodamin B): Schicht 03 positiv. Schicht 01 und 02 negativ (Verseifungstest).</b>			<b>Interpretation teilweise anhand von Analysen identischer Schichten anderer Proben.</b> Schicht 01: Bindemittel mit CN(-Anteil). Schwarzpigmente wie Ruß, Graphit, Eisenoxidschwarz möglich. Schicht 02 unbestimmt. Evt. ebenfalls CN. Schicht 03: Ölgebunden. Analog zu P_02 mit Lithopone und Eisenoxidgelb, etwas Eisenoxidrot pigmentiert. Kreide als Zuschlag.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) <b>Cellulosenitrat-Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure) positiv für Schicht 01 und/oder 02.</b>					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -					
Farbbestimmung nach NCS -	CMYK .../.../.../...				




<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 1.7 / TROGFÖRDERER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>6. OG</b>	Raum <b>H</b>		
Raumcodierung <b>B3-6OG-N-H</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_33/34/34a/55</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, mit Beschichtung, Kantenlänge 1,9/1,5/1cm, 2mm Dicke</b>				
Foto-Nr. <b>B3_34_5aetz20sek; B3_34_20aetz20sek</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_34</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 5 / geätzt mit Nital.			Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>In Technovit® eingebettete Metallprobe, geschliffen und poliert. Links und rechts 20 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt.</p> <p>Links wenige Einschlüsse von nichtmetallischem Material (Lunker) zu erkennen. Rechts Längzeitigkeit und feines Ferritgefüge mit Zementit an den Korngrenzen sichtbar. Zudem nichtmetallische Einschlüsse erkennbar. Auffällig ist hier der sehr geringe Kohlenstoffgehalt im Randbereich der Probe.</p> <p>Gewalzter Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt um 0,15%.</p>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>		HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 1.7 / TROGFÖRDERER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>		Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>6. OG</b>	Raum <b>H</b>	
Raumcodierung <b>B3-6OG-N-H</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_33/34/34a/55/55a</b>			
Bauteil <b>Gehäuse</b>			
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, ca. 5mm Dicke, gesägt.</b>			
Foto-Nr. <b>DSC_8812; P_55_173354</b>			
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>		Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_55A</b>
			
Lokalisierung der Probenentnahme			
<p>Von den ausgebauten und als Probe gesicherten Kettengliedern des TKF 1.7 entnommen. Kettenmontage und Identifizierung des dazugehörigen TKF durch Baufirma. Aufgrund wesentlich geringerer Korrosionserscheinungen befand sich der untersuchte Teil wohl im abgedeckten Bereich des TKF.</p>			

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 1.7 / TROGFÖRDERER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>6. OG</b>	Raum <b>H</b>		
Raumcodierung <b>B3-6OG-N-H</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_33/34/34a/55/55a</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, mit Beschichtung, Kantenlänge 1,9/1,5/1cm, 2mm Dicke</b>				
Foto-Nr. <b>B3_P_55_10; B3_55_50aetz15sek</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_55A</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 10 / ungeätzt mit Polfilter.			Auflicht / Objektiv 50 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>In Technovit® eingebettete Metallprobe, geschliffen und poliert. Links ungeätzte Probe, rechts 15 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt. Im ungeätzten Zustand viele nichtmetallische Einschlüsse zu erkennen. Rechts Gefüge aus Ferrit und viel Perlit erkennbar. Es handelt sich um einen normalisierten, niedrig legierten Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von ca. 0,6%.<sup>9</sup></p>				

<sup>9</sup> Freundliche mündliche Mitteilung von Elke Sonnenburg (BAM) am 18.11.2019.




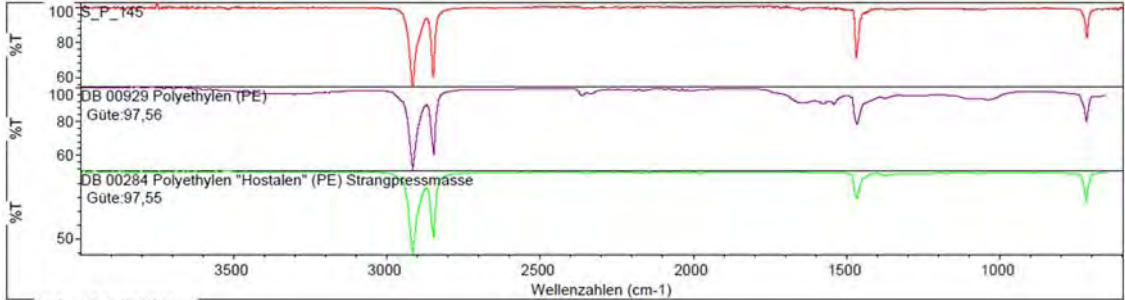
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 1.11 / TROGFÖRDERER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R01</b>		
Raumcodierung <b>S-KG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_145</b>				
Bauteil <b>Gleitschiene für Kette</b>				
Probenbeschreibung <b>Kunststoffschiene, weißlich-transparent, Keilform ca. 1x1x1cm, gesägt</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8920; IMG_9780</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>S_P_145</b>




Lokalisierung der Probenentnahme

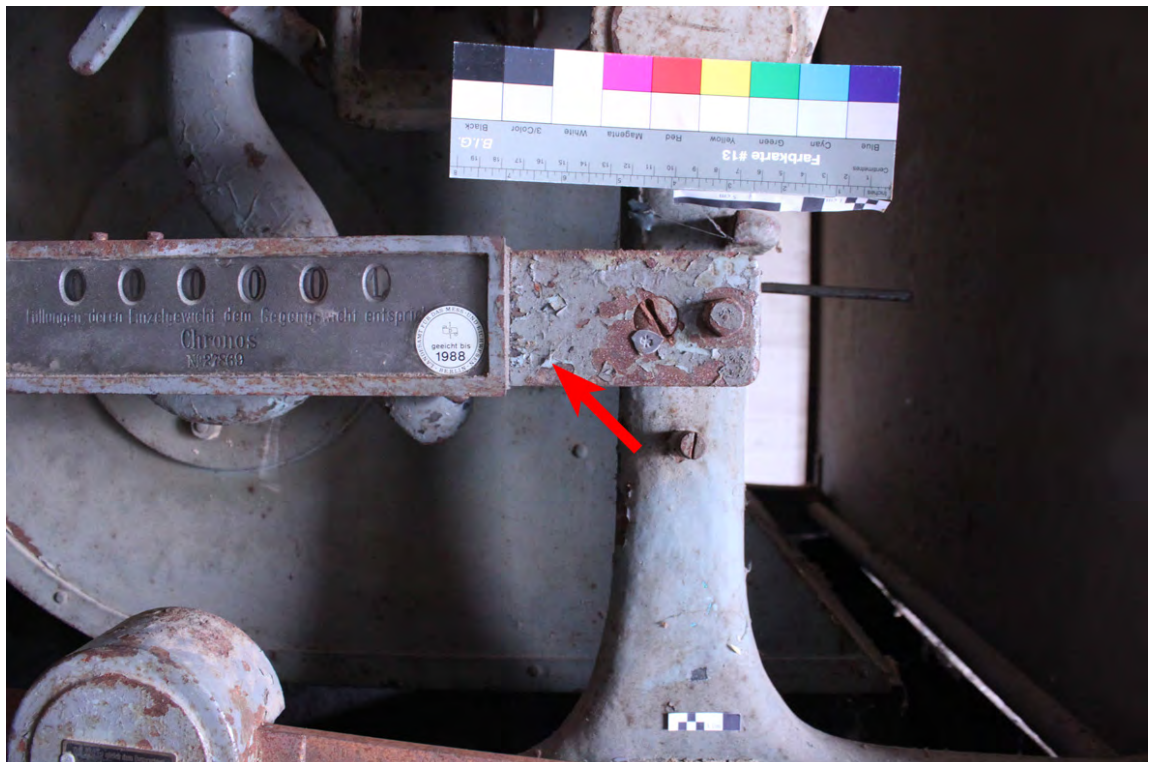
TKF unter den Silos, demontiert vor dem Gebäude, innen angeschraubte liegende Kunststoff-schiene.



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr. / -Bezeichnung <b>19014 / 1.11 / TROGFÖRDERER</b>																								
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle  																								
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R01</b>																									
Raumcodierung <b>S-KG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>																										
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>																										
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_145</b>																											
Bauteil <b>Gleitschiene für Kette</b>																											
Probenbeschreibung <b>Kunststoffschiene, weißlich-transparent, Keilform ca. 1x1x1cm, gesägt</b>																											
Foto-Nr. <b>IMG_9780</b>																											
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>		Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>S_P_145</b>																								
Spektrum Suchergebnis für: S_P_145 Datum: Fri Jul 26 12:25:37 2019 (GMT+02:00) Suchalgorithmus: Korrelation Geprüfte Bereiche: 3495,26-655,68  Suchergebnis Gütefaktoren <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrennamen</th> <th>Bibliotheksname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>625</td> <td>97.56</td> <td>DB 00929 Polyethylen (PE)</td> <td>DB NRR</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>41</td> <td>97.55</td> <td>DB 00284 Polyethylen "Hostalen" (PE) Strangpressmasse</td> <td>DB NRR</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>532</td> <td>97.39</td> <td>DB 00619 Polyethylen (PE)</td> <td>DB NRR</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>531</td> <td>97.06</td> <td>DB 00620 Polyethylen (PE)</td> <td>DB NRR</td> </tr> </tbody> </table>				Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname	1	625	97.56	DB 00929 Polyethylen (PE)	DB NRR	2	41	97.55	DB 00284 Polyethylen "Hostalen" (PE) Strangpressmasse	DB NRR	3	532	97.39	DB 00619 Polyethylen (PE)	DB NRR	4	531	97.06	DB 00620 Polyethylen (PE)	DB NRR
Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname																								
1	625	97.56	DB 00929 Polyethylen (PE)	DB NRR																							
2	41	97.55	DB 00284 Polyethylen "Hostalen" (PE) Strangpressmasse	DB NRR																							
3	532	97.39	DB 00619 Polyethylen (PE)	DB NRR																							
4	531	97.06	DB 00620 Polyethylen (PE)	DB NRR																							
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle	Operator: C. Petrahn																								
Bereich: 4000 400		Absoluter Schwellenwert: 98, 145	Sensitivität: 53																								
Beschreibung  Markante Peaks bei 2915, 2848, 1468 und 716 cm <sup>-1</sup> . Eindeutige Korrelation mit Polyethylen. Leichtes Rauschen bei 1600 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperaturen in den Laborräumen).																											
Interpretation  Schiene aus Polyethylen, Nachrüstung.																											

WAAGE SPEICHER 2

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>				
Bauteil <b>Rahmengerüst/Zählwerk</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtungspaket graublau</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8649; IMG_0442</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_24</b>

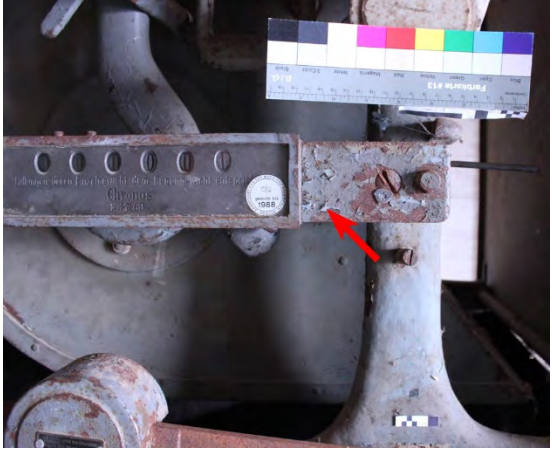
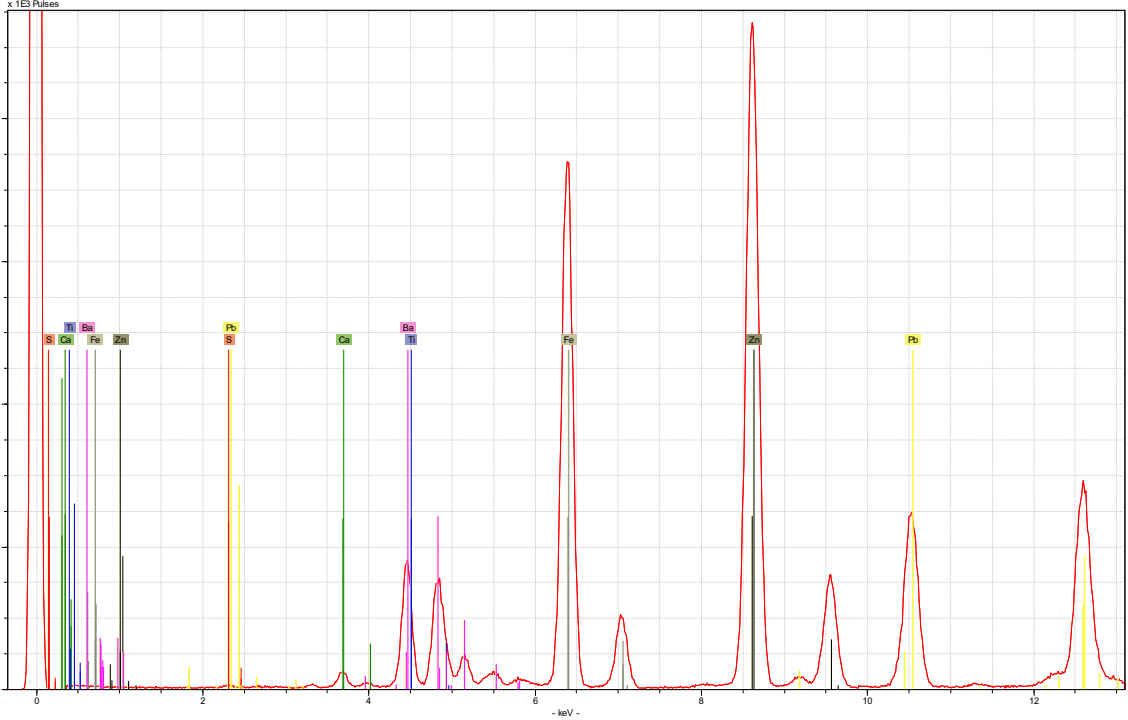


Lokalisierung der Probenentnahme

Front, neben Zählwerk, links unten; loses Beschichtungspaket.

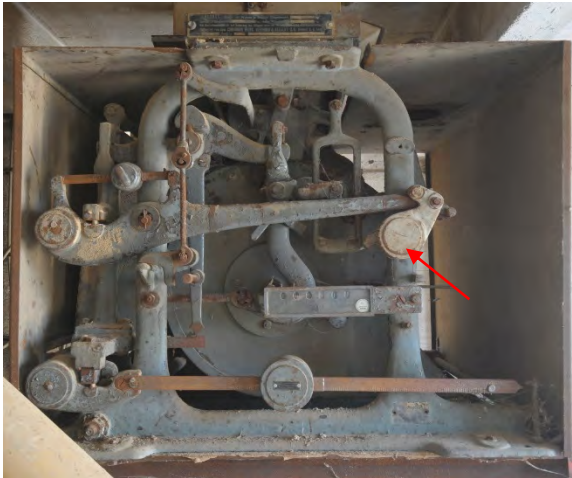
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>					
Bauteil <b>Rahmengerüst/Zählwerk</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtungspaket graublau</b>					
Foto-Nr. <b>P_02_20; P_02_20UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>B3_P_24</b>
Schliffbild			An- strich	Schicht	Beschreibung
				06	Auflagerungen
			III	05	Grau, homogen, feine schwarze Partikel
			II	04	Graublau, schwarze Partikel, leichte Fluoreszenz unter UV
			I	03	Dünne, transparente homogene Zwischenschicht
				02	Anthrazit, schwarze Partikel, leichte Fluoreszenz unter UV
				01	Schwarz, sehr homogen, keine Partikel erkennbar
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Leitz DM RX E / Zeiss AxioCam 105 color.</b>				00	Trägermaterial (Metall)
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Ölnachweis (Anfärbung mit Rhodamin B): Schicht 02, 04, 05 positiv, Rest negativ bzw. nicht eindeutig da zu dunkel (01)</b>			<p>Schicht 01: Bindemittel unklar, analog zu P_25 evtl. CN, schwarze Pigmentierung vermutlich durch Kohlenstoffpigmente oder Eisenoxide.</p> <p>Schicht 02: Ölgebunden. Vermutlich Kohlenstoffpigmentierung (schwarz), sowie Lithopone.</p> <p>Schicht 03: kein Öl, ansonsten unbestimmt.</p> <p>Schicht 04: Ölgebunden, mit Lithopone, Bleiweiß, evtl. Graphit oder Ruß pigmentiert.</p> <p>Schicht 05: Ölgebunden, Lithopone und Kohlenstoff (Graphit, Ruß) pigmentiert.</p>		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>RFA: Schicht 5: Zn, Fe, Ba, S, Pb, Ti</b> <b>FT-IR: unbestimmt. Korrelation zu Vergleichsspektren unbestimmter Lacke.</b>					
Farbbestimmung nach NCS -					

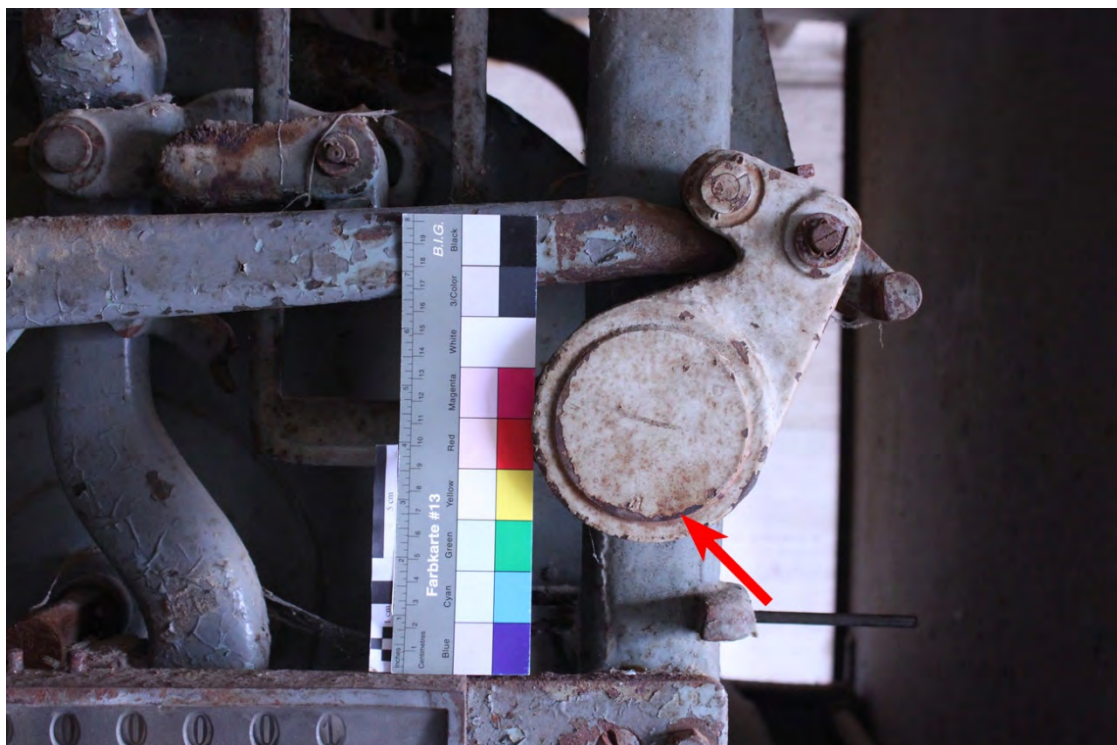


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>				
Bauteil <b>Rahmengerüst/Zählwerk</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtungspaket graublau</b>				
Foto-Nr. -				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>B3_P_24OBEN</b>
Spektrum				
				
EDS-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 10	
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Zink, Eisen, Blei. Etwas Barium, Schwefel; wenig Titan und Calcium.</b>				
Interpretation <b>Lithopone, evt. Titanweiß, Kreide als Füllstoff. Mit Eisenoxidschwarz oder anderen schwarzen Pigmenten (in der Regel Kohlenstoff – nicht messbar mit RFA) eingefärbt? Sichtfassung erst nach Kriegsende (Titanweiß erst dann stabil in Ölbindemitteln)</b>				



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>		Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>		Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>		Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>					
Bauteil <b>Rahmengerüst/Zählwerk</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtungspaket graublau</b>					
Foto-Nr. <b>-</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>		Probennummer <b>B3_P_24 UNTEN</b>
Spektrum					
<p>Key peaks in the spectrum (cm-1): 3594.26, 3514.24, 3438.29, 3394.16, 2928.03, 1652.68, 1616.40, 1557.81, 1538.92, 1466.48, 1458.39, 1417.85, 1316.62, 1234.46, 1086.64, 1040.59, 865.71.</p>					
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn	
Bereich: 4000 400		Absoluter Schwellenwert: 88,948		Sensitivität: 57	
Beschreibung Störung bei 1500 klimatisch bedingt (erhöhte Temperatur in den Laborräumen). Keine Übereinstimmungen mit Vergleichsspektren der Datenbank; Banden für O-H (um 3400), C-H (2928), C-O (um 1050). Überlagerung charakteristischer Banden durch Pigmente.					
Interpretation Keine präzise Auswertung möglich. Evt. Überlagerungen durch Rußanteil der Schicht. Öl/Harz als Bindemittel wahrscheinlich. Evt. stark verändert durch Alterung? Extraktion nötig.					

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>				
Bauteil <b>Gewichtshebel</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtungspaket weiß</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8649; IMG_0456</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>		Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_25</b>	

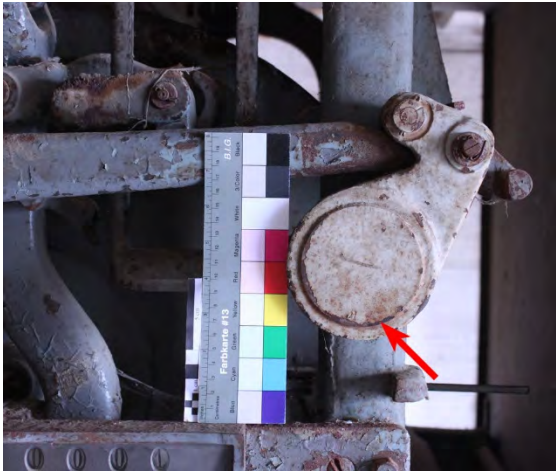
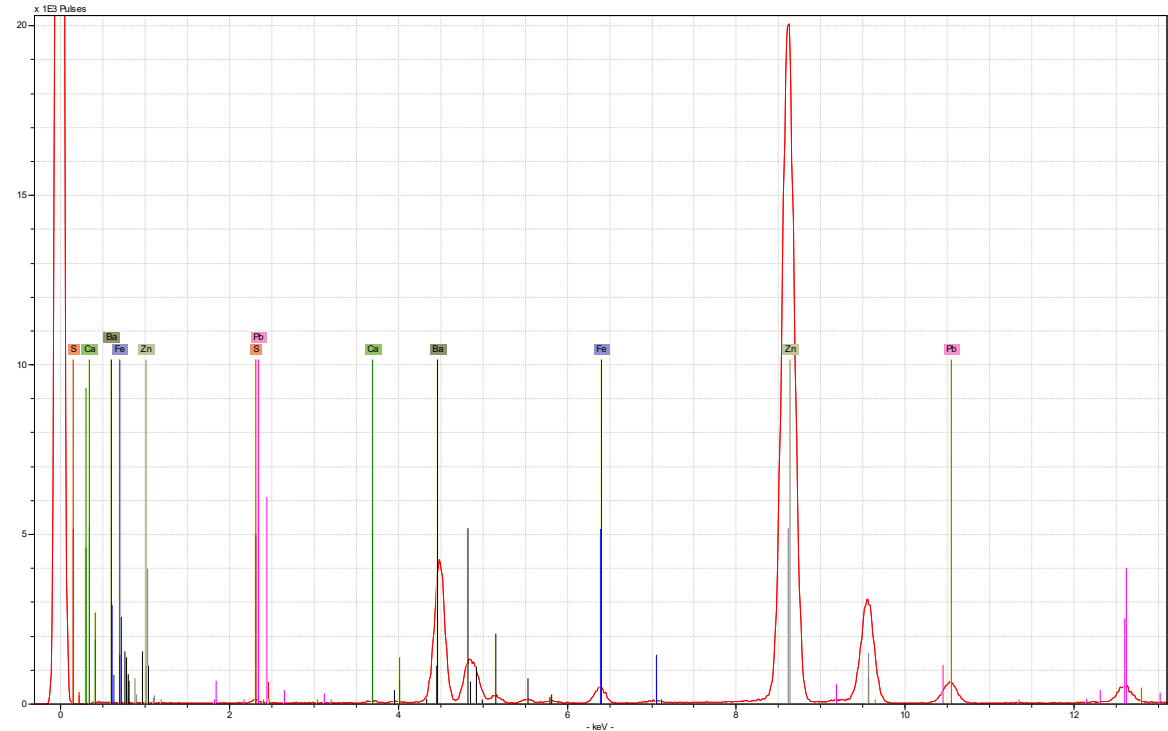


Lokalisierung der Probenentnahme


Front, Gewichtshebel unten; loses Beschichtungspaket am Falz.

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>		Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>		Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>		Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>					
Bauteil <b>Gewichtshebel</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtungspaket weiß</b>					
Foto-Nr. <b>P_25_10DF_2</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>B3_P_25</b>
Schliffbild 			Anstrich	Schicht	Beschreibung
				<b>04</b>	Auflagerungen
			<b>II</b>	<b>03</b>	Weiß, homogen, leichte Fluoreszenz
				<b>02</b>	Weiß, homogen, leichte Fluoreszenz
			<b>I</b>	<b>01</b>	Schwarz, rauhe Oberfläche aber sehr homogen, keine Partikel erkennbar
Objektiv 10 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.				<b>00</b>	Trägermaterial (Metall)
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/Harz- oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) Öl-Nachweis (Anfärbung mit Rhodamin B): positiv für Schicht 02 und 03. Schicht 01 uneindeutig. Öl-Nachweis (Verseifung durch NaOH): Schicht 01 negativ, nur leichte Verseifung Schicht 02 + 03.			<p>Schicht 01: Mindestens anteilig in Cellulosenitrat gebunden. Pigmentierung durch Eisenoxidschwarz oder Kohlenstoff (schwarz).</p> <p>Schicht 02 und 03: Leicht ölgebundener Anstrich in zwei Aufträgen mit Lithopone, evt. mit Zusatz von Bleiweiß pigmentiert.</p> <p>Aufliegend Verschmutzungen (Schicht 04).</p>		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) Cellulosenitrat Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): Schicht 01 positiv. Schicht 02/03 Braunfärbung					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) RFA: Schicht 3: Zink, Barium, Schwefel, Blei.					
Farbbestimmung nach NCS -					



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>				
Bauteil <b>Gewichtshebel</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtungspaket weiß</b>				
Foto-Nr. -				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>B3_P_25</b>
Spektrum				
				
☑-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [µA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Zink und Barium, etwas Eisen, Schwefel, wenig Blei.</b>				
Interpretation <b>Weißpigment Lithopone, evt. mit Bleiweiß ausgemischt. Eisenmessung vermutlich durch Korrosionsrückstände auf der Probe. Ansonsten auch leichte Eintönung mit Eisenpigmenten denkbar.</b>				



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle Objekt 		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>					
Bauteil <b>Gerüstrahmen</b>					
Probenbeschreibung <b>Metallkeil, 12x5x5mm, gesägt.</b>					
Foto-Nr. <b>DSC_8659; IMG_0449</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_26</b>	



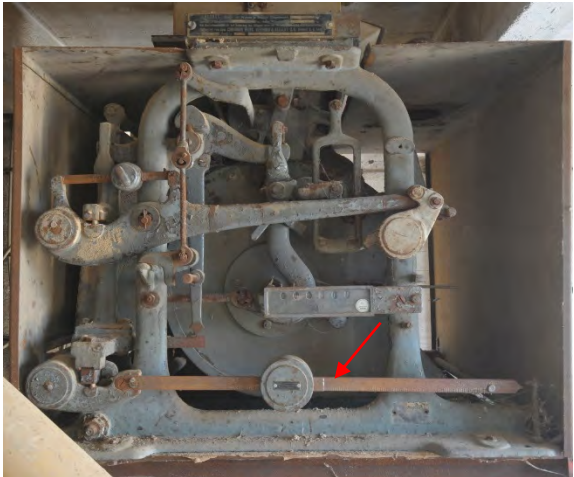
Lokalisierung der Probenentnahme

Gerüstrahmen hinten. Standfuß unten links.

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>				
Bauteil <b>Gerüstrahmen</b>				
Probenbeschreibung <b>Metallkeil, 12x5x5mm, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>P_26_100fach; P_26_100fach_etched</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_26</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 10 / ungeätzt. Foto: Michael Prange 2019			Auflicht / Objektiv 10 / geätzt mit Nital. Foto: Michael Prange 2019.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Links ungeätzt, rechts 5 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt.</p> <p>Im ungeätzten Zustand bereits sichtbares Phosphidnetzwerk (hellbraun) aus Steadit. Im geätzten Zustand deutlich sichtbare Grundmatrix aus Perlit. Es handelt sich um verschleißfestes Gusseisen mit Lamellengrafit.<sup>1</sup></p>				

<sup>1</sup> Auswertung durch Michael Prange, Deutsches Bergbau Museum Bochum.

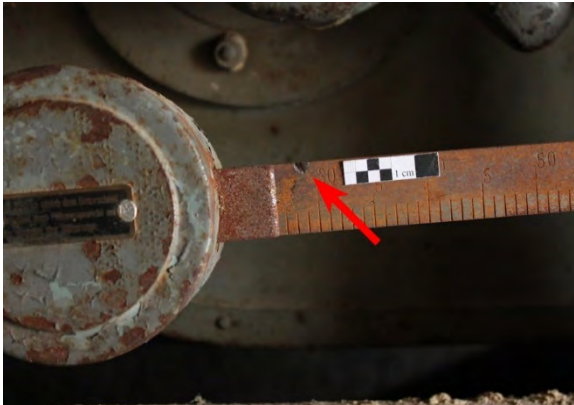
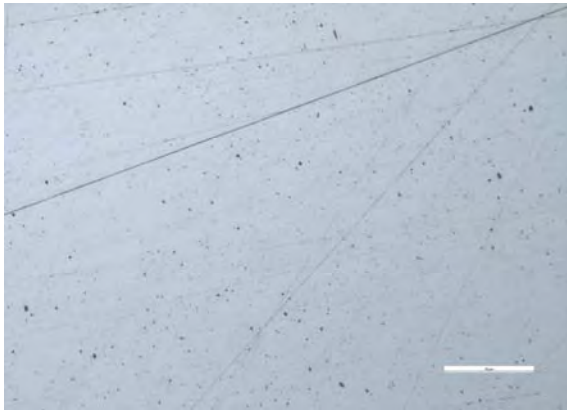
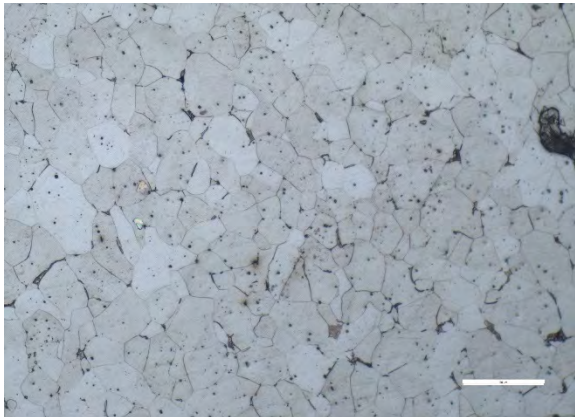


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 – 31; B3_P_44/_56; _57</b>				
Bauteil <b>Laufgewichtsschiene</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall, keilförmig, 2x2x2mm, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8649; IMG_0490</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_28</b>



Lokalisierung der Probenentnahme

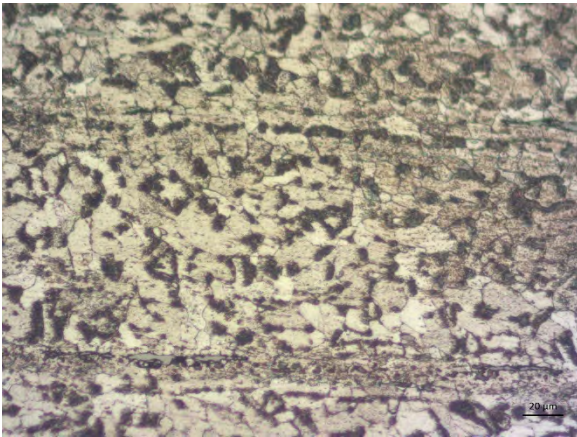
Laufgewichtsschiene Resteverwiegung, Schienenoberkante, über Messbereich 29kg.

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 – 31; B3_P_44/_56; _57</b>				
Bauteil <b>Laufgewichtsschiene</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall, keilförmig, 2x2x2mm, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>P_28_200fach; P_28_200fach_etched</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_28</b>
Schliffbild			Schliffbild	
 <p>Auflicht / Objektiv 20 / ungeätzt.</p> <p>Foto: Michael Prange 2019.</p>			 <p>Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital.</p> <p>Foto: Michael Prange 2019.</p>	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Probe ca. 5 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische Salpetersäure) geätzt.</p> <p>Grobes Gefüge aus Ferrit mit Zementit an den Korngrenzen. Viele nichtmetallische Einschlüsse, vermutlich Schlacke und MnS. Es handelt sich um einen weichgeglühten einfachen Baustahl mit sehr niedrigen Kohlenstoffgehalten (&lt; 0,02%).<sup>2</sup></p>				

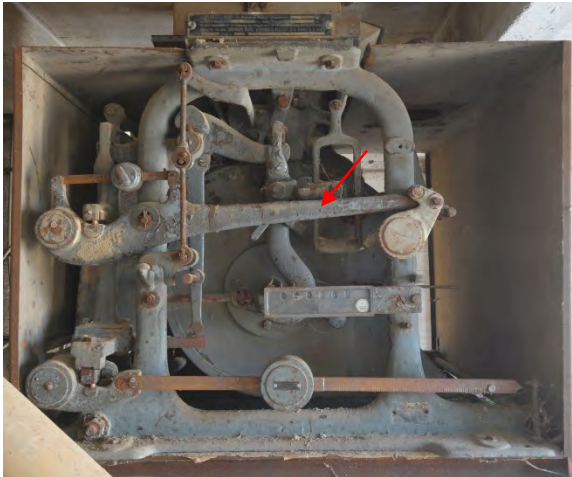
<sup>2</sup> Auswertung durch Michael Prange, Deutsches Bergbau Museum Bochum.



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestellen Objekt 
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>	
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>			
Bauteil <b>Wiegegefäß</b>			
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, gesägt.</b>			
Foto-Nr. <b>DSC_8659; IMG_8052</b>			
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>
			Probennummer <b>B3_P_31</b>
			
Lokalisierung der Probenentnahme <b>Rückseite der Waage, Seitenblech des Wiegegefäßes, kurz vor der Auskragung.</b>			

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>				
Bauteil <b>Wiegegefäß</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>P_31_5; P_31_HF_20</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_31</b>
Schliffbild			Schliffbild	
 <p>Auflicht / Objektiv 5 / geätzt mit Nital.</p>			 <p>Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital.</p>	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Probe ca. 1min mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt.</p> <p>Links deutlich erkennbare Längszeitigkeit des Materials und beginnende Korrosion vom Rand erkennbar. Rechts das Gefüge aus Ferrit und Perlit mit Zementit an den Korngrenzen und Schwefeleinschlüssen (hellgrau, z. B. unten links) sichtbar. Gewalzter Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von ca. 0,5%.</p>				

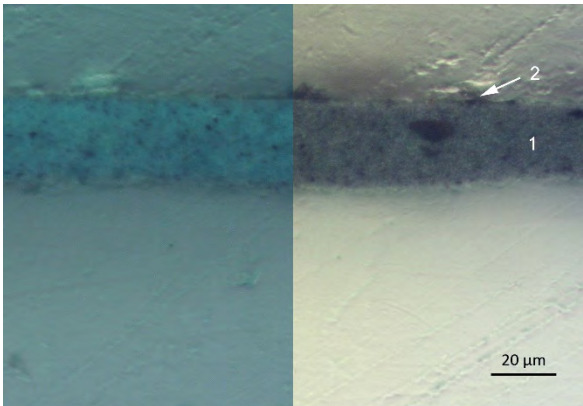


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>				
Bauteil <b>Hebel</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung, äußerste Schicht, graublau</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8649; IMG_0490</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_30</b>


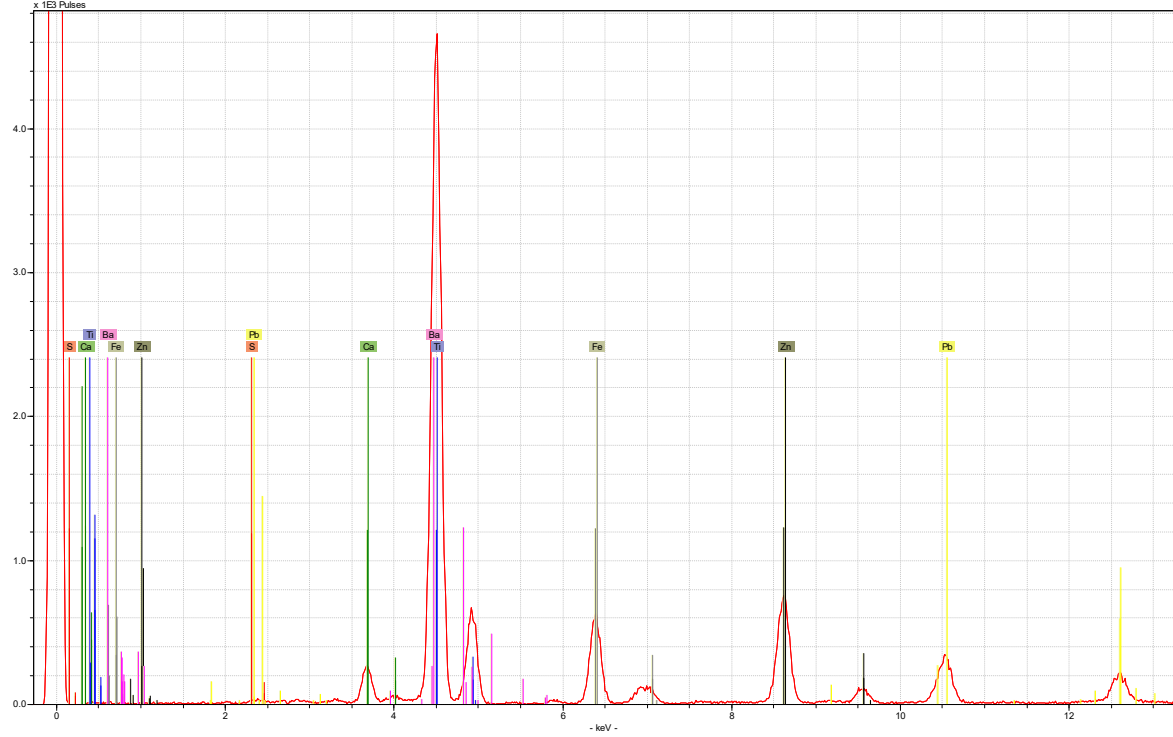


Lokalisierung der Probenentnahme


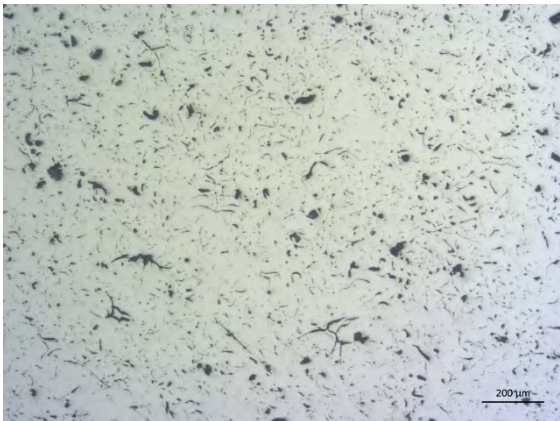
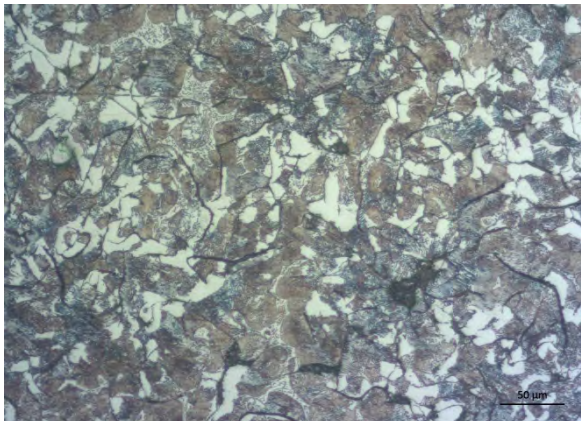
Äußerste Beschichtungsschicht am Hebel, mittig über dem Zählwerk.

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>					
Bauteil <b>Hebel</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>					
Foto-Nr. <b>P30_20; P30_20UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_30</b>	
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
					
				<b>02</b>	<b>Auflagerungen</b>
				<b>01</b>	<b>Grau. Sehr homogen, sehr feine schwarze Partikel</b>
Objektiv 20 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.				<b>00</b>	<b>Darunter liegende Beschichtungen, hier nicht untersucht.</b>
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Leitz DM RX E / Zeiss Axioacam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Ölnachweis durch Anfärbung mit Rhodamin B uneindeutig. Geringer Zusatz von Öl wahrscheinlich.</b>			<b>Deckanstrich nach 1950:</b> Lithopone mit etwas Titanweiß, Ausmischung mit feinen Schwarzpigmenten, z. B. Ruß, Pflanzenschwarz oder Eisenoxidschwarz. Öl/Harzgebunden, denkbar wäre Alkydharz.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>RFA Schicht 1: Ba, S, Zn, Fe, Ca, Ti, Pb</b>					
Farbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			




<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.2 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_23 - 31; B3_P_44/_56; _57</b>				
Bauteil <b>Hebel</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>				
Foto-Nr. <b>-</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>B3_P_30</b>
Spektrum				
				
☑-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Barium; etwas Zink, Schwefel, Eisen; wenig Calcium, Blei und Titan.</b>				
Interpretation <b>Lithopone als Hauptpigment, etwas Titanweiß, evt. mit Kreide gestreckt, Zusammensetzung der schwarzen Pigmentierung nicht mit RFA messbar (in der Regel Kohlenstoff).</b>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.3 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>EG</b>	Raum <b>H</b>		
Raumcodierung <b>S-EG-S-H</b>	Baujahr Objekt <b>1940</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_142/_143/_144</b>				
Bauteil <b>Rahmen</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, keilförmig, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_9411; IMG_9721; IMG_9723</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>S_P_144</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
<b>Rahmengerüst Waage Front. Innenseite unten auf Höhe der Außenkante des Fülltrichters.</b>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr. / -Bezeichnung <b>19014 / 2.3 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>EG</b>	Raum <b>H</b>		
Raumcodierung <b>S-EG-S-H</b>	Baujahr Objekt <b>1940</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_142/_143/_144</b>				
Bauteil <b>Rahmen</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, keilförmig, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>S_144_5Pol; S_144_20aetz10Sek</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>S_P_144</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 5 / ungeätzt mit Polfilter.			Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Links ungeätzt in polarisiertem Auflicht, rechts 10 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sup>3</sup>) geätzt.</p> <p>Im ungeätzten Zustand mikroskopisch sichtbares Phosphideutektikum (hellbraun) aus Steadit (hier nur sehr schwach zu erkennen). Ebenso Lamellengraphit, allerdings kaum nesterförmig angeordnet (dementsprechend geringer Phosphorgehalt) sowie diverse nichtmetallische Einschlüsse (vermutlich Schlacke). Im geätzten Zustand rechts deutlich sichtbare Grundmatrix aus Perlit. Es handelt sich um leicht verschleißfestes Gusseisen mit Lamellengraphit. Vermutlich kriegsbedingte schlechtere Qualität des Gusseisens im Vergleich zu P_23.</p>				



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.3 / WAAGE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>EG</b>	Raum <b>H</b>		
Raumcodierung <b>S-EG-S-H</b>	Baujahr Objekt <b>1940</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_142/_143/_144</b>				
Bauteil <b>Fahrgestell</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung ocker.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_9712; IMG_9714</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>S_P_142</b>


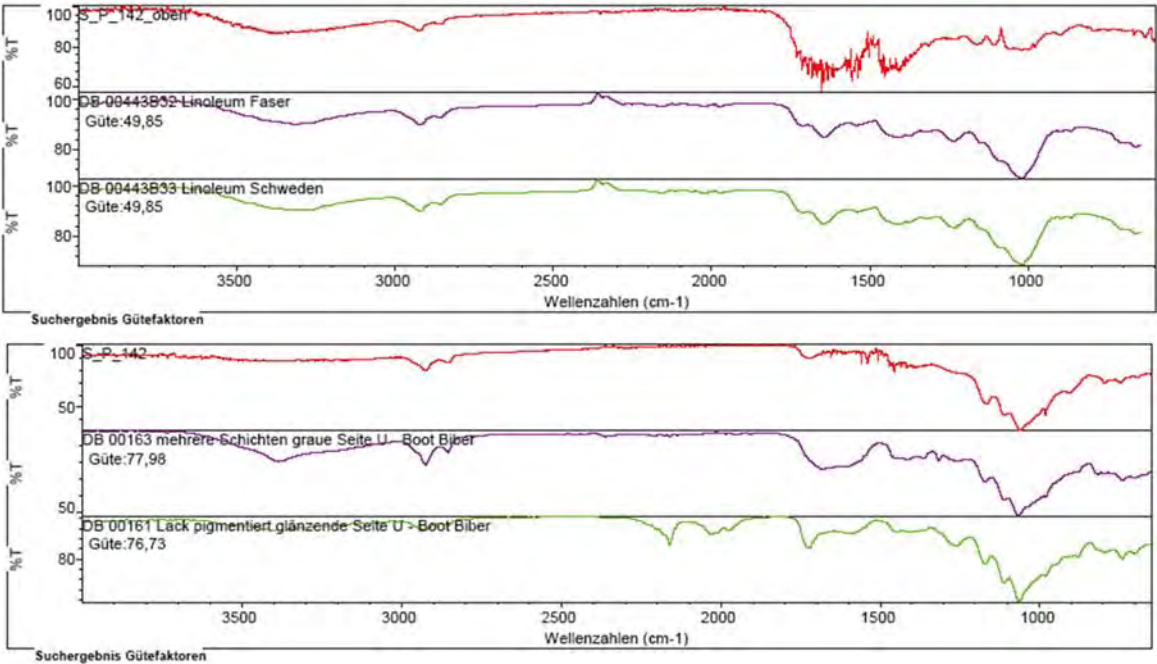



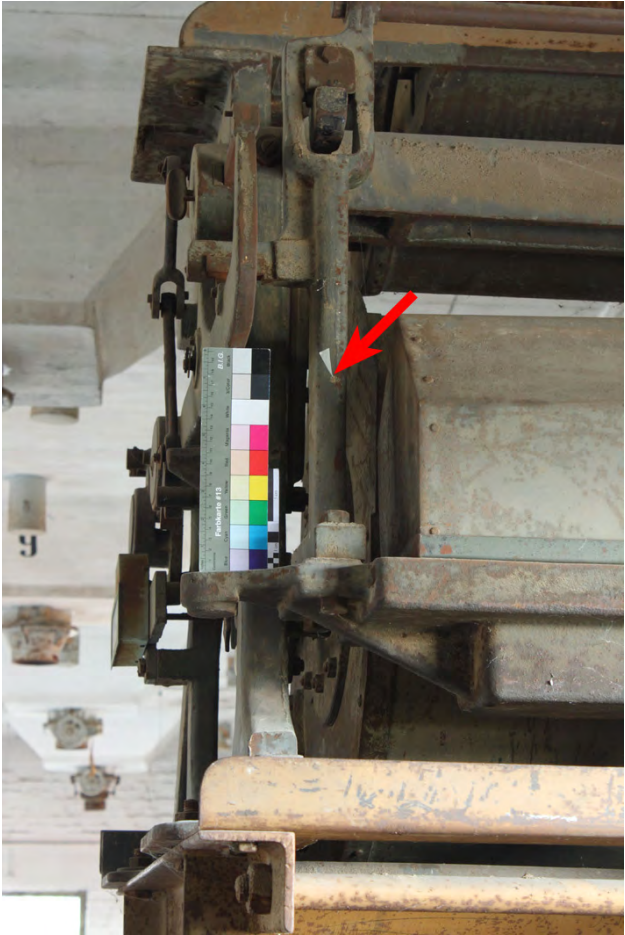
Lokalisierung der Probenentnahme

Fahrgestell, rechte Seite (auf der Seite der Gewichtsschale), oberstes Querprofil, ca. 40cm von hinten, am Fehlstellenrand. Darunterliegende schwarze Schicht nicht entnommen.

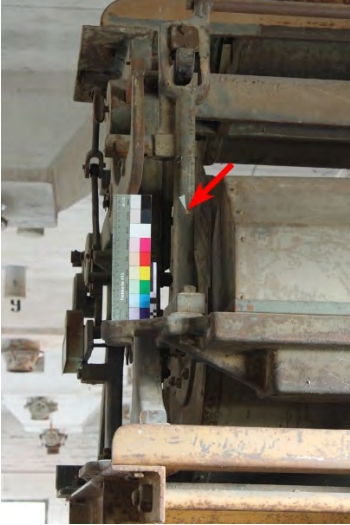
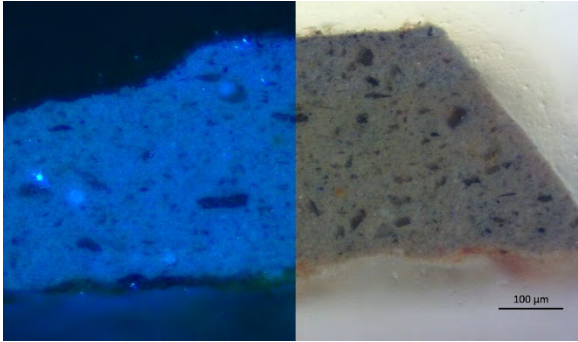


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.3 / WAAGE</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>EG</b>	Raum <b>H</b>			
Raumcodierung <b>S-EG-S-H</b>	Baujahr Objekt <b>1940</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>					
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_142/_143/_144</b>					
Bauteil <b>Fahrgestell</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung ocker.</b>					
Foto-Nr. <b>S_142_20; S_142_20UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_142</b>
Schliffbild 			Anstrich	Schicht	Beschreibung
Objektiv 20 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.				<b>03</b>	Auflagerungen.
			<b>II</b>	<b>02</b>	Helle, gelbliche Schicht, vereinzelt weiße, rote, schwarze und größere transparente Pigmente erkennbar.
			<b>I</b>	<b>01</b>	Anthrazit (hier hellgrau), transparente und schwarze Pigmente.
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				<b>00</b>	Metall (nicht abgebildet) mit schwarzer Schicht (Oxidschicht)
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Ölnachweis (Verseifung durch NaOH): Schicht</b>			Schicht 00 (auf Metall, hier nicht abgebildet): CN-gebunden  Schicht 01: Bindemittel unklar, leichte Ölteile, Pigmentierung unbestimmt.  Schicht 02: Ölgebunden.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) <b>Cellulosenitrat Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): einzelne Partikel der Schicht 01 positiv, vermutlich Reste der schwarzen darunterliegenden Schicht (00).</b>					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -					
Farbbestimmung nach NCS -					
			CMYK .../.../.../...		

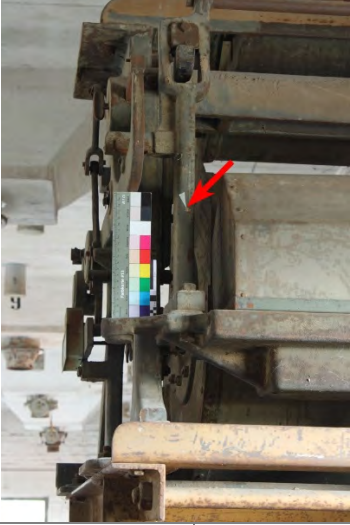
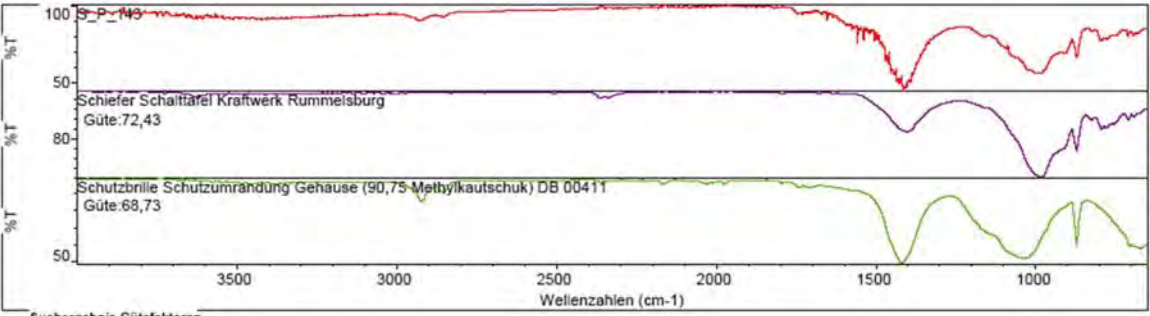
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.3 / WAAGE</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>EG</b>	Raum <b>H</b>			
Raumcodierung <b>S-EG-S-H</b>	Baujahr Objekt <b>1940</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_142/_143/_144</b>					
Bauteil <b>Fahrgestell</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung ocker.</b>					
Foto-Nr. -					
Thema (Probenentnahme/Farbschichtunters./Gefügebest.) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>S_P_142</b>	
<b>Spektrum</b> 					
oben: Oberseite P_142, unten: Unterseite P_142					
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn	
Bereich: 4000 400,00		Absoluter Schwellenwert: ~ 90,5		Sensitivität: 74	
Beschreibung Keine Übereinstimmungen mit Vergleichsspektren der Datenbank; Überlagerung charakteristischer Banden durch Pigmente. Störung bei 1500 klimatisch bedingt (erhöhte Temperatur in den Laborräumen).					
Interpretation Keine Präzisierung der mikrochemisch erhaltenen Ergebnisse (Öl als Bindemittel) möglich. Durch Überlagerung von Banden der Pigmente Spektrum verunklart. Zusätzlich verändert durch Alterung. Extraktion vor erneuter Untersuchung nötig.					

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.3 / WAAGE</b>
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>EG</b>	Raum <b>H</b>	
Raumcodierung <b>S-EG-S-H</b>	Baujahr Objekt <b>1940</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_142/_143/_144</b>			
Bauteil <b>Gewichtsaufhängung</b>			
Probenbeschreibung <b>Beschichtung graublau</b>			
Foto-Nr. <b>IMG_9712; IMG_9717</b>			
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>
			Probennummer <b>S_P_143</b>
			
Lokalisierung der Probenentnahme			
<b>Gewichtsaufhängung Frontseite, seitlich am Fehlstellenrand.</b>			






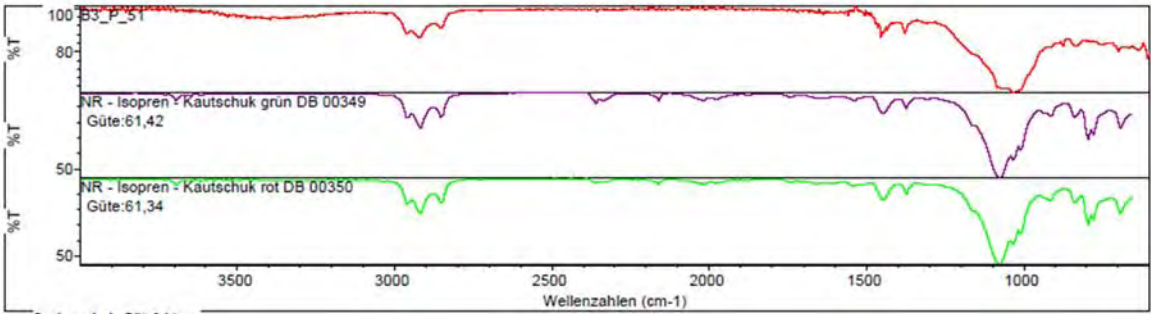
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.3 / WAAGE</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>EG</b>	Raum <b>H</b>			
Raumcodierung <b>S-EG-S-H</b>	Baujahr Objekt <b>1940</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_142/_143/_144</b>					
Bauteil <b>Gewichtsaufhängung</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung graublau, gelbliche und rötliche Partikel auf der Unterseite.</b>					
Foto-Nr. <b>S_143_10; S_143_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschichtunters./Gefügebest.) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_143</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
 <p>Objektiv 10 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.</p>			I	01	Graue Schicht. Große Schichtdicke. Vereinzelt gelbe, rote, schwarze Pigmente erkennbar.
				00	Fragmentarisch rötliche transparente Partikel erkennbar.
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Leitz DM RX E. / Zeiss Axiocam 105 color.</b>				0	Metall (nicht abgebildet).
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Öl-Nachweis (Verseifung durch NaOH) uneindeutig, nur ganz leichte Verseifung.</b>			Schicht 01: Mit Schieferschwarz pigmentierte Beschichtung mit Anteilen von Öl im Bindemittel. Evt. Alkydharz (Nachweis Phtalsäuretest möglich).		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) <b>Cellulosenitrat Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): Schicht 01 negativ, Schicht 00 (an einem anderen Partikel der Probe mit zusätzlich gelblicher und rötlicher Schichtgetestet) positiv.</b>			Schicht 00: Gebunden in Cellulosenitrat.		
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>FT-IR: Korrelation zu Schieferschwarz (Pigment)</b>			Bemerkung: Vermutlich ist bei der Einbettung der Beschichtungsprobe die Schicht 00 verloren gegangen. Andere Partikel der Probe zeigen deutlich eine rötliche und eine gelbliche Schicht, wobei die rötliche auf der gelben zu liegen scheint. Interpretation: Gelbliche Erstbeschichtung mit rötlichem transparentem Decklack. Darauf erst die graue Sichtbeschichtung.		
Farbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			




<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 2.3 / WAAGE</b>
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle 
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>EG</b>	Raum <b>H</b>	
Raumcodierung <b>S-EG-S-H</b>	Baujahr Objekt <b>1940</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_142/_143/_144</b>			
Bauteil <b>Gewichtsaufhängung</b>			
Probenbeschreibung <b>Beschichtung graublau</b>			
Foto-Nr. -			
Thema (Probenentnahme/Farbschichtunters./Gefügebest.) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>		Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>S_P_143</b>
Spektrum Suchergebnis für: S_P_143 Datum: Fri Jul 26 16:45:45 2019 (GMT+02:00) Suchalgorithmus: Korrelation Geprüfte Bereiche: 3495,26-855,88 			
PU 98000 FTIR- spectrometer	Phillips ATR Diamantzelle	Operator: C. Petrahn	
Bereich: 4000,00 400,00	Absoluter Schwellenwert: 94,96	Sensitivität: 66	
Beschreibung  Korrelation mit Spektrum von Schiefer. Keine Korrelation mit Bindemittelspektren der Vergleichsdatenbank.  Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen).			
Interpretation  Evt. Schieferschwarz als Pigment der bauzeitlichen Erstbeschichtung. Präzisierung der Ergebnisse der mikrochemischen Analyse der Bindemittel (Öl/CN) nicht möglich wegen Überlagerungen durch Pigmente. Vermutlich leicht verändert durch Alterung? Extraktion nötig.			

BECHERWERK

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.3 / BECHERWERK</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_51/_53/_84/_85</b>				
Bauteil <b>Gurt</b>				
Probenbeschreibung <b>Gummiertes Gewebe, geschnitten, Form dreieckig, braun.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_8225; IMG_8369.</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>				
			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_51</b>
<p>Lokalisierung der Probenentnahme</p> <p><b>Stabilisiertes Gewebe, an dem die Becher befestigt sind. Randbereich.</b></p>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.3 / BECHERWERK</b>																		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle 																		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>																			
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>																				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>																				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_51/_53/_84/_85</b>																					
Bauteil <b>Gurt</b>																					
Probenbeschreibung <b>Gummiertes Gewebe, dreieckige Form, braun.</b>																					
Foto-Nr. -																					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>B3_P_51</b>																	
Spektrum																					
 <p>Suchergebnis Gütefaktoren</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrenna</th> <th>Bibliotheksname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>18</td> <td>61.42 NR - Isopren - Kautschuk grün DB 00349</td> <td>Gummiwerkstoffe - Kautschuke</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>19</td> <td>61.34 NR - Isopren - Kautschuk rot DB 00350</td> <td>Gummiwerkstoffe - Kautschuke</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>59.35 CR 45 - Polychloropren - Kautschuk gelb DB 00339</td> <td>Gummiwerkstoffe - Kautschuke</td> </tr> </tbody> </table>						Index	Güte	Spektrenna	Bibliotheksname	1	18	61.42 NR - Isopren - Kautschuk grün DB 00349	Gummiwerkstoffe - Kautschuke	2	19	61.34 NR - Isopren - Kautschuk rot DB 00350	Gummiwerkstoffe - Kautschuke	3	8	59.35 CR 45 - Polychloropren - Kautschuk gelb DB 00339	Gummiwerkstoffe - Kautschuke
Index	Güte	Spektrenna	Bibliotheksname																		
1	18	61.42 NR - Isopren - Kautschuk grün DB 00349	Gummiwerkstoffe - Kautschuke																		
2	19	61.34 NR - Isopren - Kautschuk rot DB 00350	Gummiwerkstoffe - Kautschuke																		
3	8	59.35 CR 45 - Polychloropren - Kautschuk gelb DB 00339	Gummiwerkstoffe - Kautschuke																		
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn																	
Bereich: 4000 400		Absoluter Schwellenwert: 94,729		Sensitivität: 64																	
Beschreibung																					
Korrelationen mit natürlichen Isopren-Kautschuk-Vergleichsspektren der Datenbank; Anzeichen für Baumwolle.																					
Interpretation																					
Baumwollgewebe mit Gummierung aus vulkanisiertem Kautschuk.																					




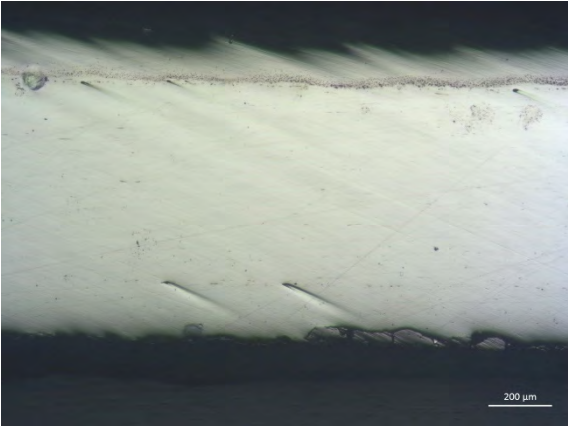

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.3 / BECHERWERK</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_51/_53/_84/_85</b>				
Bauteil <b>Becher</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall, 1mm Dicke, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_8225; IMG_9460</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_53</b>




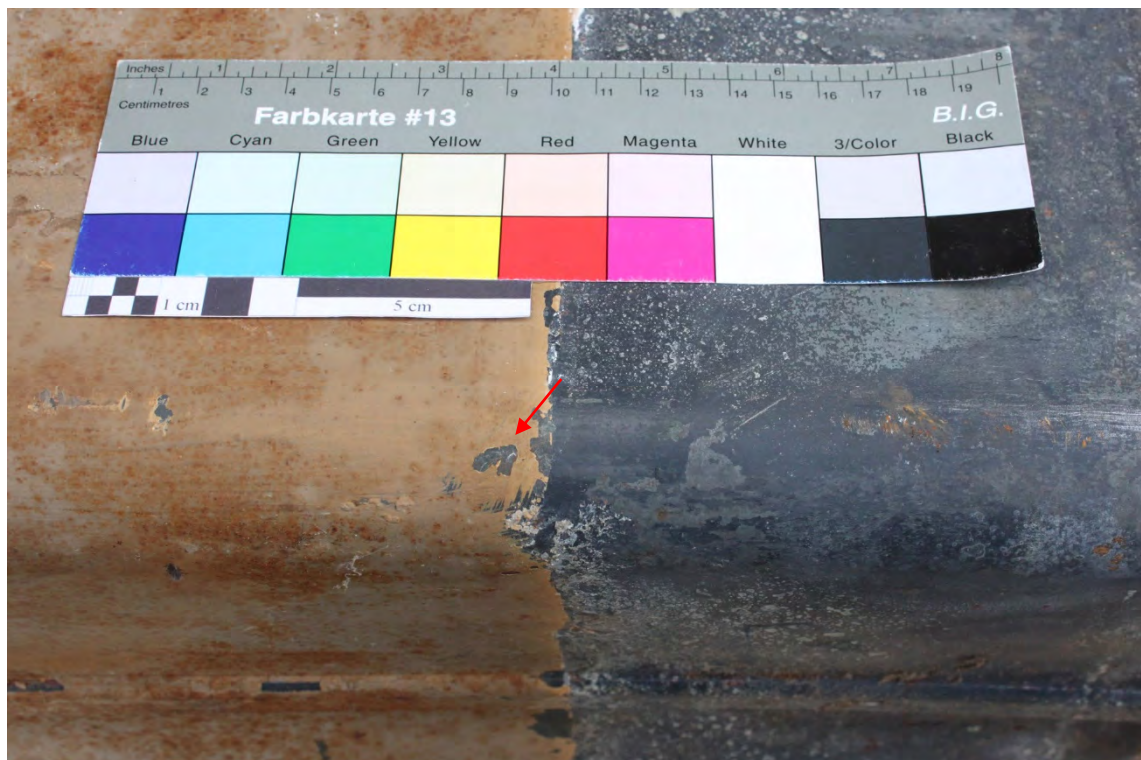
Lokalisierung der Probenentnahme

Ein Becher mit Befestigung und Gurt in der Länge von ca. 20cm willkürlich von dem endlosen Gurt abgeschnitten. Metallprobenentnahme an der seitlichen Becherwand.



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.3 / BECHERWERK</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>		Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>		Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>		Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_51/_53/_84/_85</b>					
Bauteil <b>Becher</b>					
Probenbeschreibung <b>Metall, 1mm Dicke, gesägt.</b>					
Foto-Nr. <b>B3_53_5Pol; B3_53_10aetz40sek</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>B3_P_53</b>
Schliffbild			Schliffbild		
					
Auflicht / Objektiv 5 / ungeätzt mit Polfilter.			Auflicht / Objektiv 10 / geätzt mit Nital.		
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.					
<b>Auswertung / Interpretation</b>					
<p>Links ungeätzt in polarisiertem Licht, rechts 40 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt.</p> <p>Links nur wenige nichtmetallische Einschlüsse im Material erkennbar, rechts unten in der linken Aufnahme allerdings deutlich sichtbare Oxidschicht (Zunderschicht als Korrosionsschutz). Die rechte Aufnahme zeigt das Ferritgefüge mit Zementit ausschließlich an den Korngrenzen sowie wenigen Schwefeleinschlüssen in der Seigerungszone (obere Bildhälfte). Weiterhin sichtbar die horizontale Streckung des Gefüges aufgrund der Herstellungsart des Pressens.</p> <p>Es handelt sich dementsprechend um Stahl mit einem geringen Kohlenstoffgehalt von max. 0,05%.</p>					

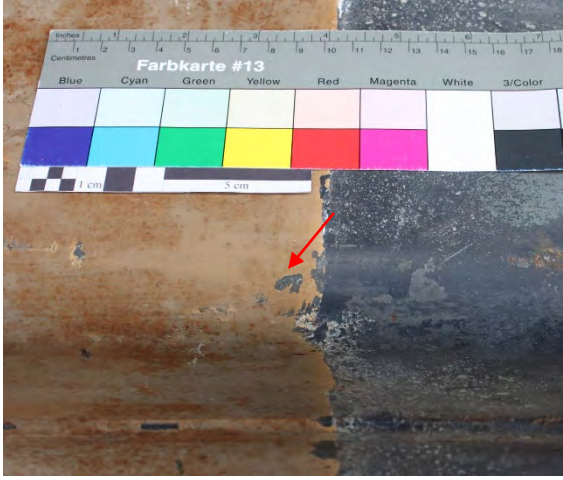
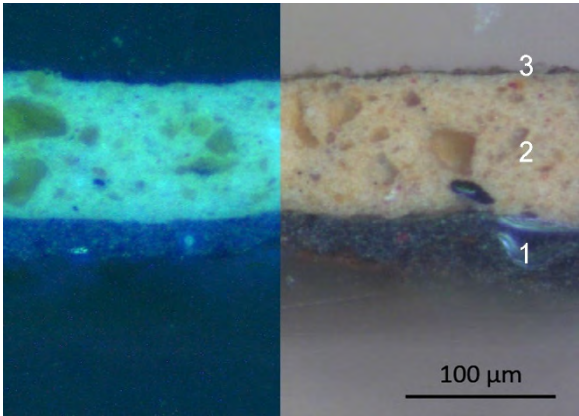
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.3 / BECHERWERK</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_51/_53/_84/_85</b>				
Bauteil <b>Schacht</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung hellbraun</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_8666; IMG_8676</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_84</b>

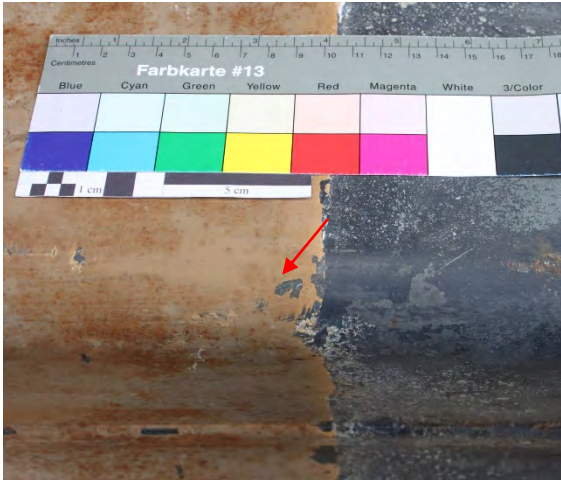
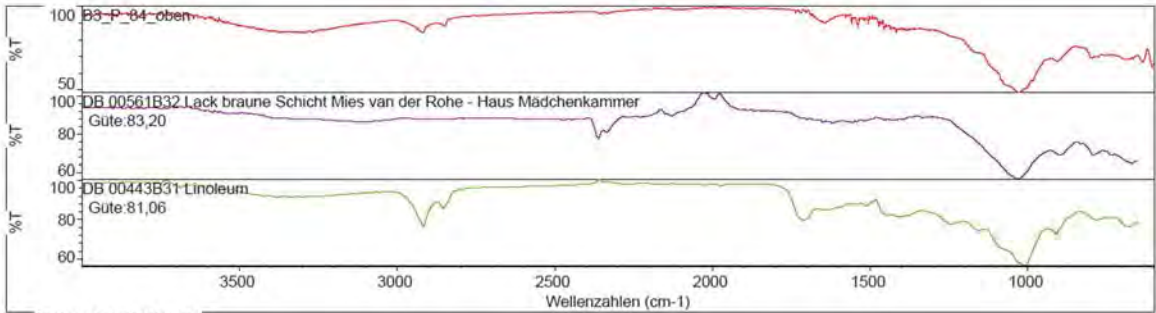


Lokalisierung der Probenentnahme


Demontiertes Becherwerk vor Speicher 2, am Verbindungsstutzen.

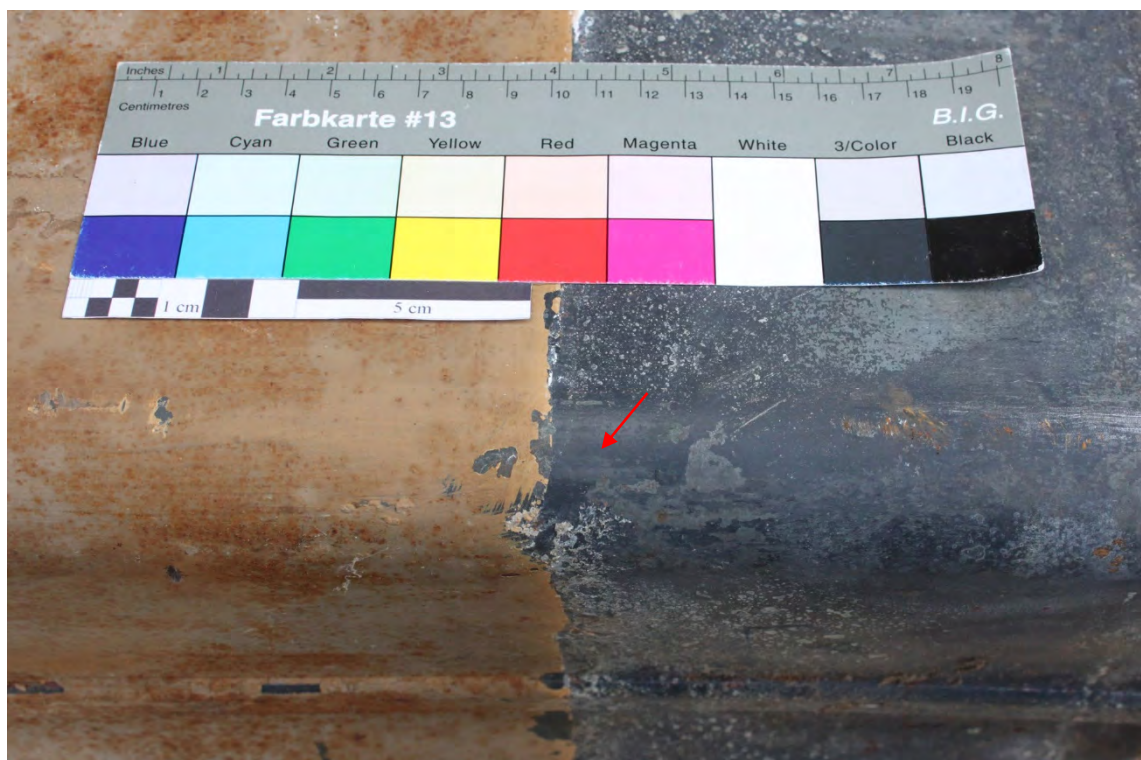


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.3 / BECHERWERK</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_51/_53/_84/_85</b>					
Bauteil <b>Schacht</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>					
Foto-Nr. <b>B_84_10; B_84_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_84</b>	
Schliffbild 			Anstrich	Schicht	Beschreibung
<p>Objektiv 20 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.</p>				03	Auflagerungen
			II	02	Ockerfarben, transparente, schwarze und rote Partikel unterschiedlicher Größe erkennbar.
			I	01	Anthrazit. Homogen, feine schwarze Partikel, sehr vereinzelt rote und weiße Partikel.
				00	Metall mit schwarzer Oxidschicht nicht abgebildet.
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Öl-Nachweis (Verseifung durch NaOH): Schicht 01 negativ, Schicht 02 positiv</b>			<p>Interpretation Pigmente anhand von Analysen identischer Schichten anderer Proben.</p> <p>Schicht 01: Bindemittel mit Cellulosenitrat. Analog zu P_02/85b vermutlich mit Schwarzpigmenten wie Graphit oder Ruß pigmentiert. Rote Partikel vermutlich Eisenoxidrot.</p> <p>Schicht 02: Ölgebunden. Analog zu P_02 vermutlich mit Lithopone und Eisenoxidgelb, etwas Eisenoxidrot pigmentiert.</p>		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) <b>Cellulosenitrat Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): Schicht 01 positiv, Schicht 02 negativ.</b>					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>FT-IR Schicht 02: linolähnlich-&gt; Öl</b>					
Farbbestimmung nach NCS -					

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.3 / BECHERWERK</b>																
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle																
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>		Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>																
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>		Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>																	
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>		Bearbeitung <b>L. Warnow</b>																	
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_51/_53/_84/_85</b>																			
Bauteil <b>Schacht</b>																			
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>																			
Foto-Nr. <b>-</b>																			
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>B3_P_84</b>															
<p>Spektrum</p> <p>Suchergebnis für: B3 P 84 oben Datum: Fri Jul 26 15:15:27 2019 (GMT+02:00) Suchalgorithmus: Korrelation Geprüfte Bereiche: 1600,00-655,68</p>  <p>Suchergebnis Gütefaktoren</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrname</th> <th>Bibliothekname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>432</td> <td>83,20</td> <td>DB 00561B32 Lack braune Schicht Mies van der Rohe - Haus Mäd</td> <td>DB NRN</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>24</td> <td>81,06</td> <td>DB 00443B31 Linoleum</td> <td>Synthetisch Technische Materialien</td> </tr> </tbody> </table>						Index	Güte	Spektrname	Bibliothekname	1	432	83,20	DB 00561B32 Lack braune Schicht Mies van der Rohe - Haus Mäd	DB NRN	2	24	81,06	DB 00443B31 Linoleum	Synthetisch Technische Materialien
Index	Güte	Spektrname	Bibliothekname																
1	432	83,20	DB 00561B32 Lack braune Schicht Mies van der Rohe - Haus Mäd	DB NRN															
2	24	81,06	DB 00443B31 Linoleum	Synthetisch Technische Materialien															
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn															
Bereich: 4000 400		Absoluter Schwellenwert: 90,175		Sensitivität: 75															
<p>Beschreibung</p> <p>Anzeichen für Leinöl und Harze. Leichte Störung durch zu hohe Luftfeuchte bedingt durch hohe Temperaturen im Labor.</p>																			
<p>Interpretation</p> <p>Leinöhlhaltiges Bindemittelgemisch. Evt. auch andere trocknende Öle. Eine weitere Präzisierung der Ergebnisse der mikrochemischen Untersuchungen (Bindemittel Öl für Schicht 02) war u.a. aufgrund von Bandenüberlagerungen leider nicht möglich.</p> <p>Für mögliche weitere Untersuchungen Extraktion angebracht.</p>																			

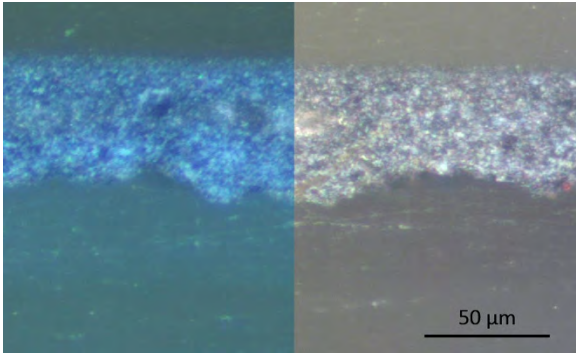



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.3 / BECHERWERK</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_51/_53/_84/_85</b>				
Bauteil <b>Schacht</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung schwarz</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_8666; IMG_8676</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_85</b>



Lokalisierung der Probenentnahme




Demontiertes Becherwerk vor Speicher 2, am Verbindungsstutzen.

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.3 / BECHERWERK</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_51/_53/_84/_85</b>					
Bauteil <b>Schacht</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung schwarz</b>					
Foto-Nr. <b>B3_85_20_3; B3_85_20_UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_85</b>	
Schliffbild			An-strich	Schicht	Beschreibung
				<b>01</b>	Grau, schwarz, leicht metallisch glitzernd.
				<b>00</b>	Metall, nicht abgebildet.
Objektiv 20 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.					
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Ölnachweis durch Anfärbung mit Rhodamin B: negativ</b>			Schicht 01 vermutlich identisch mit Schicht 01 der Probe B3_P_84. Dementsprechend mit Kohlenstoffschwarz, evt. auch Oxiden einer Abbrand- bzw. Zunderschicht pigmentiert. Analog zu B3_P_84 mit Cellulosenitrat.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>FT-IR: uneindeutig</b>					
Farbbestimmung nach NCS -	CMYK .../.../.../...				


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.6 / BECHERWERK</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>		Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>S-10G-S-R01</b>		Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>		Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_67</b>					
Bauteil <b>Schacht</b>					
Probenbeschreibung <b>Sichelförmige Metallprobe mit Beschichtung, ca. 3-4cm lang, 0,5 breit, gesägt.</b>					
Foto-Nr. <b>IMG_8478; IMG_8482</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>		Probennummer <b>B3_P_67</b>
					
Lokalisierung der Probenentnahme					
Becherwerk rechts außen im Raum. Abgerundete Längskante des Schachtblechs auf ca. 1m Höhe.					





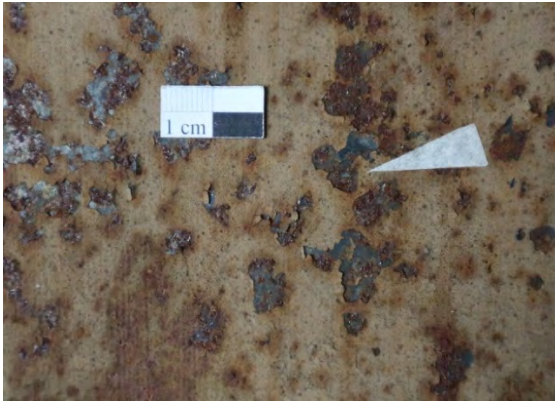



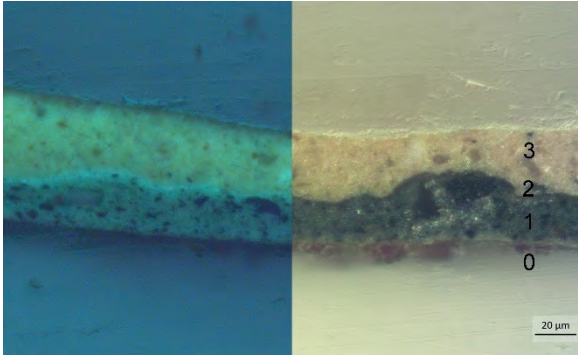
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.6 / BECHERWERK</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>S-10G-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_67</b>				
Bauteil <b>Schacht</b>				
Probenbeschreibung <b>Sichelförmige Metallprobe mit Beschichtung, ca. 3-4cm lang, 0,5 breit, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>S_67_5_aetz15sek; S_67_10aetz15sek</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_67</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 5 / geätzt mit Nital.			Auflicht / Objektiv 10 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Links und rechts ca. 15 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt. Auf beiden Abbildungen die ferritische Grundmatrix sowie einige nichtmetallische Einschlüsse zu erkennen. Kohlenstoff in Form von Eisencarbid (Zementit) ausschließlich an den Korngrenzen sichtbar. Weichgeglühter einfacher Baustahl mit einem Kohlenstoffgehalt von max. 0,05%.</p>				


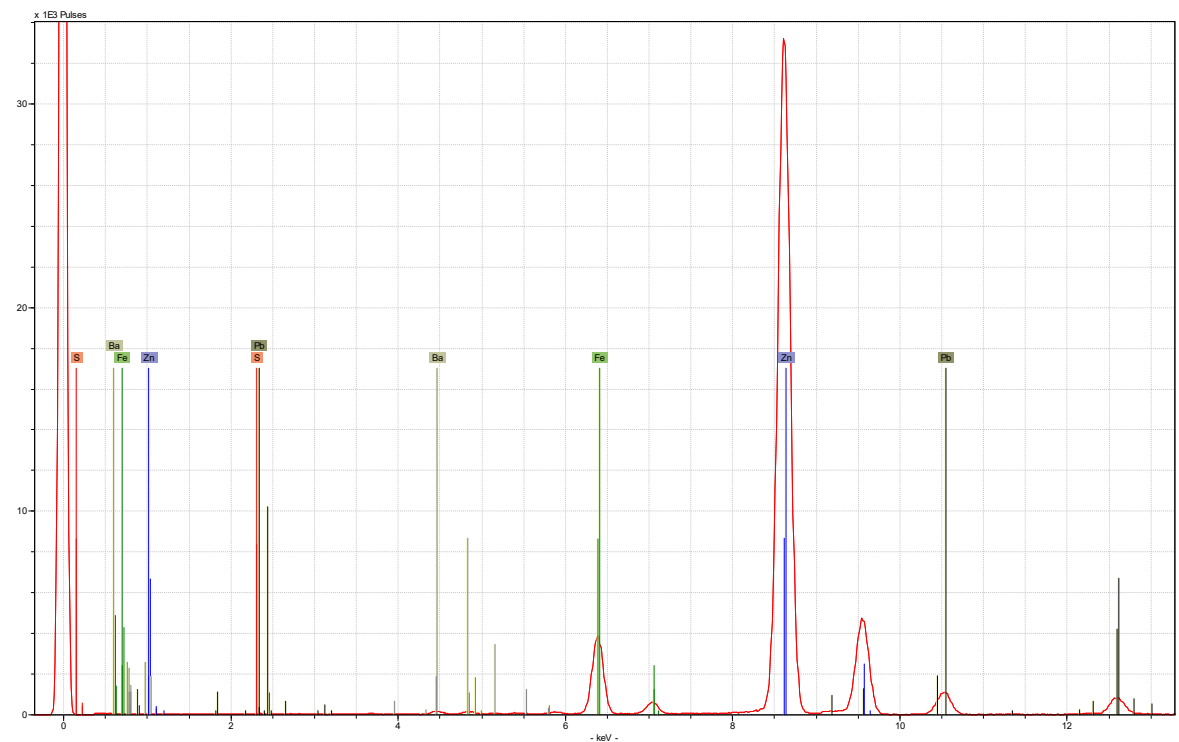


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 3.6 / BECHERWERK</b>				
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle				
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>					
Raumcodierung <b>S-10G-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>						
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>						
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_67</b>							
Bauteil <b>Schacht</b>							
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>							
Foto-Nr. <b>S_P_67_20_3; S_P_67_20UV</b>							
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_67</b>			
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung		
				III	05	Hellgraue Sichtbeschichtung	
						04	Auflagerungen, Nuttschicht.
				II	03	Ockerfarben, transparente, schwarze und rote Partikel unterschiedlicher Größe erkennbar.	
				I	02	Anthrazit. Homogen, sehr feine schwarze Partikel, vereinzelt rote Partikel.	
					01	Schwarz, unregelmäßige, poröse Schicht.	
					00	Metall	
Objektiv 20 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.							
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>							
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>				
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Öl-Nachweis (Verseifung durch NaOH): Schicht 03 positiv, sonst alle negativ.</b>			<b>Pigmentinterpretation anhand von Analysen identischer Schichten anderer Proben.</b> Schicht 01: unbestimmt, vermutlich Zunderschicht Schicht 02: Kein Öl, ansonsten unbestimmt. Vermutlich mit Kohlenstoff (schwarz) z.B. Graphit oder Ruß pigmentiert. Schicht 03: Ölgebunden. Analog zu P_99 mit Lithopone und Eisenoxidgelb, etwas Eisenoxidrot pigmentiert. Schicht 04: Verschmutzungen, Nuttschicht. Schicht 05: kein Öl, analog zu P_98 mit Titanweiß pigmentiert.				
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -							
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -							
Farbbestimmung nach NCS -							
CMYK -							

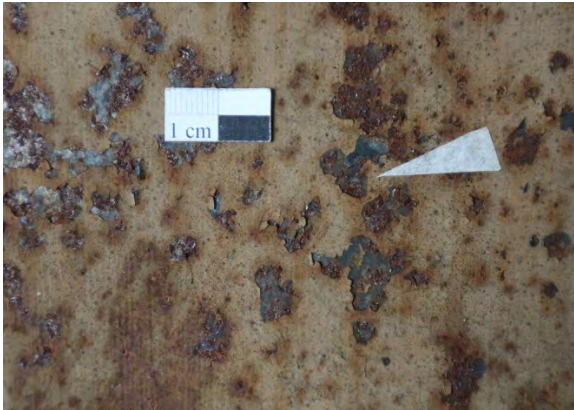
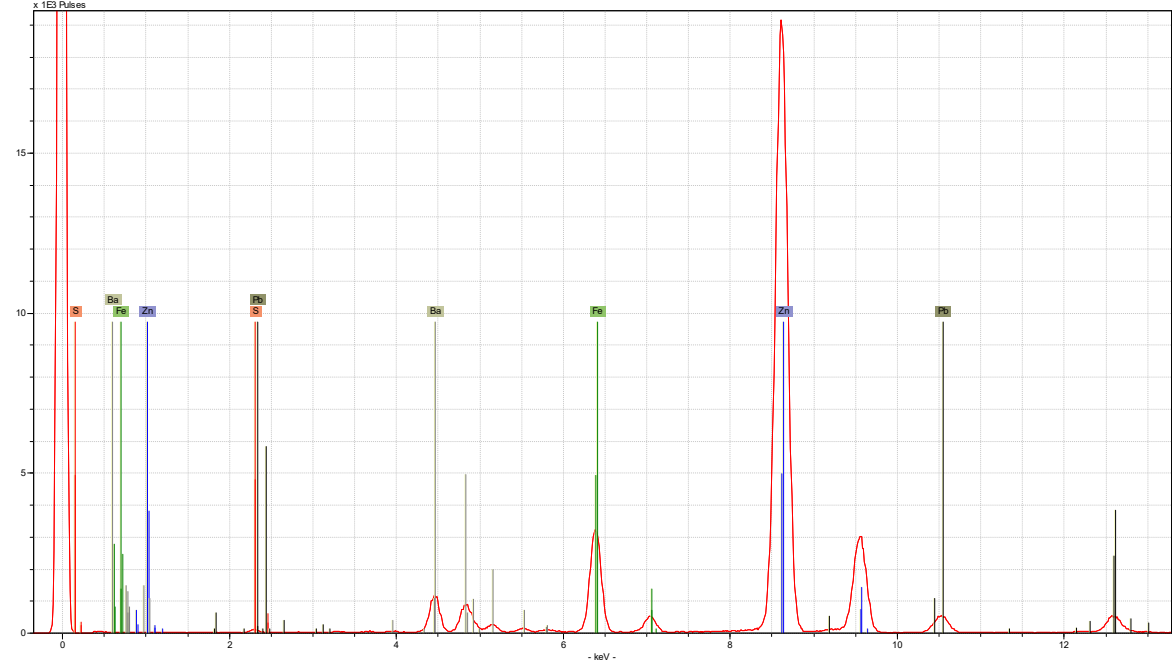
REZIPIENT




<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 06 / REZIPIENT</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestellen Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1.- 2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_01; _02; _03; _08; _39</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Loose hellbraune Beschichtung</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8624; P_02; P_02a</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_02</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
<b>Rechts der Klappe auf Schraubenhöhe, ca. 10cm über dem Trichter.</b>				


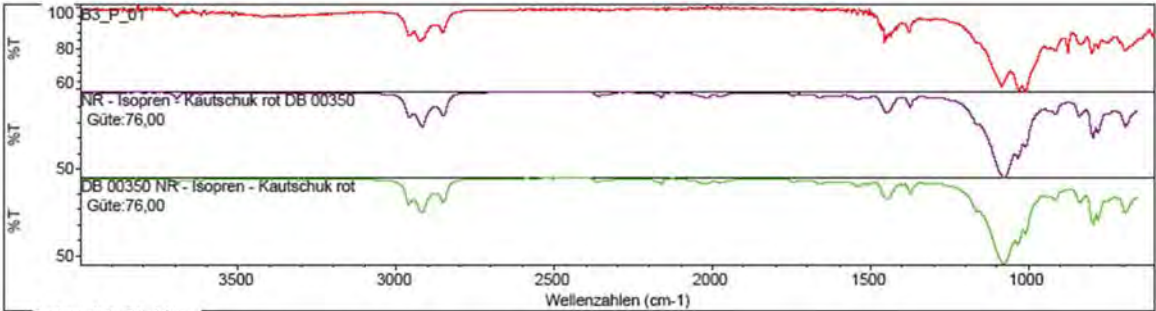
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 06 / REZIPIENT</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1.- 2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_01; _02; _03; _08; _39</b>					
Bauteil <b>Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>					
Foto-Nr. <b>P_02_20; P_02_20UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>B3_P_02</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
 <p>Objektiv 20 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.</p>					
			II	03	Gelbliche Schicht; feine gelbe, vereinzelt weiße, rote und transparente Partikel.
			I	02	Dünn, transparent, leichte Fluoreszenz unter UV-Anregung.
				01	Anthrazit, feine schwarze und größere transparente Partikel.
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				00	Metall (nicht abgebildet) mit Korrosionsprodukten (transparent-hellrot, fragmentarisch).
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Ölnachweis (Anfärbung Rhodamin B): Schicht 03 positiv, 01 uneindeutig, 02 negativ.</b>			Schicht 01: Bindemittel mindestens anteilig mit Cellulosenitrat, schwarz pigmentiert (evt. Pflanzenschwarz oder Ruß, mit Lithopone abgemischt)		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) <b>Cellulosenitrat Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): Schicht 01 positiv, evt. auch Schicht 02. Schicht 03 negativ.</b>			Schicht 02: unbestimmt, evt. auch CN, da keine klare Trennung möglich.		
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>RFA: Schicht 01 und 03: Zn, Fe, Ba, S, Pb. FT-IR: Öle / Harze, ohne Präzisierung.</b>			Schicht 03: Ölgebunden. Mit Lithopone, evt. Zinkgelb pigmentiert. Eisenoxidrot und Schwarzpigment präsent.		
Farbbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 06 / REZIPIENT</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1.- 2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>04/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_01; _02; _03; _08; _39</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>				
Foto-Nr. -				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>B3_P_02 UNTEN</b>
Spektrum				
				
EDS-Spektrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Sehr viel Zink, etwas Eisen und Blei, wenig Barium und Schwefel.</b>				
Interpretation <b>Lithopone mit Schwarzpigment wie Graphit oder Rußschwarz.</b>				



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 06 / REZIPIENT</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1.- 2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>04/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_01; _02; _03; _08; _39</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>				
Foto-Nr. -				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>B3_P_02 OBEN</b>
Spektrum				
				
☑-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Zink, etwas weniger Eisen und Blei als Schicht 01, aber mehr Barium und Schwefel.</b>				
Interpretation <b>Vermutlich Zinkgelb oder Eisenoxidgelb?, etwas Eisenoxidrot. Lithopone als Weißpigment.</b>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 06 / REZIPIENT</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. -2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_01; _02; _03; _08; _39</b>				
Bauteil <b>Wartungsklappe</b>				
Probenbeschreibung <b>Dichtung Klappe</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8624; P_02; P_02a</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_01</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme  Links unten am angeschraubten Öffnungsrahmen für die Wartungsklappe. Ca. 1x2cm, geschnitten.				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 06 / REZIPIENT</b>																		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle																		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1.-2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>																			
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>																				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>																				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_01; _02; _03; _08; _39</b>																					
Bauteil <b>Wartungsklappe</b>																					
Probenbeschreibung <b>Dichtung Klappe</b>																					
Foto-Nr. -																					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>		Probennummer <b>B3_P_01</b>																
<p>Spektrum</p> <p>Suchergebnis für: B3_P_01 Datum: Fri Jul 26 13:23:21 2019 (GMT+02:00) Suchalgorithmus: Korrelation Geprüfte Bereiche: 3495,26-655,68</p>  <p>Suchergebnis Gütefaktoren</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrennamen</th> <th>Bibliotheksname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>19</td> <td>NR - Isopren - Kautschuk rot DB 00350</td> <td>Gummiwerkstoffe - Kautschuke</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>164</td> <td>DB 00350 NR - Isopren - Kautschuk rot</td> <td>DB NRN</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>18</td> <td>NR - Isopren - Kautschuk grün DB 00349</td> <td>Gummiwerkstoffe - Kautschuke</td> </tr> </tbody> </table>						Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname	1	19	NR - Isopren - Kautschuk rot DB 00350	Gummiwerkstoffe - Kautschuke	2	164	DB 00350 NR - Isopren - Kautschuk rot	DB NRN	3	18	NR - Isopren - Kautschuk grün DB 00349	Gummiwerkstoffe - Kautschuke
Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname																		
1	19	NR - Isopren - Kautschuk rot DB 00350	Gummiwerkstoffe - Kautschuke																		
2	164	DB 00350 NR - Isopren - Kautschuk rot	DB NRN																		
3	18	NR - Isopren - Kautschuk grün DB 00349	Gummiwerkstoffe - Kautschuke																		
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn																	
Bereich: 3999,64 599,75		Absoluter Schwellenwert: 94,78		Sensitivität: 66																	
<p>Beschreibung</p> <p><b>Auffällige Peaks für Isopren-Kautschuk (Güte 76,00). Auswertung nur durch Datenbankvergleich. Störung bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt.</b></p>																					
<p>Interpretation</p> <p><b>Dichtung aus Gummiwerkstoff.</b></p>																					


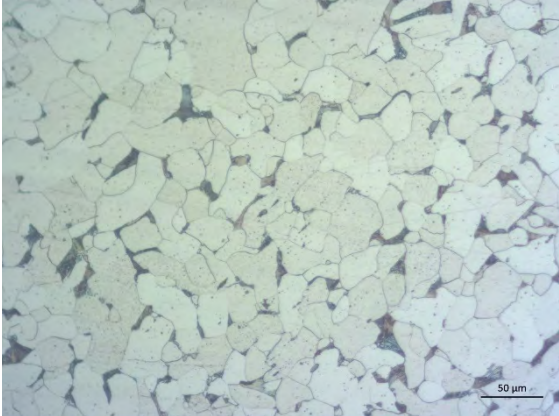

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 06 / REZIPIENT</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1.-2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_01; _02; _03; _08; _39</b>				
Bauteil <b>Gehäuse-Deckplatte</b>				
Probenbeschreibung <b>Metallkeil mit Beschichtung, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8624; P_02; P_02a</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>		Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_08</b>	






Lokalisierung der Probenentnahme


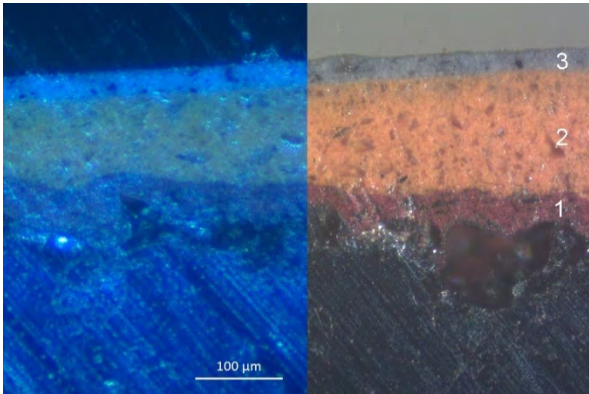
**Angeschraubte obere Deckplatte im 2. OG, äußerer nördlicher Rand. Metallkeil mit Beschichtung, gesägt.**





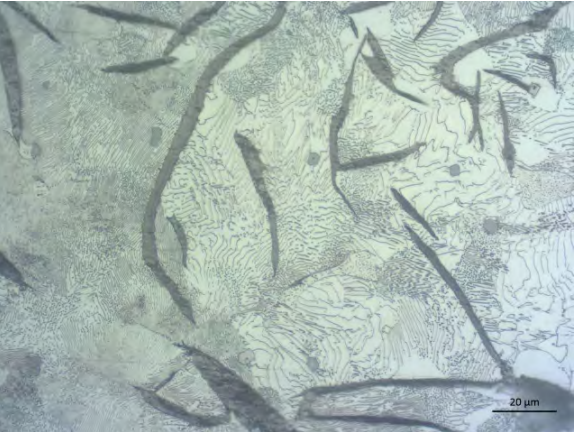
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr./ Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 06 / REZIPIENT</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1.-2. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-2OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_01; _02; _03; _08; _39</b>				
Bauteil <b>Gehäuse-Deckplatte</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>B3_08_20_aetz20sek; B3_08_20aetz20sek2</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_08</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital.			Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
Links und rechts gleiche Probe, jedoch unterschiedliche Anschliffe. 20 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO <sub>3</sub> ) geätzt. Ferritisches Grundgefüge mit Schwefel- sowie anderen unbestimmten Einschlüssen. Kohlenstoff als Zementit an den Korngrenzen sichtbar. Gewalzter Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt unter 0,5%.				

SCHLEUSE

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 07 / SCHLEUSE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_05; B3_P_38</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Metallkeil mit blaugrauer Beschichtung</b>				
Foto-Nr. <b>P_38a_IMG_8178; P_38_IMG_8183</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_38</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
<p>Frontabdeckung mit radial verlaufender Liniengestaltung. Äußerer Rand, rechts oben neben Schraubverbindung auf 1:30Uhr.</p>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr. / -bezeichnung <b>19014 / 07 / SCHLEUSE</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_05; B3_P_38</b>					
Bauteil <b>Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Metallkeil mit blaugrauer Beschichtung</b>					
Foto-Nr. <b>B3_38_10; B3_38_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>B3_P_38</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
			I	03	Blaugrau, vereinzelt grobe transparente und kleine schwarze Partikel
				02	Helles Orange, transparente grob verteilte Partikel
				01	Dunkelrot, feine Kornverteilung, längliche dunkle Partikel
				00	Metall
			Objektiv 10 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.		
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Öl-Nachweis (Anfärbung Rhodamin B): Schicht 02 und 03 positiv, Schicht 01 uneindeutig.</b>			Im Vergleich mit Probe B3_P_05 deutlich besser sichtbare dunkelrote Erstbeschichtung. Schicht 01: Bindemittel nicht identifiziert. Vermutlich Öl. Mit Mennige pigmentiert.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -			Schicht 02: Ölgebunden. Analog zu P_05 evt. mit Lithopone und Eisenoxidgelb oder Zinkgelb, etwas Eisenoxidrot pigmentiert.		
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -			Schicht 03: Ölgebunden. Analog zu P_05 mit Bleiweiß, Lithopone und Schwarzpigment (vermutlich auf Kohlenstoffbasis) pigmentiert.		
Farbbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			






<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 07 / SCHLEUSE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_05; B3_P_38</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Metallkeil mit blaugrauer Beschichtung</b>				
Foto-Nr. <b>B3_08_5_aetz15sek; B3_08_50aetz15sek</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_38</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 5 / geätzt mit Nital.			Auflicht / Objektiv 50 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Links und rechts 15 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sup>3</sup>) geätzt.</p> <p>Links deutlich erkennbares Steaditnetzwerk und nesterförmige Anordnung von Lamellengraphit, was auf einen Phosphorgehalt von etwas unter 1,5% hindeutet.<sup>1</sup> Im geätzten Zustand perlitisches Grundgefüge mit Lamellengraphit und Phosphideutektikum (Steadit) sichtbar, das für eine bessere Verschleißfestigkeit sorgt.<sup>2</sup> Bei starker Vergrößerung markantes Streifenzementit des Perlitgefüges deutlich. Es handelt sich demnach um verschleißfestes Gusseisen mit Lamellengraphit.</p>				

<sup>1</sup> Vgl. SCHUHMANN/OETTEL 2005, 758.


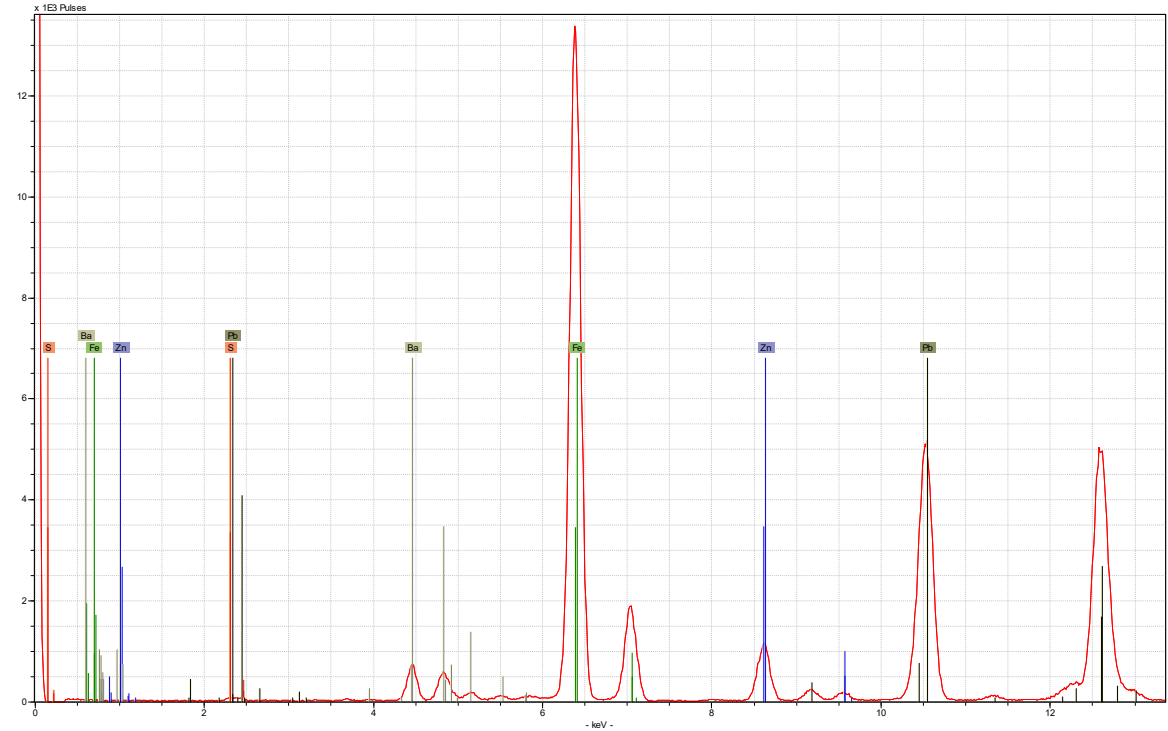
<sup>2</sup> Vgl. ebd., 763.




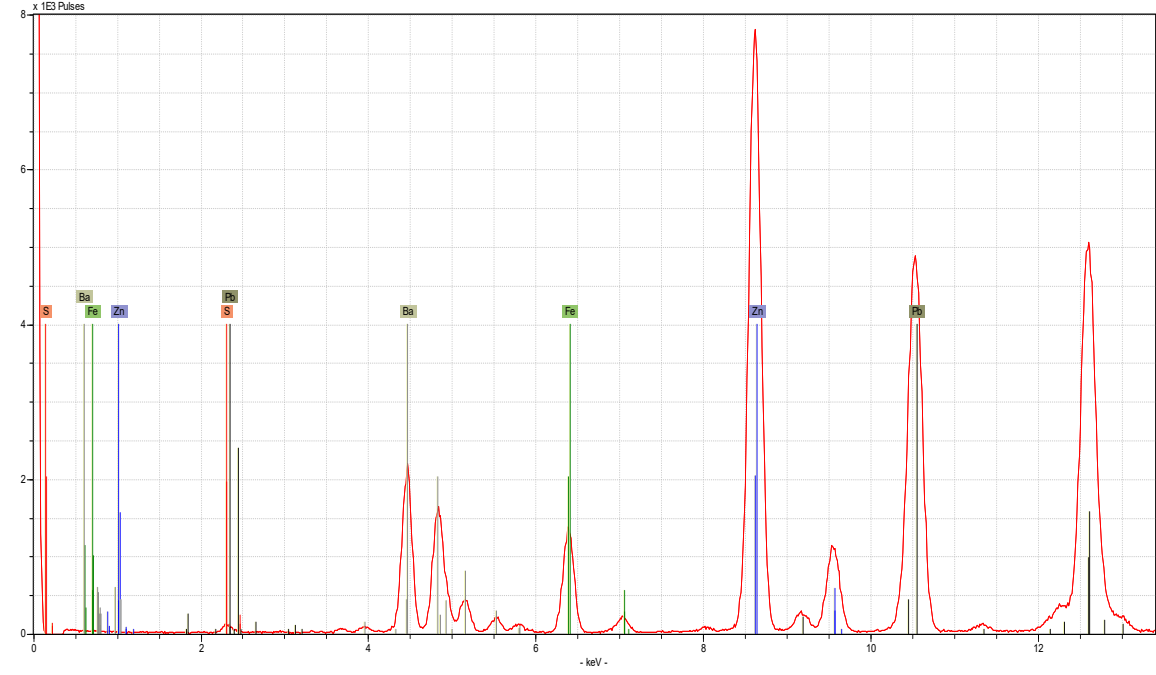
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 07 / SCHLEUSE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_05; B3_P_38</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Blaugraue Beschichtung</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8624; _MG_0681; P05a</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_05</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme <b>Raumseite mit Firmenschild. Rechte Seite Rand, mit Skalpell entfernte lose Beschichtung.</b>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 07 / SCHLEUSE</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_05; B3_P_38</b>					
Bauteil <b>Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>					
Foto-Nr. <b>P05_10; P05_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_05</b>	
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
				<b>04</b>	<b>Auflagerungen</b>
			<b>I</b>	<b>03</b>	<b>Blaugrau, vereinzelt grobe transparente und kleine schwarze Partikel, Vermischung mit Schicht 02</b>
				<b>02</b>	<b>Helles Orange, transparente grob verteilte große und kleine Partikel</b>
				<b>01</b>	<b>Dunkelrot, fragmentarisch</b>
Objektiv 10 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht. Mikroskop/ Kamera <b>Leica Leitz DM RX E / Zeiss AxioCam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) -			Mischung von Schicht 02 und 03 -> zeitgleiche Maßnahme. Verbund Schicht 01 zum Metall ist höher als Verbund zu Schicht 02. Analog zu P_38 (s.u.) beide ölgebunden, mit Lithopone, Zinkgelb, Eisenoxidrot/-gelb (Schicht 02) bzw. Kohlenstoffschwarz (Schicht 03) pigmentiert.  Schicht 01 mit Bleioxiden (Bleimennige als Korrosionsschutz) pigmentiert. Evt. Zugabe von etwas Eisenoxidrot und Lithopone (Bariumsulfat und Zinksulfid).  Mögliche Fehlerquellen: Ba + S in Schicht 01 könnte Fehlmessung durch darüberliegende Schicht sein. Eisen in Schicht 01 evt. durch Korrosionsprodukte oder Eisenoxidrot in Schicht 02.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>RFA: Schicht 03: viel Zink, Blei, Barium, Schwefel; wenig Eisen. RFA: Schicht 01: viel Eisen, Blei; wenig Zn, Ba, S FT-IR: ohne Ergebnis</b>					
Farbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			




<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 07 / SCHLEUSE</b>																		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle																		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>		Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>																		
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>		Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>																			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>		Bearbeitung <b>L. Warnow</b>																			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_05; B3_P_38</b>																					
Bauteil <b>Gehäuse</b>																					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>																					
Foto-Nr. -																					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>		Probennummer <b>B3_P_05</b>																
<p>Spektrum</p> <p>Suchergebnis für: B3_P_05 Datum: Fri Jul 26 13:34:04 2019 (GMT+02:00) Suchalgorithmus: Korrelation Geprüfte Bereiche: 3495,26-655,68</p>  <p>Suchergebnis Gütefaktoren</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrennamen</th> <th>Bibliotheksname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6</td> <td>DB 00164 schwarze Lackschicht rostige Seite U - Boot Biber</td> <td>DB NRN</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>414</td> <td>DB 00559B33 Lack braune Schicht Mies van der Rohe - Haus Küche</td> <td>DB NRN</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>520</td> <td>DB 00631B31 Beschichtung silber "Supermarine S6B Seaplane"</td> <td>DB NRN</td> </tr> </tbody> </table>						Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname	1	6	DB 00164 schwarze Lackschicht rostige Seite U - Boot Biber	DB NRN	2	414	DB 00559B33 Lack braune Schicht Mies van der Rohe - Haus Küche	DB NRN	3	520	DB 00631B31 Beschichtung silber "Supermarine S6B Seaplane"	DB NRN
Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname																		
1	6	DB 00164 schwarze Lackschicht rostige Seite U - Boot Biber	DB NRN																		
2	414	DB 00559B33 Lack braune Schicht Mies van der Rohe - Haus Küche	DB NRN																		
3	520	DB 00631B31 Beschichtung silber "Supermarine S6B Seaplane"	DB NRN																		
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn																	
Bereich: 3999,64 599,75		Absoluter Schwellenwert: 92,433		Sensitivität: 64																	
Beschreibung  <b>Keine Übereinstimmungen mit Spektren der Datenbank. Leichte Störung der Banden bei 1600 durch zu hohe Luftfeuchte bedingt durch hohe Temperaturen im Labor.</b>																					
Interpretation  <b>Eine weitere Präzisierung der Ergebnisse der mikrochemischen Untersuchungen (Bindemittel Öl für Schicht 02 und 03) war u.a. aufgrund von Bandenüberlagerungen leider nicht möglich.</b>  <b>Für mögliche weitere Untersuchungen Bindemittelextraktion erforderlich.</b>																					


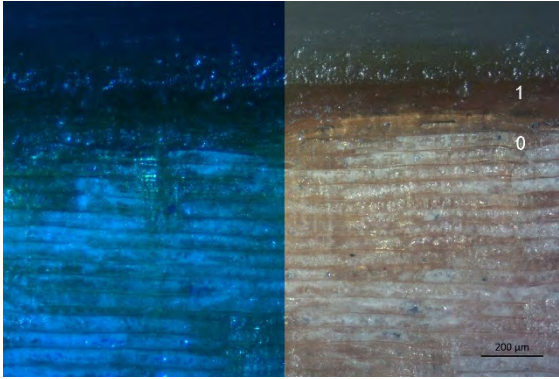
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 07 / SCHLEUSE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_05; B3_P_38</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>				
Foto-Nr. -				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>B3_P_05 UNTEN</b>
Spektrum				
				
EDS-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphere: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Blei, Eisen, etwas Zink und Barium, wenig Schwefel.</b>				
Interpretation <b>Mennige als Korrosionsschutz, evt. mit Lithopone, wahrscheinlicher liegt die Lithopone in der Schicht darüber. Zusätzlich Eisenoxidrot?</b>				



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 07 / SCHLEUSE</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_05; B3_P_38</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>				
Foto-Nr. <b>-</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>B3_P_05 OBEN</b>
Spektrum				
				
XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphere: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Zink, Blei, Barium, etwas Eisen, Schwefel.</b>				
Interpretation <b>Lithopone und Bleiweiß? Schwarzpigmente vermutlich auf Basis von Kohlenstoff.</b>				




ASPIRATEUR

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 8.1 / ASPIRATEUR</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_16/_17/_18/_19</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Holz mit Beschichtung</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8627; IMG_0493; IMG_0494</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_18</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
Holzgestell Front. Wartungsklappe unter Blechkasten für Getreideablauf. Links außen, rückseitig.				


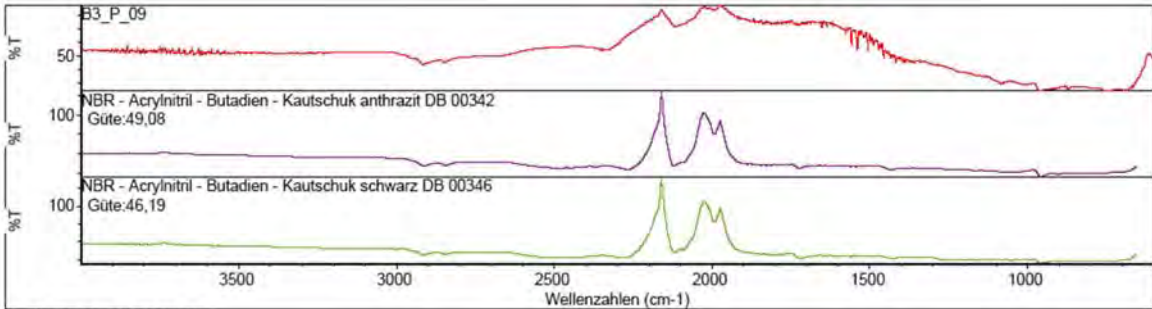
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 8.1 / ASPIRATEUR</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-1OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_16/_17/_18/_19</b>					
Bauteil <b>Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Holz mit Beschichtung</b>					
Foto-Nr. <b>B3_18_5; B3_18_5UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>BESCHICHTUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_18</b>	
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
				<b>01</b>	Gelborange, transparent, in die Holzgefäße eingezogen.
				<b>00</b>	Holzträger (Kiefer?)
Objektiv 5 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.					
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) -			Harzgebundene Beschichtung ohne Zusatz von Cellulosenitrat. Aufgrund fehlender charakteristischer Fluoreszenz unter UV-Anregung vermutlich auch ohne Schellack.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) <b>Cellulosenitrat Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): negativ. Probe färbt sich dunkelbraun. Ebenso Probe B3_P_16 (Buche-Konstruktionsholz mit Beschichtung). Löslichkeit in Ethanol: erweicht.</b>					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -					
Farbbestimmung nach NCS -					
			CMYK .../.../.../...		







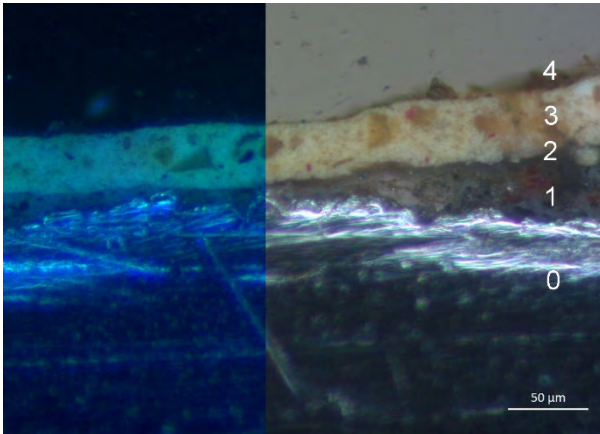
SCHLAUCHFILTER

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 09 / SCHLAUCHFILTER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. – 4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-3OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_04/06/07/09/10/11/12/13/14/15/37/41/43</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Dichtung</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8661; _MG_0670; P_09</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_09</b>
				
<p>Lokalisierung der Probenentnahme</p> <p>Raummittige Filtersäule am angeschraubten Öffnungsrahmen der Klappe, links oben, ca. 0,9 x 0,7cm, mit Skalpell geschnitten.</p>				



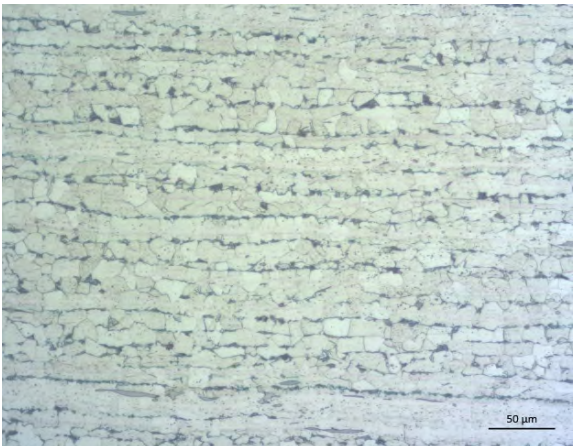


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 09 / SCHLAUCHFILTER</b>												
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle												
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. – 4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>													
Raumcodierung <b>B3-3OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>														
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>														
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_04/06/07/09/10/11/12/13/14/15/37/41/43</b>															
Bauteil <b>Gehäuse</b>															
Probenbeschreibung <b>Dichtung</b>															
Foto-Nr. <b>P_09</b>															
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>		Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>B3_P_09</b>												
<p>Spektrum</p> <p>Suchergebnis für: B3_P_09 Datum: Fri Jul 26 13:13:33 2019 (GMT+02:00) Suchalgorithmus: Korrelation Geprüfte Bereiche: 3995,78-655,68</p>  <p>Suchergebnis Gütefaktoren</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrennamen</th> <th>Bibliotheksname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>11</td> <td>49,08 NBR - Acrylnitril - Butadien - Kautschuk anthrazit DB 00342</td> <td>Gummiwerkstoffe - Kautschuke</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>15</td> <td>46,19 NBR - Acrylnitril - Butadien - Kautschuk schwarz DB 00346</td> <td>Gummiwerkstoffe - Kautschuke</td> </tr> </tbody> </table>				Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname	1	11	49,08 NBR - Acrylnitril - Butadien - Kautschuk anthrazit DB 00342	Gummiwerkstoffe - Kautschuke	2	15	46,19 NBR - Acrylnitril - Butadien - Kautschuk schwarz DB 00346	Gummiwerkstoffe - Kautschuke
Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname												
1	11	49,08 NBR - Acrylnitril - Butadien - Kautschuk anthrazit DB 00342	Gummiwerkstoffe - Kautschuke												
2	15	46,19 NBR - Acrylnitril - Butadien - Kautschuk schwarz DB 00346	Gummiwerkstoffe - Kautschuke												
PU 98000 FTIR- spectrometer	Phillips ATR Diamantzelle	Operator: C. Petrahn													
Bereich: 3999,64 599,75	Absoluter Schwellenwert: 83,865	Sensitivität: 57													
<p>Beschreibung</p> <p>Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen). Korrelation mit Acrylnitril – Butadien – Kautschuk.</p>															
<p>Interpretation</p> <p>Als Dichtungsmaterial wurde ein Gummiwerkstoff verwendet.</p>															


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 09 / SCHLAUCHFILTER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. – 4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_04/06/07/09/10/11/12/13/14/15/37/41/43</b>				
Bauteil <b>Gehäuse-Deckplatte</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, 2/2/1,5cm, 3mm Dicke, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8869; IMG_8169; IMG_8175</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_37</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
Gehäuse des wandseitigen Schlauchfilters, Nordseite über der Klappe am Rand des kegelförmigen Deckels.				


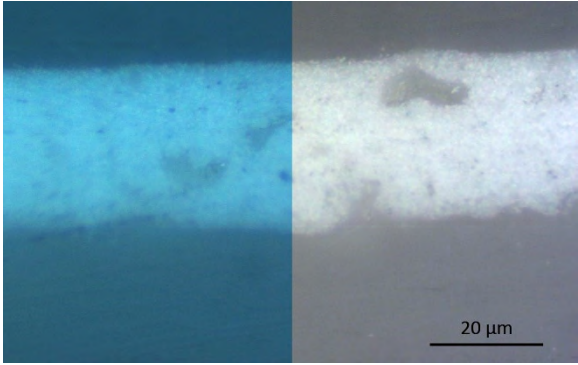
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 09 / SCHLAUCHFILTER</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. – 4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_04/06/07/09/10/11/12/13/14/15/37/41/43</b>					
Bauteil <b>Gehäuse-Deckplatte</b>					
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, 2/2/1,5cm, 3mm Dicke, gesägt.</b>			Übersicht Probenentnahmestelle		
Foto-Nr. <b>B3_38_10; B3_38_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>B3_P_37</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
				04	Staubauflagerungen
			II	03	Helle, gelbliche Schicht; weiße, rote und grobe transparente Partikel
			I	02	Dünne dunkle homogene Schicht
				01	Anthrazit, feine schwarze und vereinzelt rote und weiße Partikel
				00	Metall
Objektiv 20 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.					
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) -			<b>Interpretation anhand von Analysen identischer Schichten anderer Proben.</b>  Schicht 03 analog zu P_91/_02/_21: Ölgebunden; mit Eisenoxidgelb/Gelber Ocker und Lithopone pigmentiert.  Schicht 02 analog zu P_02/_34 vermutlich Cellulosenitrat.  Schicht01 analog zu P_02: Lithopone, Kohlenstoff (-schwarz) evt. Graphit oder Ruß.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -					
Farbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			





<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 09 / SCHLAUCHFILTER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. – 4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_04/06/07/09/10/11/12/13/14/15/37/41/43</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, 2/2/1,5cm, 3mm Dicke, gesägt.</b>			Übersicht Probenentnahmestelle	
Foto-Nr. <b>B3_37_5_aetz15sek; B3_37_20aetz15sek</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_37</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 5 / geätzt mit Nital.			Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Metallprobe als Querschliff links und rechts 15 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt.</p> <p>Links Längszeitigkeit und nichtmetallische Einschlüsse, vermutlich von Schlacke, zu erkennen. Rechts Ferritgefüge mit Korngrenzementit und ebenfalls vielen Einschlüssen sichtbar.</p> <p>Gewalzter Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von max. 0,5%.</p>				



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 09 / SCHLAUCHFILTER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. – 4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_04/06/07/09/10/11/12/13/14/15/37/41/43</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung grau, glänzend.</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_8869; P_14; P_14a</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_14</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
<p>Gehäuse des raummittigen Schlauchfilters, Nordseite mittig zwischen den Klappen, ca. 10cm unterhalb des kegelförmigen Deckels. Lose Sichtbeschichtung glänzend grau, ohne Verbund.</p>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 09 / SCHLAUCHFILTER</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>1. – 4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_04/06/07/09/10/11/12/13/14/15/37/41/43</b>					
Bauteil <b>Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung grau, glänzend.</b>					
Foto-Nr. <b>B3_14_50; B3_14_50UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>B3_P_14</b>
Schliffbild  Objektiv 50 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.			Anstrich	Schicht	Beschreibung
			III	01	Hellgrau, homogen, glänzend. Vereinzelt große transparente Partikel.
				00	Darunter liegende Beschichtungen (schwarz/ocker) nicht abgebildet. Hier nicht von Belang.
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Anfärbung auf Öl (Rhodamin B) positiv.</b>			Die hier untersuchte Sichtbeschichtung hat aufgrund von stark unterschiedlichen Oberflächenspannungen an vielen Stellen kaum Verbund zum darunterliegenden Beschichtungspaket.  Sie reagierte positiv auf die Anfärbung auf Öl. Aufgrund des glänzenden Erscheinungsbildes und des Auftrags in den 1970er oder 1980er Jahren ist ein reiner Ölanstrich unwahrscheinlich, vermutlich wurde Alkydharz verwendet.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -					
Farbbestimmung nach NCS -					
			CMYK .../.../.../...		

VENTILATOR



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>	
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>			
Bauteil <b>Gehäuse</b>			
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, Seiten 15/15/15mm, 2-3mm dick, gesägt.</b>			
Foto-Nr. <b>IMG_8130; IMG_8136</b>			
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>		Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_35</b>
			
Lokalisierung der Probenentnahme <b>Ventilatorgehäuse. Raumseite oben.</b>			


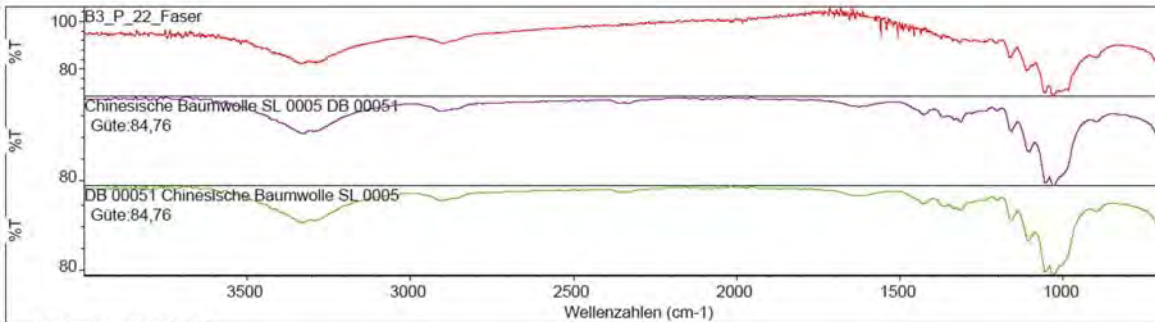
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>					
Bauteil <b>Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>					
Foto-Nr. <b>B3_35_10; B3_35_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>B3_P_35</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
				<b>04</b>	<b>Auflagerungen</b>
			<b>II</b>	<b>03</b>	<b>Ockerfarben mit transparenten, roten, schwarzen, weißen, gelben Partikeln</b>
			<b>I</b>	<b>02</b>	<b>Anthrazit, homogen.</b>
				<b>01</b>	<b>Grau, homogen.</b>
				<b>00</b>	<b>Metall</b>
Objektiv 10 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.					
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Öl-Nachweis (Verseifung durch NaOH): Schicht 03 positiv, Schicht 01 und 02 negativ.</b>			Interpretation teilweise anhand von Analysen identischer Schichten anderer Proben.  Schicht 01 unbestimmt. Evt. Oxidschicht mit Cellulosenitrat gestrichen.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) <b>Cellulosenitrat Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): Schicht 02 positiv, evt. auch Schicht 01 (uneindeutige Schichtabgrenzung)</b>			Schicht 02: Bindemittel mit Cellulosenitrat. Schwarzpigmente wie Ruß, Graphit, Eisenoxidschwarz möglich.		
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -			Schicht 03: Ölgebunden. Analog zu P_02/_91/_21 mit Eisenoxidgelb/Gelber Ocker und Lithopone pigmentiert.		
Farbbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			




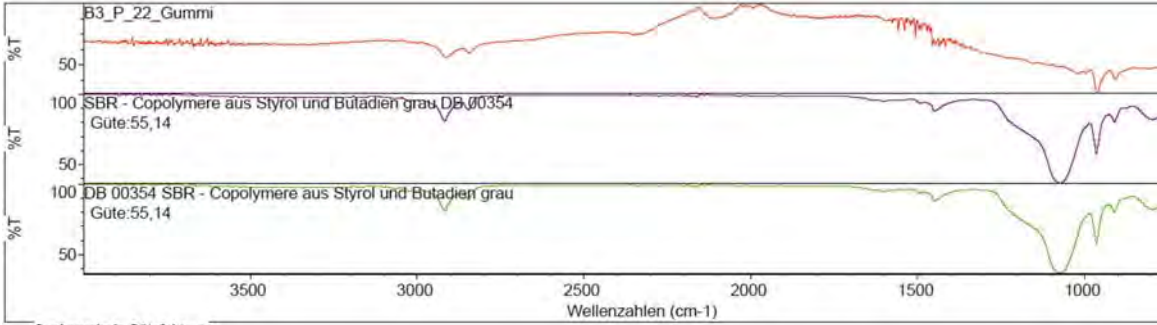
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall, Dreieckform, Seiten 15/15/15mm, 2-3mm dick, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>B3_35_5_Aetz; B3_35_10_Aetz</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_35</b>
Schliffbild 			Schliffbild 	
Auflicht / Objektiv 5 / geätzt mit Nital.			Auflicht / Objektiv 10 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
Metallprobe als Querschliff links 60 Sekunden, rechts 30 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO <sub>3</sub> ) geätzt. Links Längsrichtung und Einschlüsse, vermutlich von Schlacke, sowie zu den Außenkanten zunehmende Korngröße des Gefüges zu erkennen. <sup>1</sup> Rechts Ferritgefüge mit Perlitinseln und Zementit an den Korngrenzen erkennbar. Ausschnitt zeigt Übergang vom Grobkorn (Randbereich) zum Feinkorn (innen). Gewalzter, gezogener Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von ca. 0,1%.				

<sup>1</sup> Vgl. SCHUHMANN/OETTEL 2005, 513.



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>	
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>			
Bauteil <b>Antrieb</b>			
Probenbeschreibung <b>Treibriemen</b>			
Foto-Nr. <b>P_22a; P_22</b>			
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>		Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_22</b>
			
Lokalisierung der Probenentnahme <b>Am Riemen geschnitten.</b>			


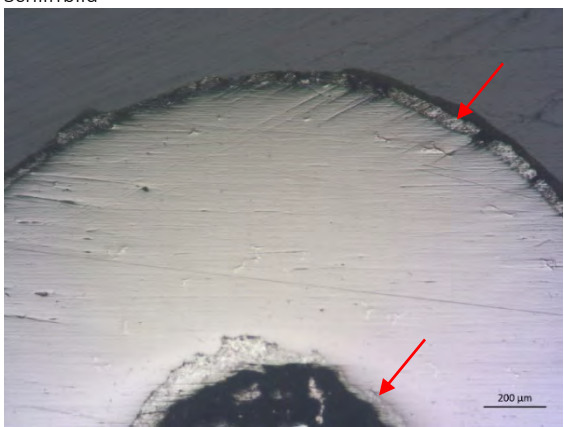
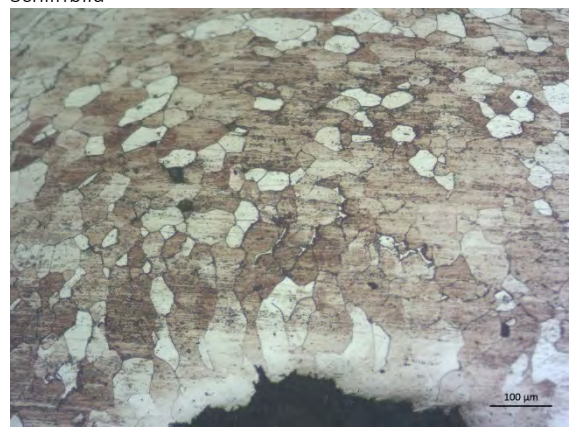
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>																		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle 																		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>																			
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>																				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>																				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>																					
Bauteil <b>Antrieb</b>																					
Probenbeschreibung <b>Treibriemen</b>																					
Foto-Nr. -																					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FASERUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>B3_P_22 A</b>																	
Spektrum																					
<p>Suchergebnis für: B3_P_22_Faser  Datum: Fri Jul 26 15:58:22 2019 (GMT+02:00)  Suchalgorithmus: Korrelation  Geprüfte Bereiche: 1600,00-655,68</p>  <p><b>Suchergebnis Gütefaktoren</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrname</th> <th>Bibliothekname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>74</td> <td>84,76 Chinesische Baumwolle SL 0005 DB 00051</td> <td>Naturfasern</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>764</td> <td>84,76 DB 00051 Chinesische Baumwolle SL 0005</td> <td>DB NRN</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>84,17 Ramiefaser SL 0457 DB 00033</td> <td>Naturfasern</td> </tr> </tbody> </table>						Index	Güte	Spektrname	Bibliothekname	1	74	84,76 Chinesische Baumwolle SL 0005 DB 00051	Naturfasern	2	764	84,76 DB 00051 Chinesische Baumwolle SL 0005	DB NRN	3	8	84,17 Ramiefaser SL 0457 DB 00033	Naturfasern
Index	Güte	Spektrname	Bibliothekname																		
1	74	84,76 Chinesische Baumwolle SL 0005 DB 00051	Naturfasern																		
2	764	84,76 DB 00051 Chinesische Baumwolle SL 0005	DB NRN																		
3	8	84,17 Ramiefaser SL 0457 DB 00033	Naturfasern																		
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn																	
Bereich: 4000 400		Absoluter Schwellenwert: 91,528		Sensitivität: 57																	
Beschreibung																					
Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen). Korrelation mit Baumwolle (es erfolgte keine weitere Differenzierung).																					
Interpretation																					
Als Dichtungsmaterial wurde ein Gummiwerkstoff mit Baumwollgewebe verwendet.																					



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>																		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle																		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>																			
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>																				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>																				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>																					
Bauteil <b>Antrieb</b>																					
Probenbeschreibung <b>Treibriemen</b>																					
Foto-Nr. -																					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>		Probennummer <b>B3_P_22 B</b>																
Spektrum Suchergebnis für: B3_P_22_Gummi Datum: Fri Jul 26 16:03:42 2019 (GMT+02:00) Suchalgorithmus: Korrelation Geprüfte Bereiche: 3495,26-655,68  Suchergebnis Gütefaktoren <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrennamen</th> <th>Bibliotheksname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>26</td> <td>55.14 SBR - Copolymere aus Styrol und Butadien grau DB 00354</td> <td>Gummiwerkstoffe - Kautschuke</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>157</td> <td>55.14 DB 00354 SBR - Copolymere aus Styrol und Butadien grau</td> <td>DB NRN</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>25</td> <td>54.32 POLY(BUTADIENE) + NAPHTHENIC OIL</td> <td>Hummel Polymer Sample Library</td> </tr> </tbody> </table>						Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname	1	26	55.14 SBR - Copolymere aus Styrol und Butadien grau DB 00354	Gummiwerkstoffe - Kautschuke	2	157	55.14 DB 00354 SBR - Copolymere aus Styrol und Butadien grau	DB NRN	3	25	54.32 POLY(BUTADIENE) + NAPHTHENIC OIL	Hummel Polymer Sample Library
Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname																		
1	26	55.14 SBR - Copolymere aus Styrol und Butadien grau DB 00354	Gummiwerkstoffe - Kautschuke																		
2	157	55.14 DB 00354 SBR - Copolymere aus Styrol und Butadien grau	DB NRN																		
3	25	54.32 POLY(BUTADIENE) + NAPHTHENIC OIL	Hummel Polymer Sample Library																		
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn																	
Bereich: 4000 400		Absoluter Schwellenwert: 87,146		Sensitivität: 60																	
Beschreibung Korrelation mit Butadien-Kautschuk. Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen).																					
Interpretation Für den Treibriemen wurde ein Gummiwerkstoff auf Basis von Butadien-Kautschuk verwendet.																					





<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>				
Bauteil <b>Zuluft-Rohr</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall 2x2mm mit Beschichtung, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>P_20; P_20a</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschichten/Gefüge) <b>PROBENENTNAHME</b>		Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_20</b>	
				
Lokalisierung der Probenentnahme <b>Luftrohr zur Staubluftaufnahme, seitlich (westlich) am Ventilator, oben, Bündelung.</b>				


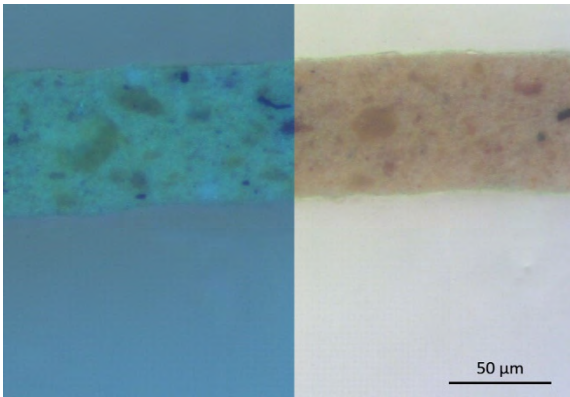
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>				
Bauteil <b>Zuluft-Rohr</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall 2x2mm mit Beschichtung, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>B3_20_5Pol; B3_20_10aetz40sek</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>B3_P_20</b>
Schliffbild 			Schliffbild 	
Auflicht / Objektiv 5 / ungeätzt mit Pol.-Filter. <span style="float: right;">200 µm</span>			Auflicht / Objektiv 10 / geätzt mit Nital. <span style="float: right;">100 µm</span>	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Metallprobe als Querschliff links ungeätzt. Hier deutlich die beidseitige Verzinkung (siehe Pfeile) als ca. 40µm dicke Schicht unter der schon bekannten ockerfarbenen Beschichtung zu erkennen. Nur wenig nichtmetallische Einschlüsse. Rechts 40 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt. Grundgefüge aus Ferrit mit Zementit an den Korngrenzen.<sup>2</sup></p> <p>Verzinktes Stahlblech mit einem Kohlenstoffgehalt um 0,3%. Verzinkungen als Korrosionsschutz waren in den 1930er Jahren bekannt und wurden auch in einem <i>MIAG</i>-Katalog erwähnt.<sup>3</sup> Es könnte sich aber auch um ein Anschlussrohr jüngeren Datums handeln, was bedeutete, dass die ockerfarbene Beschichtung erst nach dem Austauschzeitpunkt aufgebracht worden wäre und keinesfalls bauzeitlich sein könne.</p>				

<sup>2</sup> Vgl. SCHUHMANN/OETTEL 2005, 675.


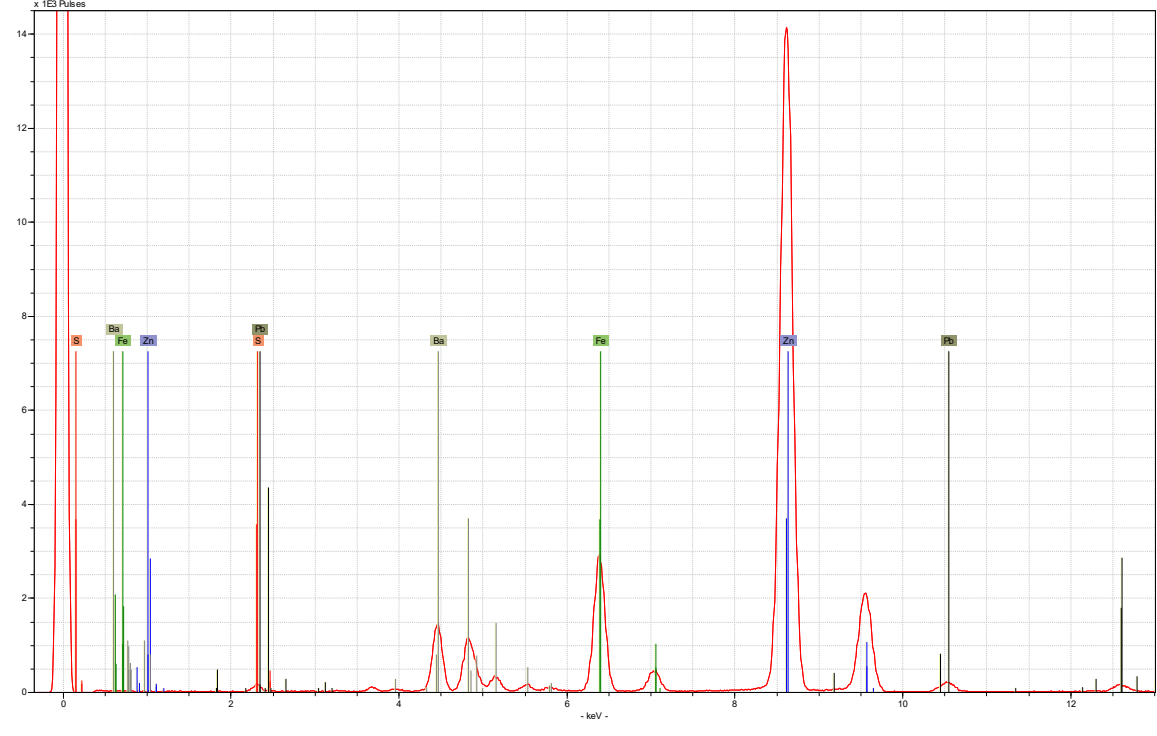
<sup>3</sup> Vgl. BAUMGARTNER 1900, 511 und MIAG<1945, o. P. (bei Fliehkraftstaubsammler)


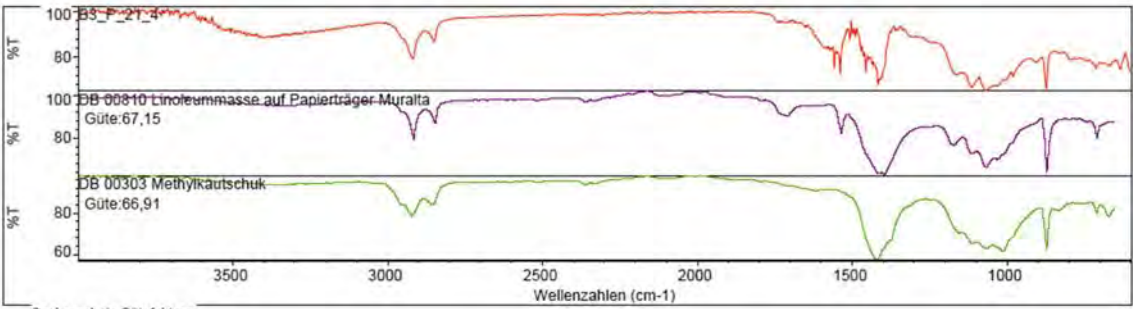
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>				
Bauteil <b>Luftrohr</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>				
Foto-Nr. <b>P_21; P_21a</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_20</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
Luftrohr zur Staubluftabgabe Richtung Fliehkraftstaubsammler (Zyklon), oberhalb des Ventilators.				




<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>					
Bauteil <b>Luftrohr</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>					
Foto-Nr. <b>B3_21_20; B3_21_20_UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>B3_P_21</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
			I	01	Ockerfarbenen Schicht mit großen transparenten Partikeln, feinen schwarzen, mittelgroßen vereinzelt weißen und kleinen roten Partikeln. Ohne Fluoreszenz unter UV-Anregung.
					Darunter verzinktes Stahlblech.
Objektiv 10 / links unter UV-Anregung, rechts Auflicht.					
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Öl-Nachweis (Anfärbung Rhodamin B): positiv</b>			Die hier untersuchte Sichtbeschichtung ist ölgebunden und besteht aus dem Weißpigment Lithopone, eingefärbt u.a. mit gelben und roten Erdpigmenten (z.B. Terra di Siena, Eisenoxidrot), wenig Pflanzenschwarz (charakteristische längliche schwarze Partikel) und etwas Kreide als Beimischung (transparente große Partikel).		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) <b>Cellulosenitrat Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): negativ</b>					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>RFA: Zn, Fe, Ba, wenig S, Pb.</b> <b>FT-IR: ölbasiertes Bindemittel</b>					
Farbbestimmung nach NCS -					
			CMYK .../.../.../...		



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr. / -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/_21/_22/_32/_35/_36</b>				
Bauteil <b>Luftrohr</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>				
Foto-Nr. -				
Thema (Probenentnahme/Farbschichtunters./Gefügebest.) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>B3_P_21</b>
Spektrum				
				
☒-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [μA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Zink, Eisen und Barium. Wenig Schwefel und Blei.</b>				
Interpretation <b>Lithopone als Weißpigment. Ausgemischt mit Eisenoxidgelb, etwas Eisenoxidrot.</b>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr. / -Bezeichnung <b>19014 / 10.1 / VENTILATOR</b>														
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle														
Ensembleteil <b>Speicher 2 (B3) / Nord</b>	Geschoss <b>4. OG</b>	Raum <b>R 01</b>															
Raumcodierung <b>B3-4OG-N-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>																
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>																
Probennummern Objekt gesamt <b>B3_P_20/ _21/ _22/ _32/ _35/ _36</b>																	
Bauteil <b>Luftrohr</b>																	
Probenbeschreibung <b>Beschichtung</b>																	
Foto-Nr. <b>-</b>																	
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>B3_P_21</b>													
Spektrum																	
<p>Suchergebnis für: B3_P_21_4  Datum: Fri Jul 20 18:10:38 2019 (GMT+02:00)  Suchalgorithmus: Korrelation  Geprüfte Bereiche: 1600,00-655,68</p>  <p>Suchergebnis Gütefaktoren</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrennamen</th> <th>Bibliotheksname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>67,15</td> <td>DB 00810 Linoleummasse auf Papierträger Muralta</td> <td>DB NRN</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>66,91</td> <td>DB 00303 Methylkautschuk</td> <td>DB NRN</td> </tr> </tbody> </table>						Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname	1	67,15	DB 00810 Linoleummasse auf Papierträger Muralta	DB NRN	2	66,91	DB 00303 Methylkautschuk	DB NRN
Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname														
1	67,15	DB 00810 Linoleummasse auf Papierträger Muralta	DB NRN														
2	66,91	DB 00303 Methylkautschuk	DB NRN														
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn													
Bereich: 3999,64 651,82		Absoluter Schwellenwert: 90,859		Sensitivität: 57													
Beschreibung																	
<p>Korrelationen im „Fingerprintbereich“ mit Spektren von Linoleum. Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen).</p>																	
Interpretation																	
<p>Vermutlich ölbasiertes Bindemittel in der ockerfarbenen Sichtbeschichtung. Eine weitere Präzisierung der Ergebnisse der mikrochemischen Untersuchungen (Bindemittel Öl) war u.a. aufgrund von Bandenüberlagerungen leider nicht möglich.</p> <p>Für mögliche weitere Untersuchungen Extraktion nötig.</p>																	

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 12.2 / ZYKLON</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>5. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>S-5OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_92/_119/_120</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, Winkelform, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_9176; IMG_9183</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>S_P_119</b>


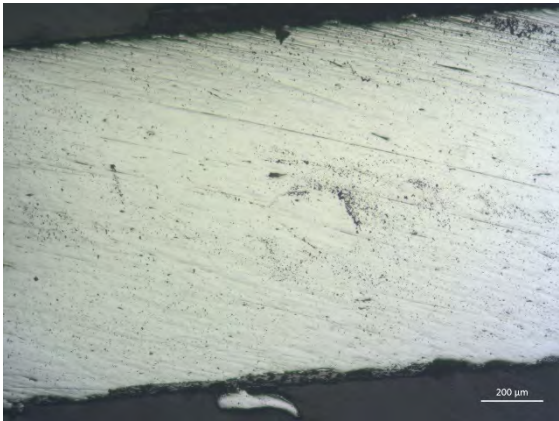



Lokalisierung der Probenentnahme

**Ventilatorgehäuse. Raumseite oben.**



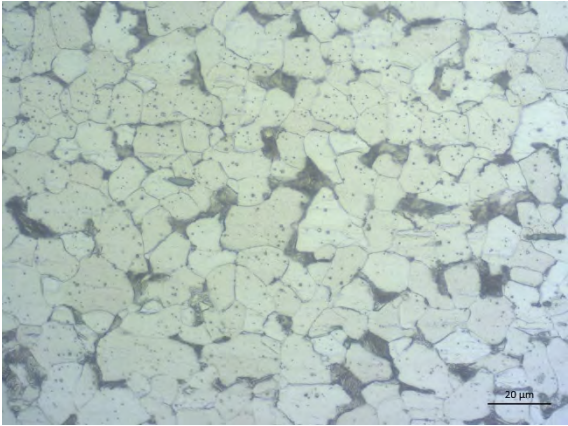
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 12.2 / ZYKLON</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>5. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>S-5OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_92/_119/_120</b>					
Bauteil <b>Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, Winkelform, gesägt.</b>					
Foto-Nr. <b>S_119_10; S_119_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_119</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
			III	03	Hellgrau, homogen, sehr feine Partikelverteilung.
			II	02	Ockerfarben mit transparenten, roten, schwarzen, weißen, gelben Partikeln.
			I	01	Anthrazit, homogen.
				00	Metall
			Objektiv 10 / links unter UV- Anregung, rechts Auflicht.		
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) -			<b>Interpretation anhand von Analysen identischer Schichten anderer Proben.</b>  Schicht 01 analog zu P_67: Kein Öl, ansonsten unbestimmt. Vermutlich mit Kohlenstoff (schwarz) z.B. Graphit oder Ruß pigmentiert.  Schicht 02 analog zu P_67: Ölgebunden; analog zu P_99 mit Eisenoxidgelb/Gelber Ocker oder Zinkgelb und Lithopone pigmentiert.  Schicht 03 analog zu P_67: Kein Öl, analog zu P_98 mit Titanweiß pigmentiert.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -					
Farbbestimmung nach NCS -					
			CMYK .../.../.../...		



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr. / -Bezeichnung <b>19014 / 12.2 / ZYKLON</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>5. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>S-5OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_92/_119/_120</b>				
Bauteil <b>Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, Winkelform, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>S_119_5aetz3min; S_P_119_20aetz3min</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>S_P_119</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 5 / ungeätzt mit Pol.-Filter.			Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Metallprobe als Querschliff links in polarisiertem Licht ungeätzt, rechts 2 Minuten mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sup>3</sup>) geätzt. Die lange Ätzzeit deutet auf korrosionsbeständigen Stahl hin.</p> <p>Links am unteren Rand der Probe Zunderschicht zu erkennen, rechts gleichmäßige Gefügevverteilung und einige nichtmetallische Einschlüsse, vermutlich Schlacke. Gefüge aus Ferrit mit Zementit an den Korngrenzen.</p> <p>Folglich handelt es sich um Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von max. 0,5%.</p>				

BEGASUNG

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>		
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Gehäuse Verdampfapparat</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, halbmondförmig, ca. 2x2,5cm, Dicke ca. 3mm, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_9401; IMG_8650; IMG_8663</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>S_P_82</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
„Areginal“-Verdampfapparat, Rundung am aufgeschraubten oberen Abschluss (Deckel). Fenster-seitig.				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>		
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Gehäuse Verdampfapparat</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, halbmondförmig, ca. 2x2,5cm, Dicke ca. 3mm, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>S_P_82_5aetz20sek; S_82_50aetz40sek</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>S_P_82</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 5 / geätzt mit Nital.			Auflicht / Objektiv 50 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
Metallprobe im Querschliff links 20 Sekunden, rechts 40 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO <sub>3</sub> ) geätzt.  Links Längsrichtung und Einschlüsse, vermutlich von Schlacke, zu erkennen. Rechts graue Schwefeleinschlüsse <sup>1</sup> sowie Ferritgefüge mit wenig Perlit und Korngrenzenzementit erkennbar.  Gewalzter Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von ca. 0,15%. <sup>2</sup>				

<sup>1</sup> Vgl. SCHUHMANN/OETTEL 2005, 675.


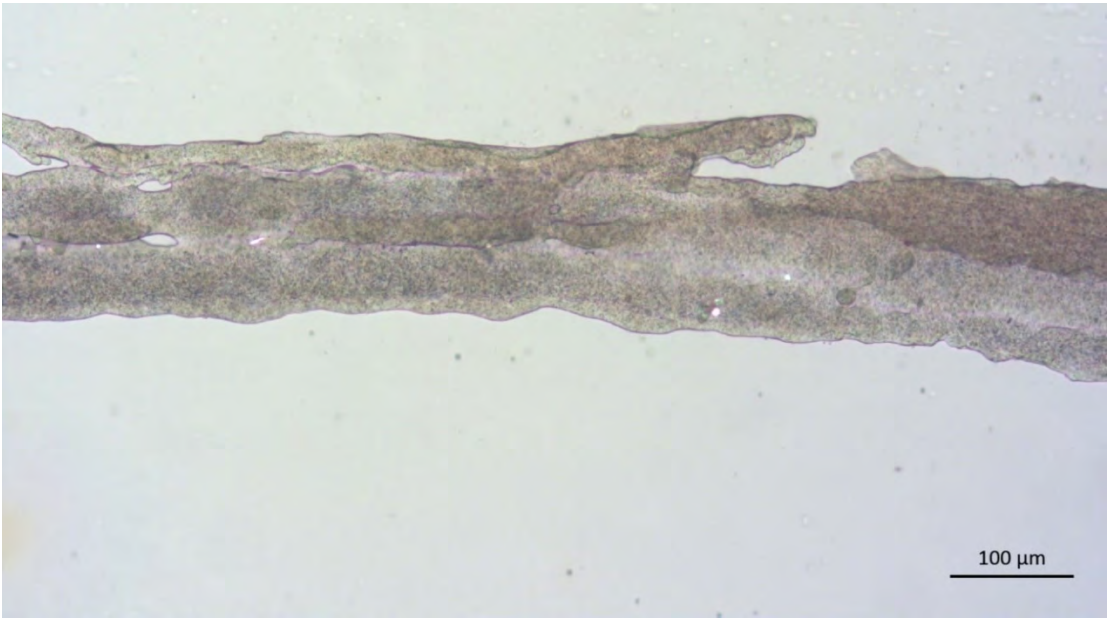
<sup>2</sup> Vgl. Ebd., 577.



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>			
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>					
Bauteil <b>Gehäuse Verdampfapparat</b>					
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, halbmondförmig, ca. 2x2,5cm, Dicke ca. 3mm, gesägt.</b>					
Foto-Nr. <b>S_82_10; S_82_10UV; S_82_10Oel</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_82</b>
Schliffbild 			Anstrich	Schicht	Beschreibung
<p>Objektiv 10 / Links Auflicht nach Anfärbung mit Rhodamin B, Mitte UV-Licht und rechts Auflicht.</p> <p>Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b></p>				02	Dunkelrot, homogen, feine Verteilung.
				01	Hellrot, matt. Vereinzelt große transparente, sehr vereinzelt auch weiße Partikel.
				00	Metall mit schwarzer Schicht.
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Bindemittelnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen, CN-Test) <b>Öl-Nachweis (Rhodamin B): Auslaufen von Schicht 02-&gt; löslich in Isopropanol (Lösemittel des Färbemittels). Schicht 01 positiv (aufgrund ähnlicher Färbung Verifizierung durch Verseifung mit NaOH: positiv.)</b>			Interpretation teilweise anhand von Analysen identischer Schichten anderer Proben.  Schicht 01: Ölgebunden. Analog zu P_79 pigmentiert mit Eisenoxidrot (Hämatit, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), Lithopone (BaSO <sub>4</sub> und ZnS), evt. Mennige, Spuren von Kreide CaCO <sub>3</sub> .		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat) Cellulosenitrat Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): Schicht 01, 02 und 03 negativ. Darunterliegende Schicht 00 (schwarz) positiv.			Schicht 02: Anlösbar in Isopropanol? Kein ölhaltiges Bindemittel. Zudem ähnlich (identisch?) mit P_60/_62. Vermutlich mit synthetischem Eisenoxidrot (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) pigmentiert.		
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -					
Farbbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>		
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Gehäuse Verdampfapparat</b>				
Probenbeschreibung <b>Weißer dichte Masse mit Fasern</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_9401; IMG_8650; IMG_8663</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_81</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
<b>Dichtung zwischen Deckel und Hauptkörper, Fensterseite.</b>				

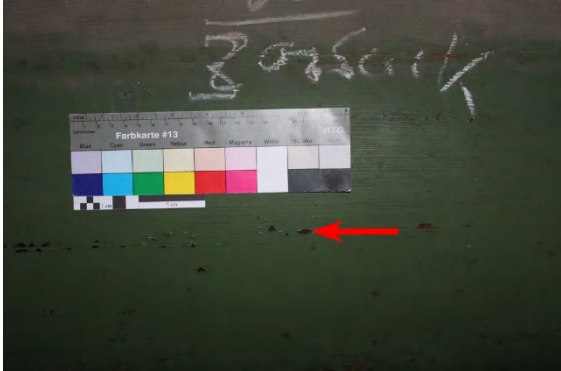
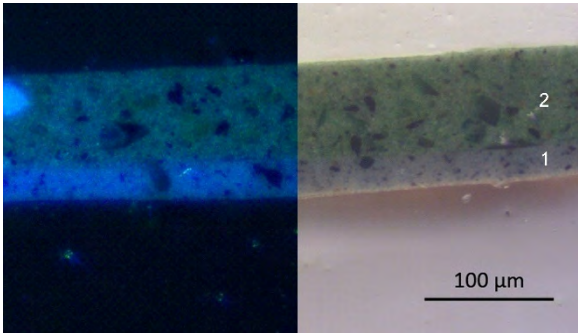
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr. / -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>		
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Gehäuse Verdampfapparat</b>				
Probenbeschreibung <b>Weißer dichte Masse mit Fasern</b>				
Foto-Nr. <b>S_81_10</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FASER-UNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>S_P_81</b>
				
Objektiv 10 / Durchlicht.				
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axioacam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
Oben: 100fache Vergrößerung, Durchlicht. Unten 200fache Vergrößerung, Durchlicht. Transparente homogene Form, durchsetzt von sehr feinen punktförmigen Strukturen. Diese Porigkeit findet sich vor allem bei synthetischen Fasern, die aber gleichmäßigere Wandungen aufzeigen. <sup>3</sup> Ähnlichkeit besteht zu Polycarbonatfasern <sup>4</sup> aber auch zu Mikroasbest. <sup>5</sup> Auch Kieselgur wäre möglich. Verifizierende Analysen waren z.Z. nicht möglich.				

<sup>3</sup> Vgl. STRATMANN 1973, 39-44.

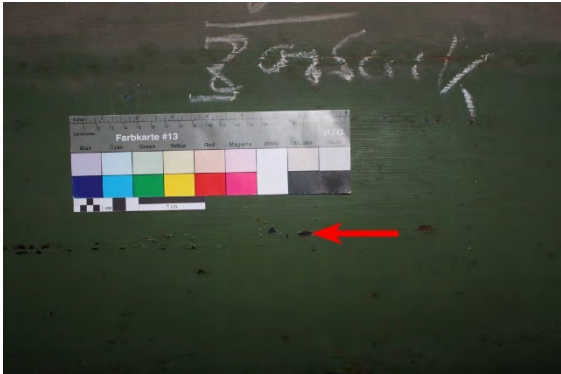
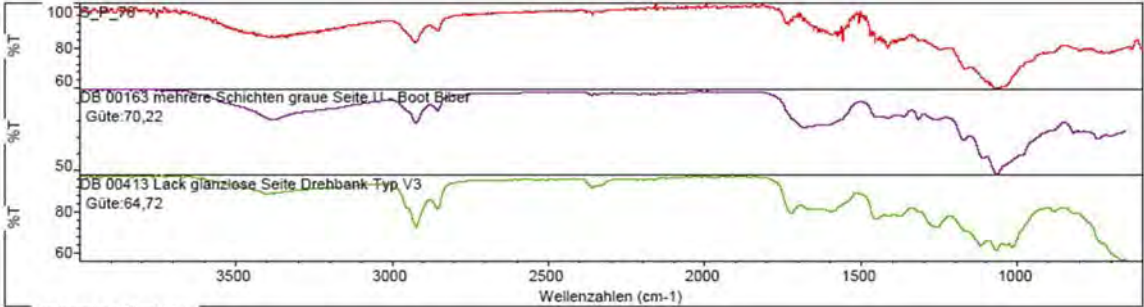
<sup>4</sup> Ebd., 40.

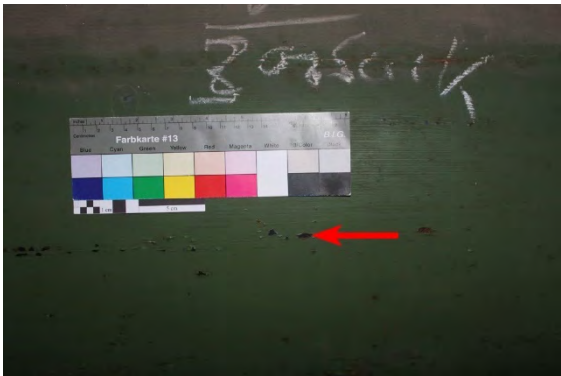
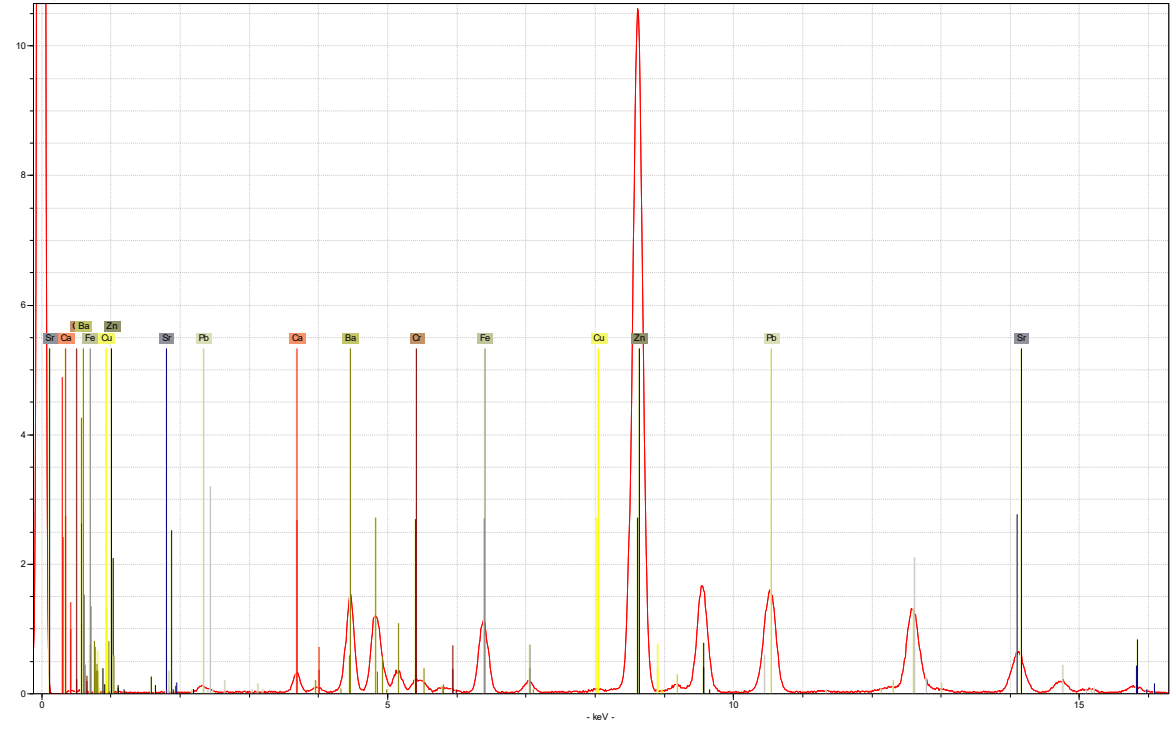
<sup>5</sup> FRANK 1952, 31.




<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>		
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Mischapparat, Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung grün, matt.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_9401; IMG_8623; IMG_8635</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_78</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
Gehäuse des Mischapparats; raumseitig; Beschichtung am Fehlstellenrand unterhalb der Beschriftung mit weißer Kreide.				

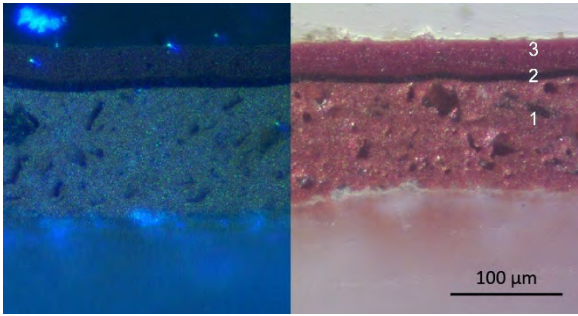
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>			
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>					
Bauteil <b>Mischapparat, Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung grün, matt.</b>					
Foto-Nr. <b>S_78_10; S_78_10_UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_78</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
				02	Grün, viele transparente große, scharfkantige Partikel.
				01	Anthrazit (hier hellgraues Erscheinungsbild. Vereinzelt große transparente Partikel.
				00	Metall (nicht abgebildet) mit schwarzer Schicht (Oxidschicht?)
Objektiv 10 / links unter UV- Anregung, rechts Auflicht.					
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Anfärbung auf Öl (Rhodamin B) positiv für beide Schichten.</b>			Schicht 01: Ölgebunden, Pigmentierung unbestimmt.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -			Schicht 02: Ölgebunden, mit Lithopone und Chromoxidgrün pigmentiert. Identisch mit Schicht 03 von P_91.		
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>RFA Schicht 02: Fe, Pb, Zn, Ba, Cr, S.</b> <b>FT-IR: uneindeutig</b>					
Farbbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			




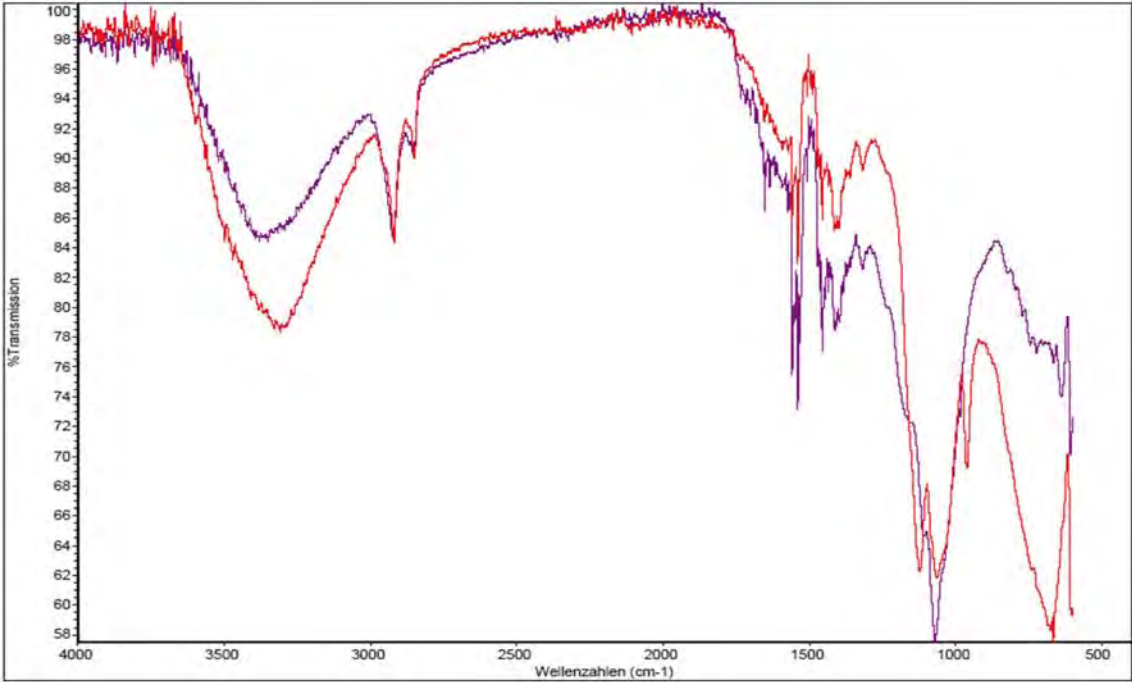
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>																		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle																		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>																			
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>																				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>																				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>																					
Bauteil <b>Mischapparat, Gehäuse</b>																					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung grün.</b>																					
Foto-Nr. -																					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>S_P_78</b>																	
<b>Spektrum</b>  Suchergebnis für: S_P_78 Datum: Fri Jul 28 15:27:49 2019 (GMT+02:00) Suchalgorithmus: Korrelation Geprüfte Bereiche: 3495,26-855,68   Suchergebnis Gütefaktoren <table border="1" data-bbox="300 1406 1098 1482"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrennamen</th> <th>Bibliotheksname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>8</td> <td>DB 00163 mehrere Schichten graue Seite U - Boot Biber</td> <td>DB NRN</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>389</td> <td>DB 00413 Lack glänzlose Seite Drehbank Typ V3</td> <td>DB NRN</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>166</td> <td>Mahlide Tribelhorn E-Bus, Faser (80,82 Hechelachs) DB 002</td> <td>Naturfasern</td> </tr> </tbody> </table>						Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname	1	8	DB 00163 mehrere Schichten graue Seite U - Boot Biber	DB NRN	2	389	DB 00413 Lack glänzlose Seite Drehbank Typ V3	DB NRN	3	166	Mahlide Tribelhorn E-Bus, Faser (80,82 Hechelachs) DB 002	Naturfasern
Index	Güte	Spektrennamen	Bibliotheksname																		
1	8	DB 00163 mehrere Schichten graue Seite U - Boot Biber	DB NRN																		
2	389	DB 00413 Lack glänzlose Seite Drehbank Typ V3	DB NRN																		
3	166	Mahlide Tribelhorn E-Bus, Faser (80,82 Hechelachs) DB 002	Naturfasern																		
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn																	
Bereich: 4000 400,00		Absoluter Schwellenwert: 91,516		Sensitivität: 75																	
Beschreibung  <b>Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen).</b>																					
Interpretation  <b>Eine Präzisierung war u.a. aufgrund von Bandenüberlagerungen leider nicht möglich. Für mögliche weitere Untersuchungen Extraktion nötig.</b>																					


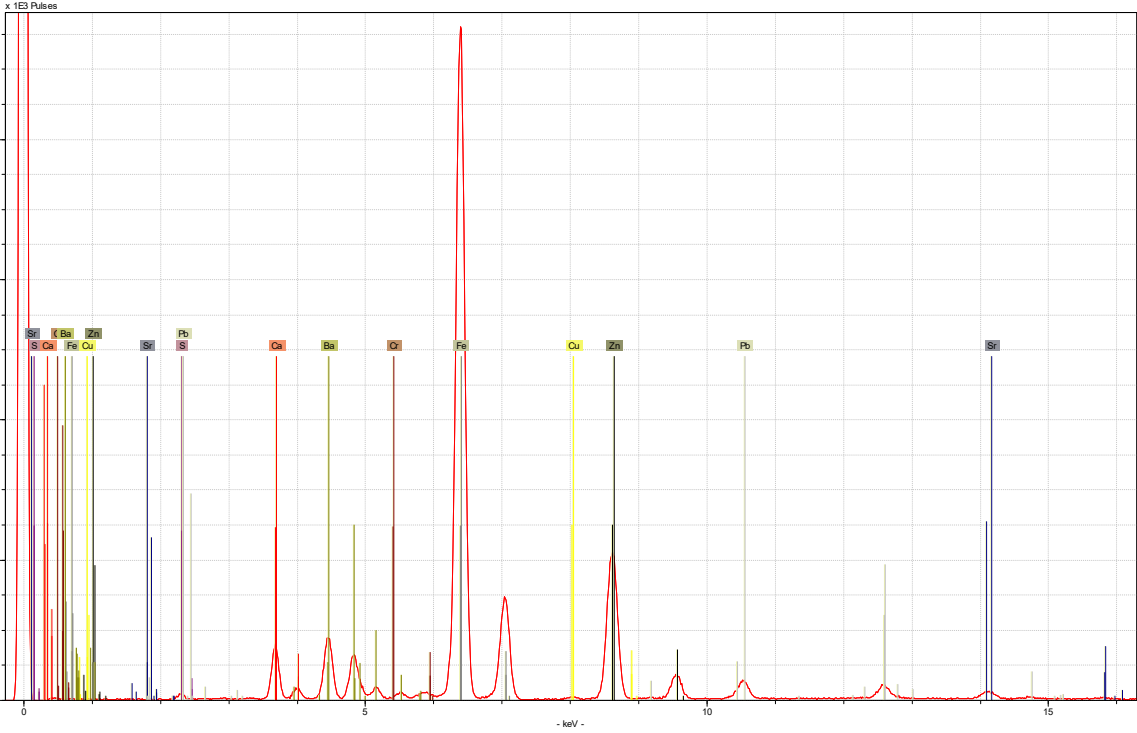
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>		
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Mischapparat, Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung grün.</b>				
Foto-Nr. -				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>S_P_78</b>
Spektrum				
				
EDS-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Zink, etwas Eisen, Barium und Blei. Wenig Calcium, Chrom, Schwefel. Spuren von Kupfer.</b>				
Interpretation <b>Vermutlich beide Farbschichten gemessen. Schicht 02 mit Chromoxidgrün und Lithopone pigmentiert.</b>				

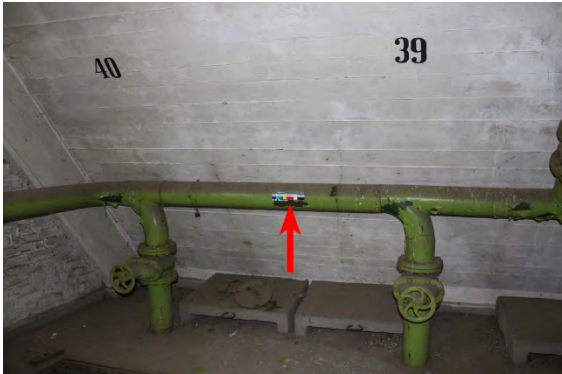
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>		
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Ventilator, Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung weinrot.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_9401; IMG_8633; IMG_8636</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_79</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
<p>Gehäuse des Ventilators; fensterseitig; Beschichtung am Fehlstellenrand im Bereich der I- förmigen Ablösungen (abblätternde Beschriftung wegen unterschiedl. Oberflächenspannungen).</p>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>			
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>					
Bauteil <b>Ventilator, Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung weinrot.</b>					
Foto-Nr. <b>S_79_10a; S_79_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_79</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
 <p>Objektiv 10 / links unter UV- Anregung, rechts Auflicht.</p>				03	Dunkelrot, homogen, feine Verteilung.
				02	Sehr dünne transparente homogene Schicht.
				01	Hellrot, matt. Vereinzelt große transparente, sehr vereinzelt auch weiße Partikel.
				00	Metall (nicht abgebildet) mit schwarzer Schicht.
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Öl-Nachweis (Verseifung durch NaOH): Schicht 01 positiv, Schicht 02 und 03 negativ.</b>			Keine Fluoreszenz unter UV-Anregung. Schichtaufbau identisch mit P_82. Schicht 01 : Ölgebunden, mit Eisenoxidrot (Fe <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) und Lithopone (BaSO <sub>4</sub> + ZnS) pigmentiert. Evt. auch mit Mennige. Kreide als Zuschlag.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) <b>Cellulosenitrat Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): Schicht 01, 02 und 03 negativ. Darunterliegende Schicht 00 (schwarz) positiv.</b>			Schicht 02: unbestimmt, kein Öl, Beschriftungsschicht.		
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>RFA: Schicht 01: Fe, Zn, Ca, Ba, Pb, S</b> <b>FT-IR: uneindeutig</b>			Schicht 03: Bindemittel unbestimmt; analog zu P_60/_62 mit synthetischem Eisenoxidrot pigmentiert.		
Farbbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>			
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>					
Bauteil <b>Ventilator, Gehäuse</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung weinrot.</b>					
Foto-Nr. -					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHT-UNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>S_P_79</b>	
Spektrum					
					
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn	
Bereich: 4000,00 400,00		Absoluter Schwellenwert: ~ 90,5		Sensitivität: 75	
Beschreibung <b>Rot: unten, Lila: oben. Keine Korrelationen mit Spektren der Materialdatenbank.</b> <b>Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen).</b>					
Interpretation <b>Eine Präzisierung war u.a. aufgrund von Bandenüberlagerungen leider nicht möglich. Für mögliche weitere Untersuchungen Extraktion nötig.</b>					

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 02</b>		
Raumcodierung <b>S-KG-S-R02</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Ventilator, Gehäuse</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung weinrot.</b>				
Foto-Nr. <b>-</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHT-UNTERSUCHUNG</b>		Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>S_P_79</b>	
Spektrum				
				
☑-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Eisen, etwas Zink, Calcium, Barium. Wenig Schwefel und Blei.</b>				
Interpretation <b>Lithopone als Weißpigment. Ausgemischt mit Eisenoxidrot. Evt. auch Mennige. Ca als Zuschlag.</b>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>5.OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>S-5OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Gas-/Dampfrohre</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung hellgrün, glänzend.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_8917; IMG_8923</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_90</b>

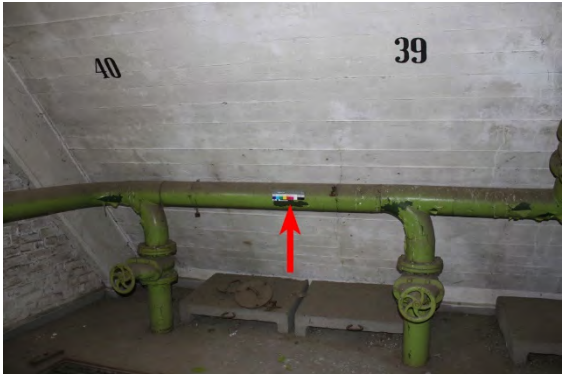


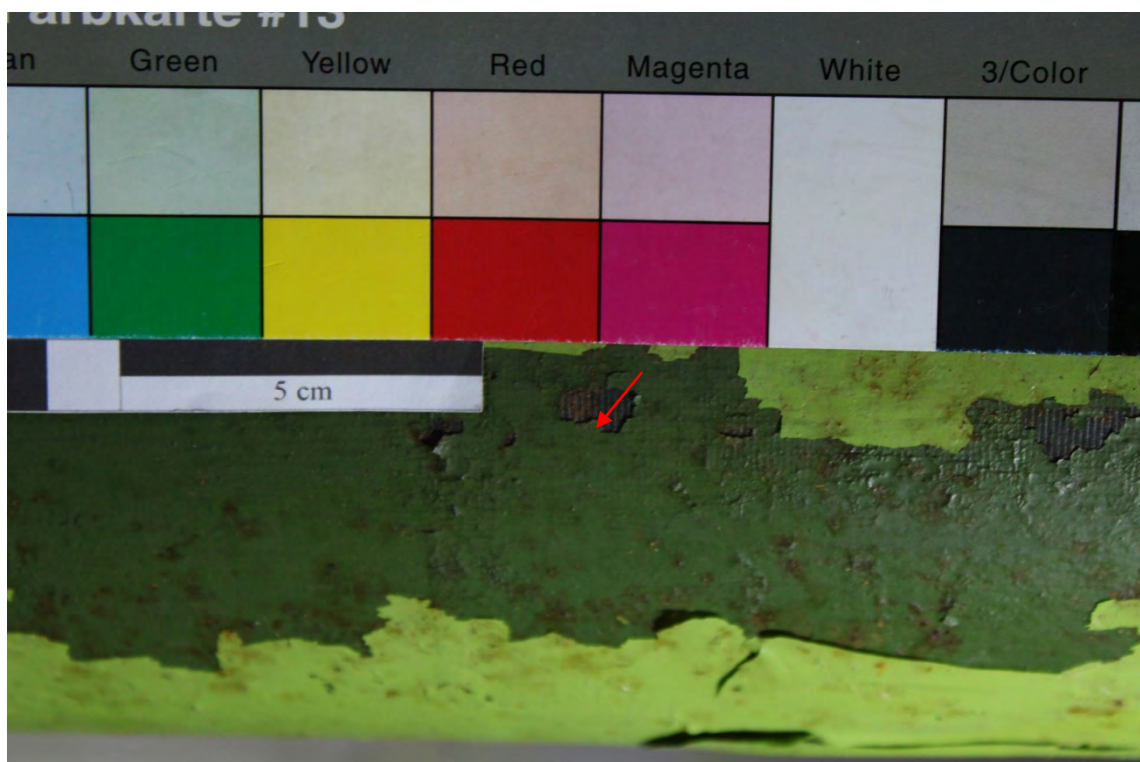
Lokalisierung der Probenentnahme

Gas-/ Dampfrohre an der Westwand, raumseitig abblätternde Beschichtung im Rohrbereich zwischen der Gaseinspeisung Zelle 39 und Zelle 40.

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>5.OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>S-5OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>					
Bauteil <b>Gas-/Dampfrohre</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung hellgrün, glänzend.</b>					
Foto-Nr. <b>S_90_20; S_90_20UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_90</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
				<b>01</b>	Hellgrün, homogen, nur vereinzelt größere transparente Partikel.
				<b>00</b>	Darunter liegende dunkelgrüne Beschichtung (nicht abgebildet).
Objektiv 10 / links unter UV- Anregung, rechts Auflicht.					
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Öl-Nachweis (Anfärbung Rhodamin B): positiv.</b>			Die Sichtbeschichtung der Dampfrohre (hier Schicht 01) ist mit großem Ölanteil gebunden.  Pigmentierung unbestimmt.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) -					
Farbbestimmung nach NCS -	CMYK .../.../.../...				

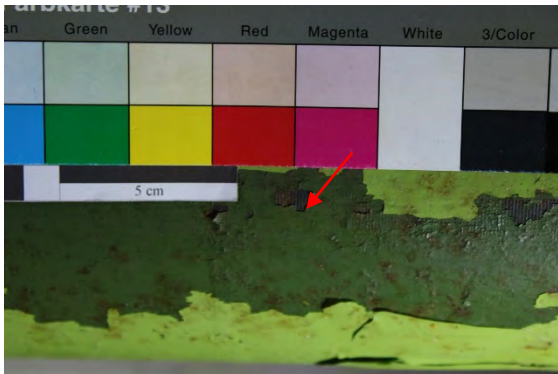
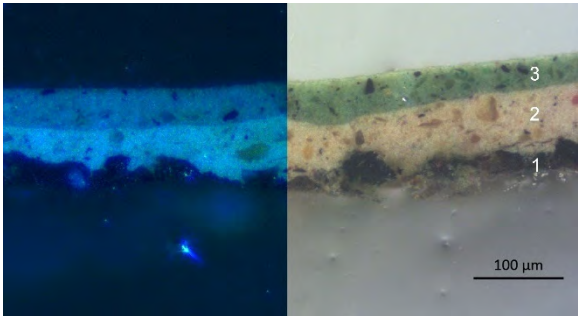


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>5.OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>S-5OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Gas-/ Dampfrohre</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung dunkelgrün, matt.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_8917; IMG_8923</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>B3_P_91</b>



Lokalisierung der Probenentnahme

Gas-/ Dampfrohr an der Westwand, raumseitig abblätternde Beschichtung im Rohrbereich zwischen der Gaseinspeisung Zelle 39 und Zelle 40.


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>5. OG</b>	Raum <b>R 01</b>			
Raumcodierung <b>S-5OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>					
Bauteil <b>Gasrohre</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung dunkelgrün, matt.</b>					
Foto-Nr. <b>S_91_10; S_91_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_91</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
				<b>03</b>	Grün, viele transparente sowie kleinere schwarze Partikel.
				<b>02</b>	Ockerfarben, viele transparente, vereinzelt auch schwarze und rote Partikel.
				<b>01</b>	Dunkel, transparent, homogen, unebene Oberfläche.
				<b>00</b>	Metall (nicht abgebildet).
Objektiv 10 / links unter UV- Anregung, rechts Auflicht.					
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Anfärbung auf Öl (Rhodamin B): positiv für alle Schichten.</b>			Schicht 01 ölgebunden.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -			Schicht 02: Ölgebunden. Analog zu P_61/_99/_141 mit Eisenoxidgelb bzw. Gelbem Ocker und Lithopone pigmentiert. Mit Eisenoxidrot, Schwarzpigment abgetönt. Vermutlich Kreide als Füllstoff.		
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>RFA Schicht 03: Zn, Pb, Fe, Cr; Ba, Cu, S</b> <b>FT-IR: beide Spektren verweisen auf Leinöl.</b>			Schicht 03: Ölgebunden. Chromoxidgrün als färbendes Pigment. Dazu Lithopone und Schwarzpigment. Kreide als Füllstoff.		
Farbbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>5. OG</b>	Raum <b>R 01</b>	
Raumcodierung <b>S-5OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>			
Bauteil <b>Gas-/ Dampfrohre</b>			
Probenbeschreibung <b>Beschichtung dunkelgrün, matt.</b>			
Foto-Nr. -			
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHT-UNTERSUCHUNG</b>		Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>S_P_91</b>
Spektrum			
PU 98000 FTIR- spectrometer	Phillips ATR Diamantzelle	Operator: C. Petrahn	
Bereich: 4000 400,00	Absoluter Schwellenwert: 85,823	Sensitivität: 75	
Beschreibung <b>Rot: unten; Schwarz: oben. Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen).</b>			
Interpretation <b>Bindemittelgemisch mit hohem Leinölanteil. Präzise Auswertung wegen Bandenüberlagerungen durch Pigmente nicht möglich. Für weitere Untersuchungen Extraktion des Bindemittels nötig.</b>			

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 13 / BEGASUNG</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>5. OG</b>	Raum <b>R 01</b>		
Raumcodierung <b>S-5OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_78/_79/_80/_81/_82/_90/_91</b>				
Bauteil <b>Gas-/ Dampfrohre</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung dunkelgrün, matt.</b>				
Foto-Nr. -				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHT-UNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>S_P_91OBEN</b>
Spektrum				
EDS-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Zink, Eisen, Blei, etwas Barium, Chrom, wenig Schwefel, Calcium, Kupfer.</b>				
Interpretation <b>Vermutlich mit Chromoxidgrün und Lithopone pigmentiert.</b>				



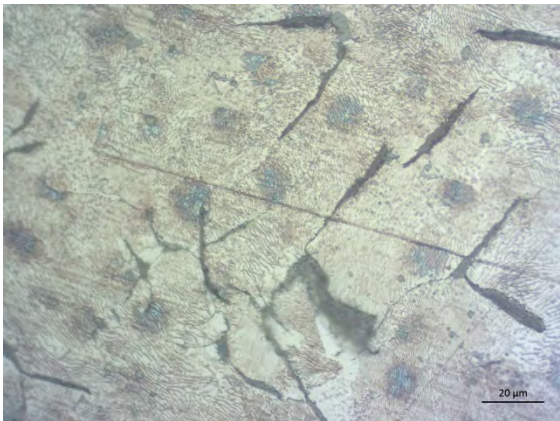
STREBEL-KESSEL

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 14.2 / STREBEL-KESSEL</b>
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 04</b>	
Raumcodierung <b>S-KG-S-R04</b>	Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_127/_128/_132/_137</b>			
Bauteil <b>Gliederkessel</b>			
Probenbeschreibung <b>sehr hartes Metall, Keilform, gesägt.</b>			
Foto-Nr. <b>DSC_8967; IMG_9473</b>			
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>		Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>S_P_128</b>






Lokalisierung der Probenentnahme

**Gliederkessel Innenseite, Rauchabzug.**

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr. / -Bezeichnung <b>19014 / 12.2 / ZYKLON</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>		Geschoss <b>KG</b>	Raum <b>R 04</b>		
Raumcodierung <b>S-KG-S-R04</b>		Baujahr Objekt <b>1939-1941</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>		Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_127/_128/_132/_137</b>					
Bauteil <b>Gliederkessel</b>					
Probenbeschreibung <b>sehr hartes Metall, Keilform, gesägt.</b>					
Foto-Nr. <b>S_128_10Pol; S_128_50aetz5Sek</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_128</b>
Schliffbild			Schliffbild		
					
Auflicht / Objektiv 10 / ungeätzt mit Pol.-Filter.			Auflicht / Objektiv 50 / geätzt mit Nital.		
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.					
<b>Auswertung / Interpretation</b>					
<p>Metallprobe als Querschliff links in polarisiertem Licht ungeätzt, rechts 5 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sup>3</sup>) geätzt.</p> <p>Links im ungeätzten Zustand nesterförmig verteiltes Lamellengraphit, einige nichtmetallische Einschlüsse sowie das Phosphideutektikum (hellbraunes Netz) erkennbar. Rechts im geätzten Zustand Gefüge aus Perlit mit schön sichtbarem Streifenzenitit und einigen Schwefeleinschlüssen (hier hellgrau).</p> <p>Es handelt sich um verschleißfestes Gusseisen mit hohem Phosphorgehalt.</p>					




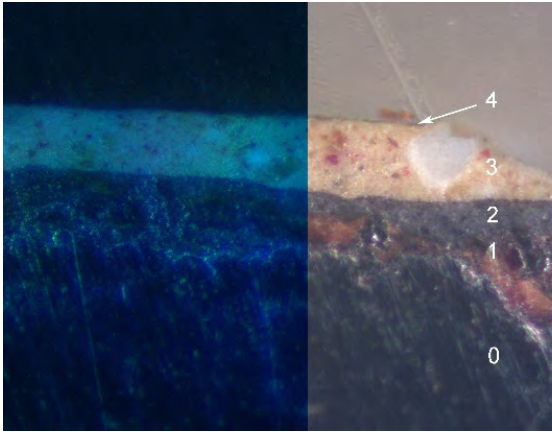
TROCKNER


<p><b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b></p>			<p>HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b></p>	
<p>Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b></p>			<p>Übersicht Probenentnahmestelle Objekt</p>	
<p>Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b></p>	<p>Geschoss <b>1.-5.OG</b></p>	<p>Raum <b>R. 01</b></p>		
<p>Raumcodierung <b>S-10G-S-R01</b></p>	<p>Baujahr Objekt <b>1939-41</b></p>			
<p>Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b></p>	<p>Bearbeitung <b>L. Warnow</b></p>			
<p>Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b></p>				
<p>Bauteil <b>Gerüst</b></p>				
<p>Probenbeschreibung <b>Metallkeil mit Beschichtung, ca. 1x0,5cm, gesägt. Beschichtung zusätzlich als P_99 entnommen.</b></p>				
<p>Foto-Nr. <b>DSC_9007; IMG_8443; IMG_8455</b></p>				
<p>Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENTENTNAHME</b></p>			<p>Untersuchungsmethode <b>-</b></p>	<p>Probennummer <b>S_P_61</b></p>
				
<p>Lokalisierung der Probenentnahme</p> <p>Gerüst. Linke Seite außen. Ungefähr auf Höhe der untersten Reihe der Durchbrechungen in der Front. Zusätzlich Beschichtung als S_P_98 (graue Sichtbeschichtung) und P_99 (ockerfarbene Beschichtung) entnommen.</p>				




<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-10G-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73          /_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/          _101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Gerüst</b>				
Probenbeschreibung <b>Metallkeil mit Beschichtung, ca. 1x0,5cm, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>S_61_10_Pol; S_61_10aetz4min</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>S_P_61</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 5 / ungeätzt mit Pol.-Filter.			Auflicht / Objektiv 10 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Links ungeätzt in polarisiertem Auflicht, rechts 4 Minuten mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt. Links einige nichtmetallische Einschlüsse erkennbar, rechts Gefüge aus Ferrit, Perlit und Zementit an den Korngrenzen.</p> <p>RFA: Eisen und Mangan. Kein Phosphor.</p> <p>Grobkörniger Stahl mit einem Kohlenstoffgehalt von ca. 0,5%.</p>				


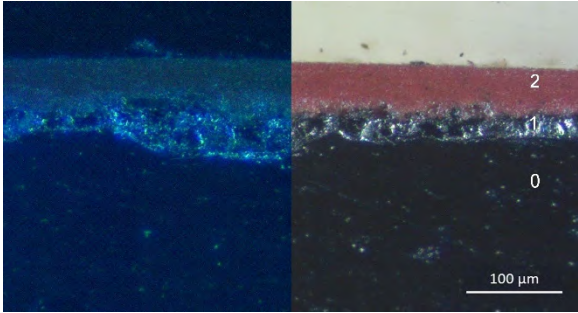


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>				
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle				
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>					
Raumcodierung <b>S-10G-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>						
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>							
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>							
Bauteil <b>Gerüst</b>							
Probenbeschreibung <b>Metallkeil mit Beschichtung, ca. 1x0,5cm, gesägt.</b>							
Foto-Nr. <b>S_61_20; S_61_20UV</b>							
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_61</b>		
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung		
				III	05	hellgraue Sichtbeschichtung (nicht abgebildet)	
						04	Auflagerungen
				II	03	Helle, gelbliche Schicht; weiße, rote, vereinzelt schwarze Partikel	
				I	02	Anthrazit, homogen, feine Verteilung schwarzer Partikel	
					01	Unregelmäßig, metallische Anmutung, rötliche Einschlüsse	
					00	Metall	
Objektiv 20 / links unter UV- Anregung, rechts Auflicht.							
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>							
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>				
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) -			Interpretation teilweise anhand von Analysen identischer Schichten anderer Proben.				
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -			Schicht 01: Oxidschicht, teilweise durchkorrodiert?				
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) IR Schicht 03 (P_99): Hinweise auf Leinöl; RFA Schicht 03 (P_99): Zink, Barium, Eisen, Schwefel. RFA Schicht 05 (P_98): Titan			Schicht 02: Analog zu P_67 ohne Öl, vermutl. CN. Mit Kohlenstoff (z.B. Rußschwarz oder Graphit) pigmentiert.				
Farbbestimmung nach NCS -			Schicht 03: Ölgebunden. Mit Lithopone, Eisenoxidgelb oder Zinkgelb pigmentiert, mit Eisenoxidrot und Schwarzpigment ausgemischt.				
			Schicht 05 analog zu P_67 ohne Öl; analog zu P_98 mit Titanweiß pigmentiert.				
			CMYK .../.../.../...				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-1OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Rieselbleche</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, Dreieckform, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_9007; IMG_8463; IMG_8464</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode -	Probennummer <b>S_P_62</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme  <b>Trocknungsmaschine, linke Seite hinter vorderem Verblendrahmen, Unterkante innere Rieselbleche. Die Beschichtung wurde zusätzlich als P_60 entnommen.</b>				

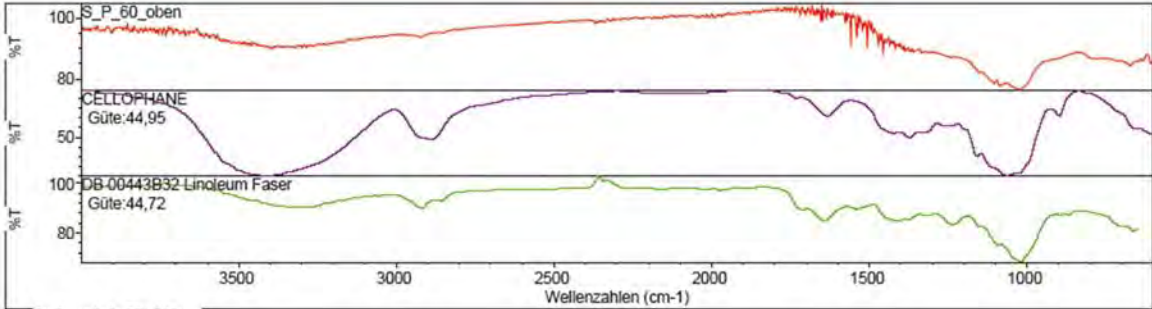
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-10G-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Rieselbleche</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, Dreieckform, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>S_62_10_Pol; S_62_10aetz20sek</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>S_P_62</b>
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 10 / ungeätzt mit Pol.-Filter.			Auflicht / Objektiv 10 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Links ungeätzt in polarisiertem Licht, rechts 20 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt. Links erste Korrosionsschutzschicht aus Eisenoxiden (Zunderschicht) unter der roten Sichtbeschichtung erkennbar. Rechts Grundgefüge aus Ferrit mit Kohlenstoff als Eisencarbid (Zementit) an den Korngrenzen deutlich. Baustahl mit sehr geringem Kohlenstoffgehalt von unter 0,1%.</p> <p>RFA: Eisen, Mangan. Folglich manganhaltiges Stahlblech mit sehr geringem Kohlenstoffgehalt.</p>				

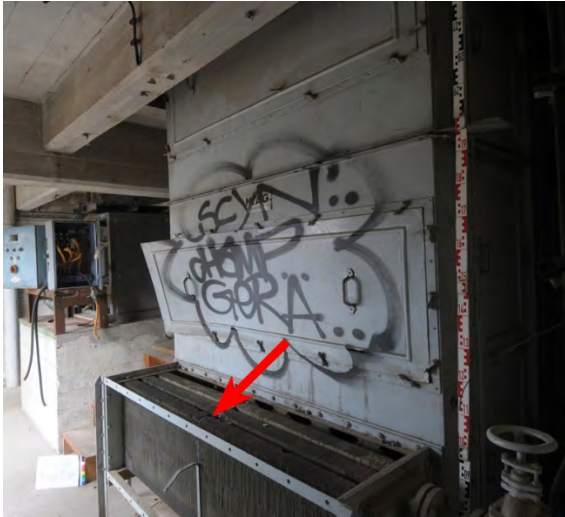
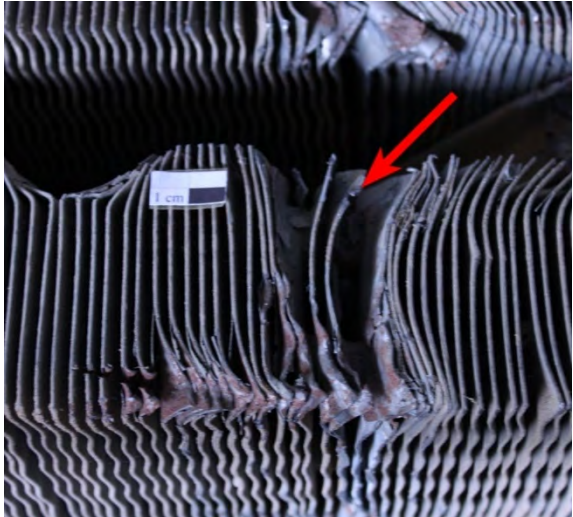


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>			
Raumcodierung <b>S-10G-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>					
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>					
Bauteil <b>Rieselbleche</b>					
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, Dreieckform, gesägt.</b>					
Foto-Nr. <b>S_62_10; S_62_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>S_P_62</b>	
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
			I	02	Rot, homogen, feinste Pigmentierung.
				01	Unregelmäßige, metallisch wirkende Schicht
				00	Metall
			Objektiv 10 / links unter UV- Anregung, rechts Auflicht.		
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) <b>Öl-Nachweis (Verseifung durch NaOH): Schicht 01 und Schicht 02 negativ</b>			Schicht 01: Eisenoxidschicht, Korrosionsschutz, mit Cellulosenitrat gestrichen.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) <b>Cellulosenitrat-Nachweis (Diphenylamin/Schwefelsäure): Schicht 01 positiv, Schicht 02 negativ.</b>			Schicht 02: Mit synthetischem Eisenoxidrot. Evt. Zusatz von Mennige. Bindemittel unbestimmt.		
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>RFA Schicht 02: viel Eisen, etwas Titan, Mangan, Blei, Nickel, Kupfer. IR Schicht 02 (P_60): uneindeutig.</b>					
Farbbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			

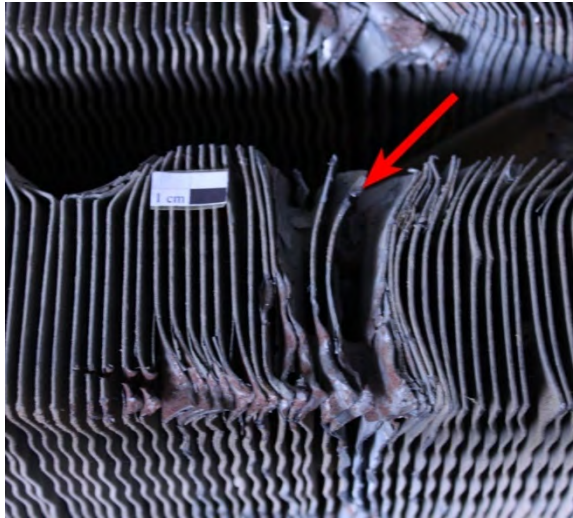
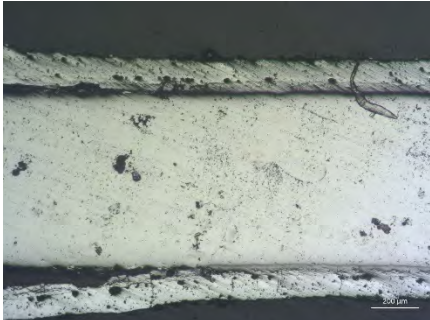
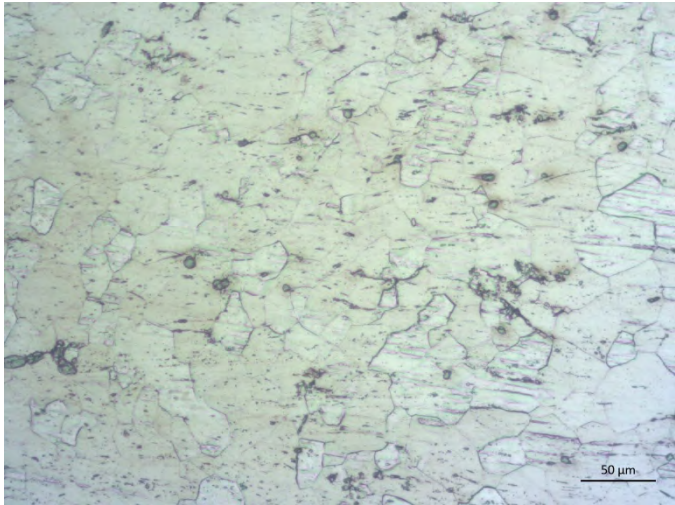
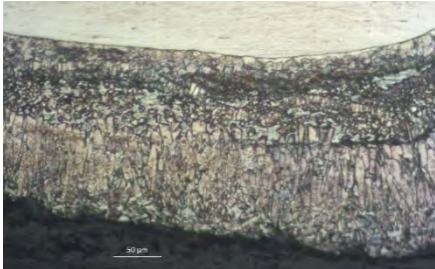


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>		Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>	
Raumcodierung <b>S-10G-S-R01</b>		Baujahr Objekt <b>1939-41</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>		Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Rieselbleche</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, Dreieckform, gesägt.</b>				
Foto-Nr. -				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>S_P_62</b>
Spektrum 				
EDS-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann		Anode: Rh
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50		Spannung [kV]: 50
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Eisen; etwas Titan, Mangan; wenig Blei, Nickel, Kupfer.</b>				
Interpretation <b>Rotes Pigment: synthetisches Eisenoxidrot (anderes wäre grobkörniger).</b>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>		HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>																
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>		Probenentnahmestelle																
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>																
Raumcodierung <b>S- -S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>																	
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>																	
Probennummern Objekt gesamt S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146																		
Bauteil <b>Rieselbleche</b>																		
Probenbeschreibung <b>Beschichtung rot</b>																		
Foto-Nr. -																		
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>		Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>S_P_60</b>															
Spektrum Suchergebnis für: S_P_60_oben Datum: Fri Jul 26 18:20:08 2019 (GMT+02:00) Suchalgorithmus: Korrelation Geprüfte Bereiche: 3495,26-655,88																		
 <p>Suchergebnis Gütefaktoren</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Index</th> <th>Güte</th> <th>Spektrname</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>40</td> <td>44,95 CELLOPHANE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>23</td> <td>44,72 DB 00443B32 Lindeum Faser</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>22</td> <td>44,72 DB 00443B33 Lindeum Schweden</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>48</td> <td>43,25 Zellulose</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bibliotheksname Hummel Polymer Sample Library Synthetisch Technische Materialien Synthetisch Technische Materialien Cellulose Materialien</p>				Index	Güte	Spektrname	1	40	44,95 CELLOPHANE	2	23	44,72 DB 00443B32 Lindeum Faser	3	22	44,72 DB 00443B33 Lindeum Schweden	4	48	43,25 Zellulose
Index	Güte	Spektrname																
1	40	44,95 CELLOPHANE																
2	23	44,72 DB 00443B32 Lindeum Faser																
3	22	44,72 DB 00443B33 Lindeum Schweden																
4	48	43,25 Zellulose																
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle	Operator: C. Petrahn															
Bereich: 4000 ,00 400,00		Absoluter Schwellenwert: 95,03	Sensitivität: 64															
Beschreibung <b>Keine aussagekräftigen Korrelationen mit Spektren der Datenbank.</b>  <b>Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen).</b>																		
Interpretation <b>Eine weitere Präzisierung und Erweiterung der Ergebnisse der mikrochemischen Untersuchungen (Anwesenheit von Cellulosenitrat in Schicht 01) war u.a. aufgrund von Bandenüberlagerungen leider nicht möglich.</b>  <b>Für mögliche weitere Untersuchungen Extraktion angebracht.</b>																		

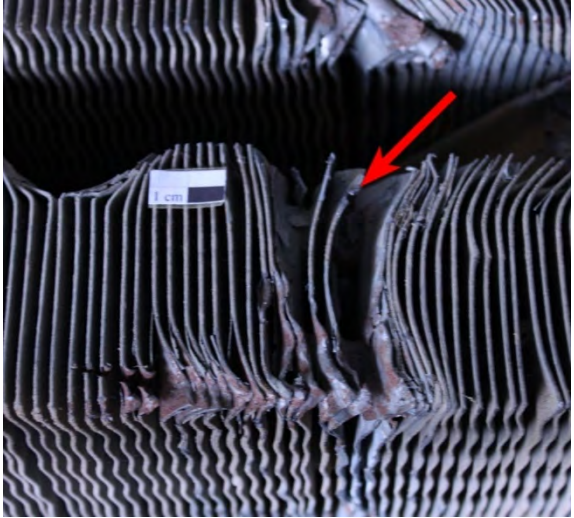
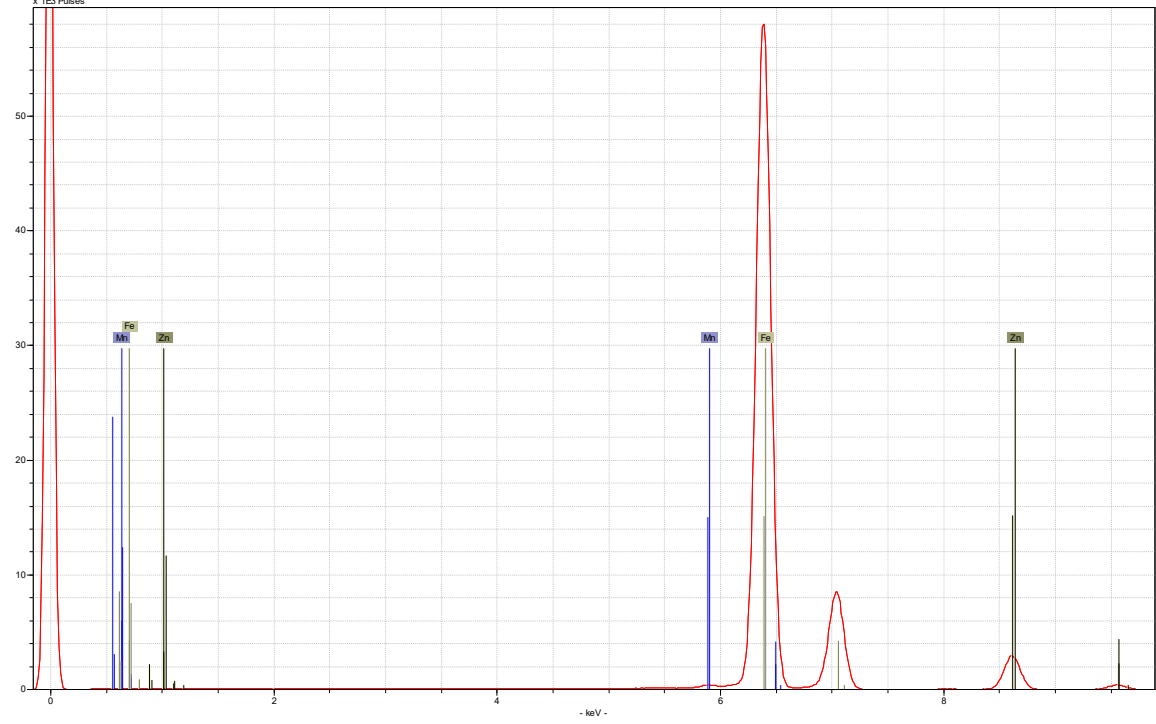
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>		HTW-Nr. / Objekt-Nr. / -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>		Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>	
Raumcodierung <b>S-2OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/ _74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/ _101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146			
Bauteil <b>Warmluftbereiter</b>			
Probenbeschreibung <b>Metallblech, ca. 0,5x0,5cm, abgeknipst.</b>			
Foto-Nr. <b>DSC_9023; IMG_8587; IMG_9262; IMG_9717</b>			
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>		Untersuchungsmethode -	Probennummer <b>S_P_72</b>
			
Lokalisierung der Probenentnahme <b>Warmluftbereiter, drei Reihen lamellenförmig gewellte Bleche, äußerste Reihe, mittig.</b>			







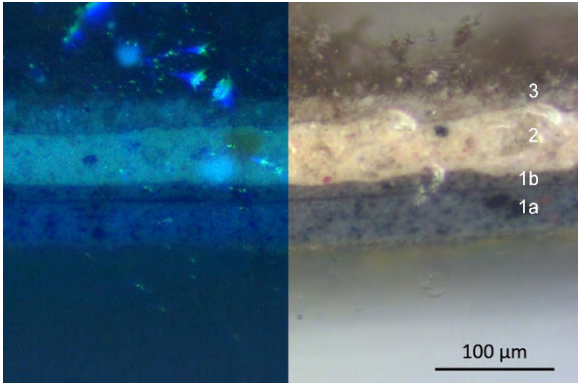
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr. / -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>			
Raumcodierung <b>S-2OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>					
Bauteil <b>Warmluftbereiter</b>					
Probenbeschreibung <b>Metallblech, leicht biegsam, ca. 0,5x0,5cm, abgeknipst.</b>					
Foto-Nr. <b>S_72_5_Pol; S_72_20aetz20sek; S_72_20aetz2min</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_72</b>
Schliffbild  Auflicht / Objektiv 5 / ungeätzt mit Pol.-Filter.			Schliffbild  Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital.		
 Auflicht / Objektiv 20 / geätzt mit Nital. Detail.			Mikroskop/ Kamera <b>Leica Leitz DM RX E / Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>		
<b>Auswertung / Interpretation</b>					
Links oben ungeätzt in polarisiertem Auflicht: viele nichtmetallische Einschlüsse, umlaufend abgegrenzter Randbereich. Links unten Ausschnitt des Randbereichs 20 Sekunden geätzt mit Nital: vertikal zum Mittelbereich ausgerichtete Struktur (galvanisch aufgebrachter Überzug). Rechts 2 Minuten mit Nital (3%ige alkoholische HNO <sub>3</sub> ) geätzt: Gefüge aus Ferrit mit Zementit an den Korngrenzen und einigen nichtmetallischen Einschlüssen (Lunker). RFA: Zink -> Galvanisch verzinktes Stahlblech mit einem Kohlenstoffgehalt von ca. 0,02 %, also extrem weich. <sup>1</sup>					

<sup>1</sup> Vgl. SCHUHMANN/OETTEL 2005, 838.


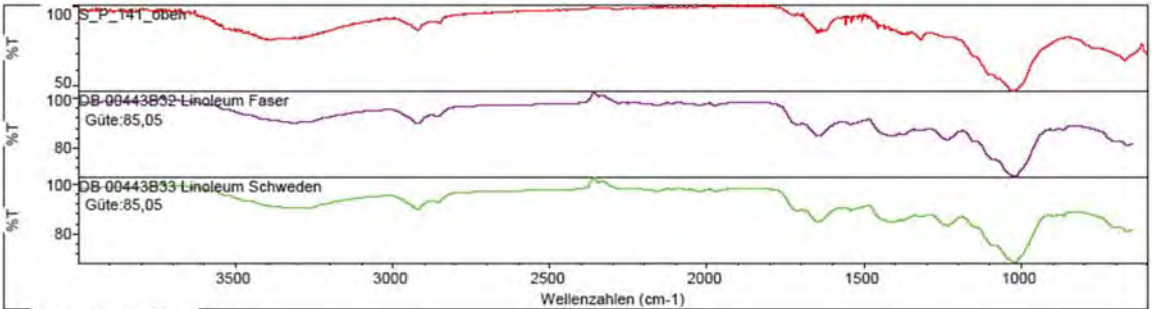
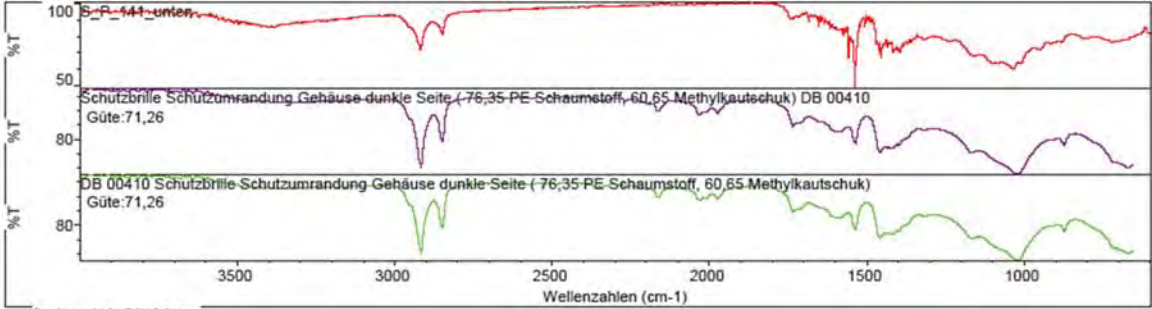


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-20G-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Warmluftbereiter</b>				
Probenbeschreibung <b>Metallblech, ca. 0,5x0,5cm, abgeknipst.</b>				
Foto-Nr. -				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>RFA</b>	Probennummer <b>S_P_72</b>
Spektrum				
				
☑-XRF Spectrometer	ARTAX 400	Operator: Stadelmann	Anode: Rh	
Filter: no	Strom [mA]: 700	Excitation Energy [keV]: 50	Spannung [kV]: 50	
Atmosphäre: air	Live Time [sec]: 60	Collimator [mm]: 0,65		
Beschreibung <b>Viel Eisen; etwas Zink und sehr wenig Mangan.</b>				
Interpretation <b>Verzinktes Stahlblech mit Mangananteil.</b>				




<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-4OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Gerüst</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung ocker.</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_9060; IMG_9517; IMG_9519</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>S_P_141</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme <b>Radiatorenabteil, unter der Abdeckung, direkt über mittig positioniertem Warmwasserzulauf, zur Fensterseite hin.</b>				



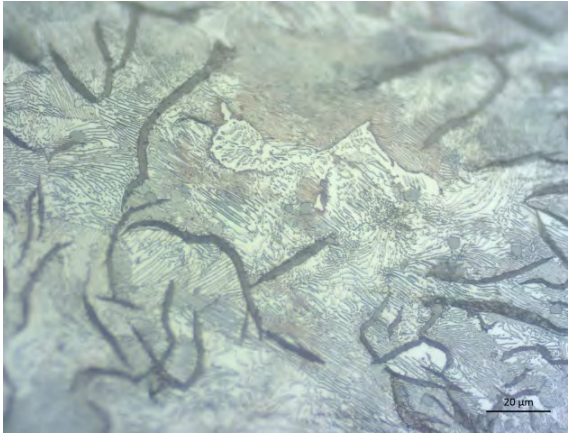
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>			
Raumcodierung <b>S-4OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>					
Bauteil <b>Gerüst</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung ocker.</b>					
Foto-Nr. <b>S_141_10; S_141_10UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_141</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
				<b>03</b>	<b>Auflagerungen</b>
			<b>II</b>	<b>02</b>	<b>Heller Ockerton. Rote, gelbe, schwarze Partikel.</b>
			<b>I</b>	<b>01</b>	<b>Anthrazit, zweischichtiger Aufbau. Vereinzelt gelbe, rote, schwarze Pigmente.</b>
				<b>00</b>	<b>Metall mit schwarzer Oxidschicht (nicht abgebildet)</b>
			Objektiv 10 / links unter UV- Anregung, rechts Auflicht.		
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) -			Interpretation teilweise anhand von Analysen identischer Schichten anderer Proben.  Keine Fluoreszenz unter UV-Anregung.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -			Schicht 1: analog zu P_67 ohne Öl. Mit Kohlenstoff (z.B. Rußschwarz oder Graphit) pigmentiert.		
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>FT-IR Schicht 02: leichte Korrelation zu Spektrum Linoleum -&gt; Hinweis Öl; Schicht 01: leichte Korrelation schwarzer Gummi-&gt; evt. Hinweis auf Rußschwarz Pigment</b>			Schicht 2: analog zu P_67 ölgebunden. Analog zu P_99 mit Lithopone (weiß) und Eisenoxidgelb (Gelber Ocker) pigmentiert. Ausmischung mit Eisenoxidrot und Schwarzpigment (evt. Graphit)		
Farbbestimmung nach NCS -		CMYK .../.../.../...			



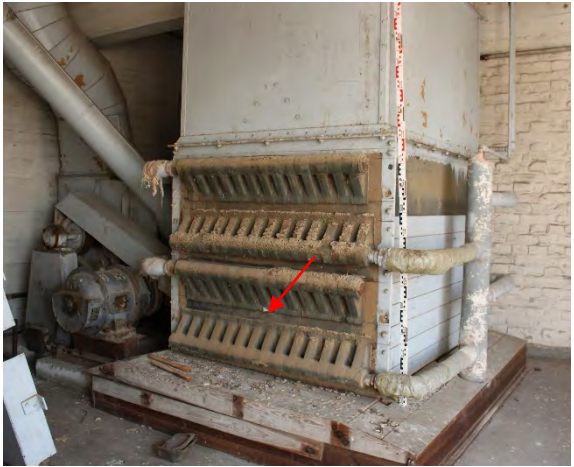
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>	
Raumcodierung <b>S-4OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146			
Bauteil <b>Gerüst</b>			
Probenbeschreibung <b>Beschichtung ocker</b>			
Foto-Nr. -			
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>		Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>	Probennummer <b>S_P_141</b>
Spektrum			
			
Suchergebnis Gütefaktoren			
			
Suchergebnis Gütefaktoren			
PU 98000 FTIR- spectrometer	Phillips ATR Diamantzelle	Operator: C. Petrahn	
Bereich: 4000,00 400,00	Absoluter Schwellenwert: 91,559	Sensitivität: 64	
Beschreibung <b>Oben: Schicht 02 (oben) Korrelation mit Spektrum von Linoleum. Unten: Schicht 01 (unten): Korrelation mit schwarzem Gummi -&gt; Hinweis auf Pigmente Ruß?? Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen).</b>			
Interpretation <b>Vermutlich leinölbasierte Beschichtung, Schicht 01 evt mit Rußschwarz pigmentiert. Eine weitere Präzisierung war u.a. aufgrund von Bandenüberlagerungen leider nicht möglich. Für mögliche weitere Untersuchungen Extraktion nötig.</b>			

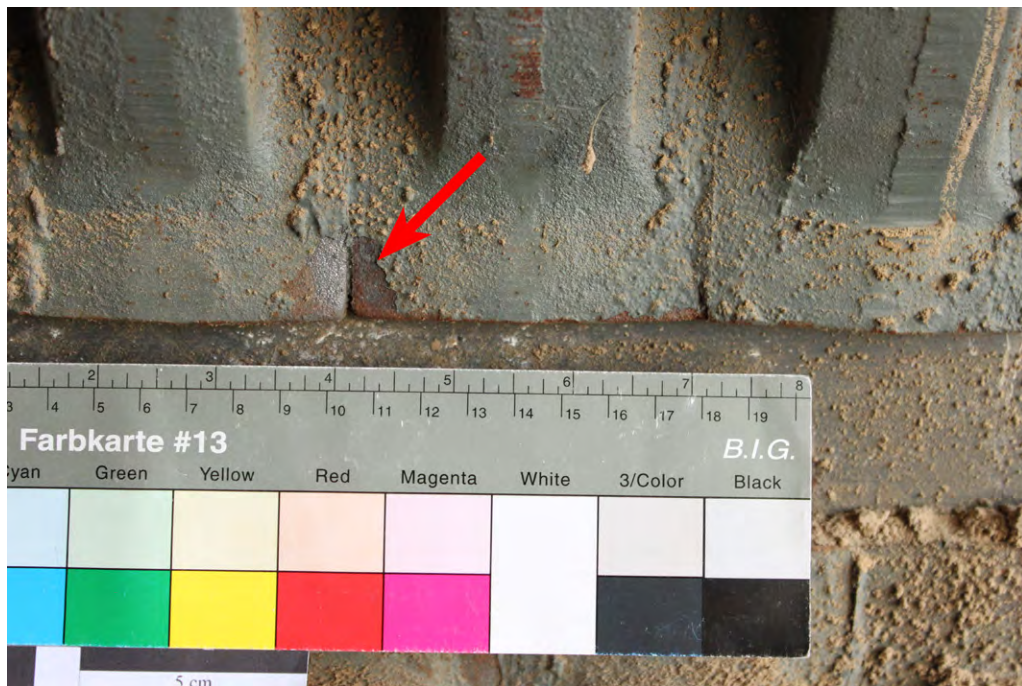


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-4OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Radiatoren</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>DSC_9060; IMG_9517; IMG_9792</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>S_P_146</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme <b>Radiatorenabteil, unter der Abdeckung, unterste Reihe vorn am Warmwasserzulauf.</b>				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-4OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146				
Bauteil <b>Radiatoren</b>				
Probenbeschreibung <b>Metall mit Beschichtung, gesägt.</b>				
Foto-Nr. <b>S_146_10aetz5; S_146_50aetz15Sek</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>METALL GEFÜGEUNTERSUCHUNG</b>			Probennummer <b>S_P_146</b>	
Schliffbild			Schliffbild	
				
Auflicht / Objektiv 10 / geätzt mit Nital.			Auflicht / Objektiv 50 / geätzt mit Nital.	
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Metallprobe im Querschliff, links 5 Sekunden, rechts 15 Sekunden mit Nital (3%ige alkoholische HNO<sub>3</sub>) geätzt.</p> <p>Lamellengrafit in Nestern angeordnet (hoher Phosphorgehalt) und nichtmetallische Einschlüsse sichtbar. Feines Streifenzeementit bei starker Vergrößerung rechts erkennbar. Grundmatrix aus Perlit und Phospideutektikum (helles Netz). Es handelt sich um verschleißfestes Gusseisen mit Lamellengrafit und einem sehr hohen Phosphorgehalt.</p>				


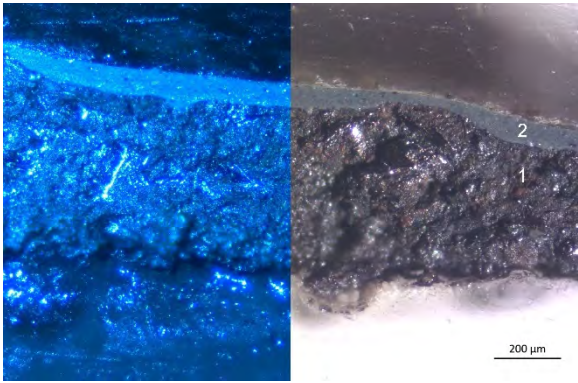


<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-4OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Radiatoren</b>				
Probenbeschreibung <b>Beschichtung, graublau.</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_9517; IMG_9514</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummer <b>S_P_140</b>

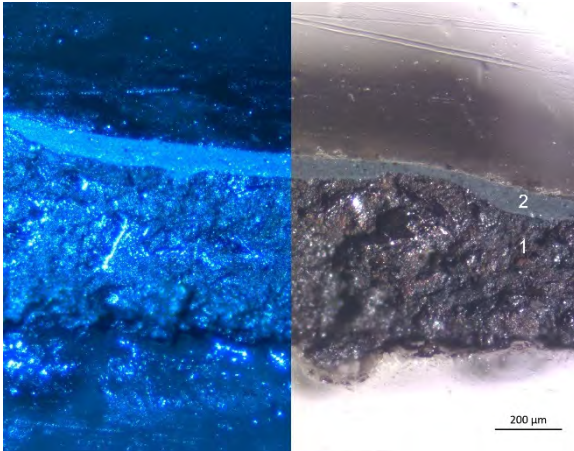
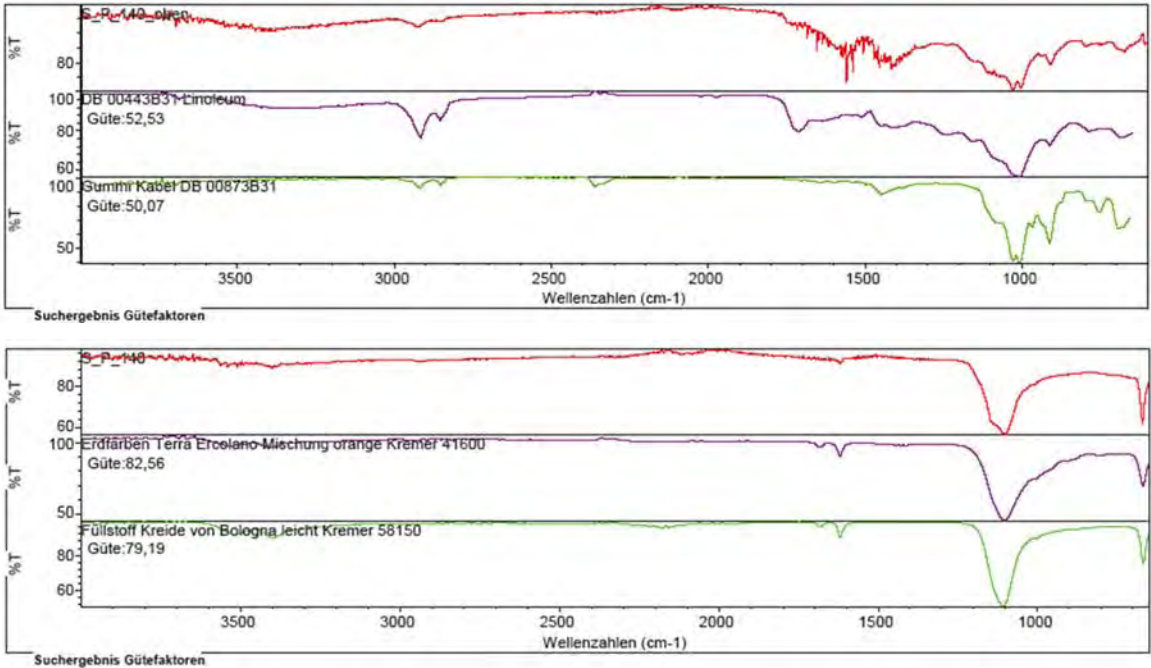


Lokalisierung der Probenentnahme




**Radiatorenabteil, unter der Abdeckung, zweiter Heizschuss von unten, mittig.**


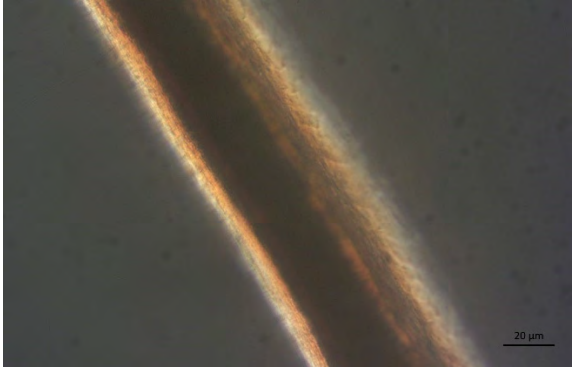
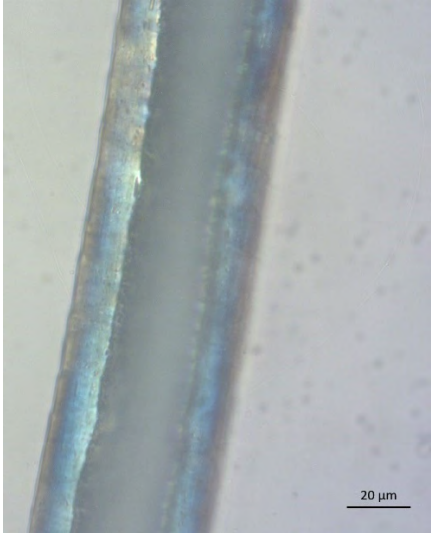
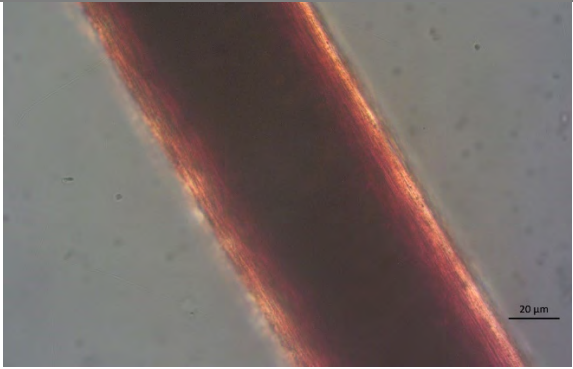
<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>			
Raumcodierung <b>S-4OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>				
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>					
Bauteil <b>Radiatoren</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung, graublau.</b>					
Foto-Nr. <b>S_140_2_5; S_140_2_5UV</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FARBSCHICHTUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>		Probennummer <b>S_P_140</b>
Schliffbild			Anstrich	Schicht	Beschreibung
					
			I	02	Blaugrau, homogen, vereinzelt feine schwarze längliche Partikel
				01	Schwarz, unregelmäßig, porös
				00	Metall (nicht abgebildet)
Objektiv 5 / links unter UV- Anregung, rechts Auflicht.					
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>					
<b>Analysen</b>			<b>Auswertung / Interpretation</b>		
Mikrochemisch Öl-/ oder Proteinnachweis (z.B. Schaumtest, Anfärbungen) -			Interpretation teilweise anhand von Analysen identischer Schichten anderer Proben.  Schicht 1: Bindemittel unbestimmt (steht noch aus), mit Eisenoxidschwarz pigmentiert.  Schicht 2: unbestimmt.		
Mikrochemisch Andere (z.B. Nachweis auf Blei, Carbonat, CN, etc.) -					
Andere Analysen (z.B. RFA, HP-LC, FT-IR, Raman) <b>FT-IR: Schicht 02 uneindeutig; Schicht 01 mit Erdpigment pigmentiert.</b>					
Farbbestimmung nach NCS -	CMYK .../.../.../...				




<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>		
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probe		
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>			
Raumcodierung <b>S-4OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>				
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>		Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146					
Bauteil <b>Radiatoren</b>					
Probenbeschreibung <b>Beschichtung, graublau.</b>					
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>MATERIALUNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>FT-IR</b>		Probennummer <b>S_P_140</b>
Spektrum					
					
PU 98000 FTIR- spectrometer		Phillips ATR Diamantzelle		Operator: C. Petrahn	
Bereich: 4000,00 400,00		Absoluter Schwellenwert: ~ 93		Sensitivität: 64	
Beschreibung <b>Oben: Schicht 02 (obere Schicht graublau): leichte Korrelation mit Spektrum von Linoleum.</b> <b>Unten: Schicht 01 (untere poröse dunkle Schicht) Korrelation mit Erdpigmenten.</b> <b>Rauschen bei 1500 vermutlich klimatisch bedingt (zu hohe Temperatur in den Laborräumen).<sup>2</sup></b>					
Interpretation <b>Unten stark pigmentiert, vermutlich Eisenoxidschwarz. Für mögliche weitere Untersuchungen Extraktion nötig.</b>					

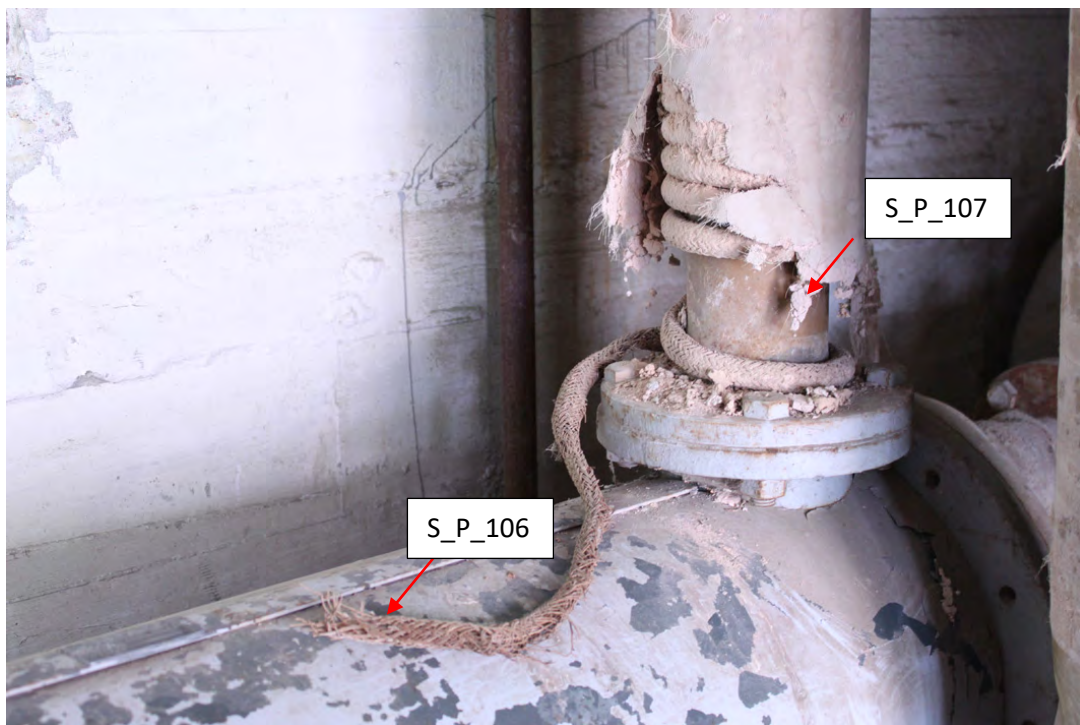
<sup>2</sup> Freundliche mündliche Mitteilung von Caroline Petrahn, Lab. Ing. HTW, FB 5.

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-2OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146				
Bauteil <b>Gegenstromapparat</b>				
Probenbeschreibung <b>unterschiedlich farbige Fasern, Ø ca. 0,2mm</b>				
Foto-Nr. <b>IMG_8765; IMG_8554; IMG_8591</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>			Untersuchungsmethode -	Probennummer <b>S_P_77</b>
				
Lokalisierung der Probenentnahme				
Faserbündel aus dem Inneren des Metallgehäuses. Direkt aus dem Inneren an der Fehlstelle durch die Probenentnahme für P_74 entnommen.				

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-2OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Gegenstromapparat</b>				
Probenbeschreibung <b>unterschiedlich farbige Fasern, Ø ca. 0,2mm</b>				
Foto-Nr. <b>P_77_40_gelb; P_77_40_rot; P_77_40_weiss</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FASER-UNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>S_P_77</b>
				
Objektiv 40 / Durchlicht.				
				
Objektiv 40 / Durchlicht.			Objektiv 40 / Durchlicht.	
Mikroskop/ Kamera <b>Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.</b>				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
Gelbe/rote Faser mit schuppiger Struktur, charakteristisch für natürliche, organische, resp. tierische Fasern, z.B. Rosshaar. Rechte weißblaue Faser uneindeutig, ohne charakteristische Kennzeichen für natürliche, organische Fasern. Glatte Oberfläche, transparente Randzone. Vermtl. künstlich hergestellte Faser. Weitere Identifizierung steht noch aus.				



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Übersicht Probenentnahmestelle Objekt
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>	
Raumcodierung <b>S-2OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>		
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>		
Probennummern Objekt gesamt S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146			
Bauteil <b>Rohrisolierung</b>			
Probenbeschreibung <b>Braune Faserbündel (106) sowie helle Fasern (107), siehe unten.</b>			
Foto-Nr. <b>IMG_8765; IMG_9051</b>			
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>PROBENENTNAHME</b>		Untersuchungsmethode <b>-</b>	Probennummern <b>S_P_106/_107</b>


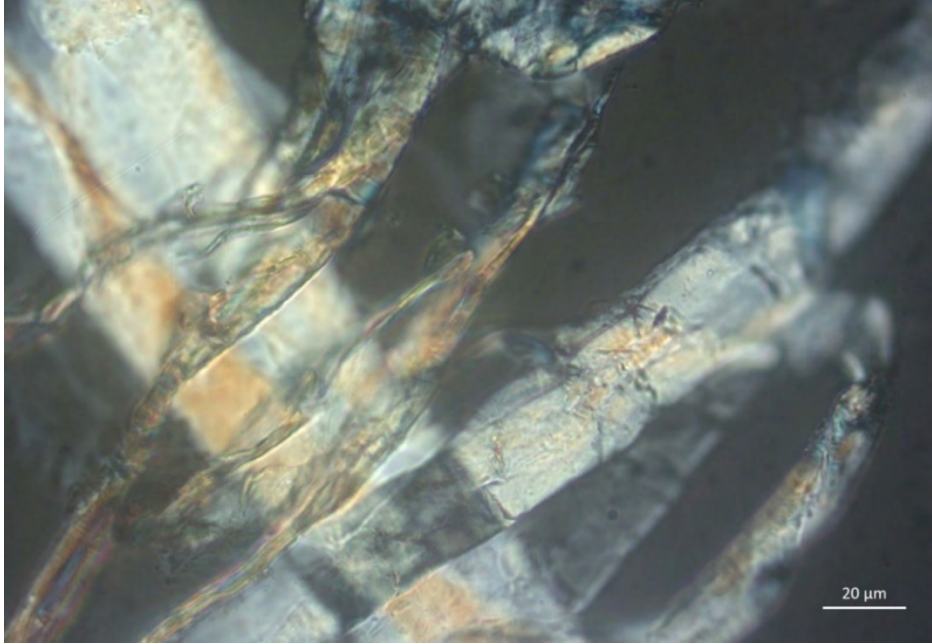


Lokalisierung der Probenentnahme

**S\_P\_106:** Rohr rechts oben am Gegenstromapparat; loses Ende der grobgeflochtenen, schlauchähnlichen Umwicklung zur Isolierung. Harte braune, verdrehte Faserbündel.

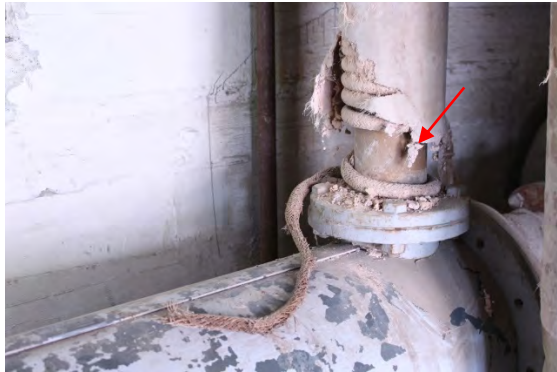
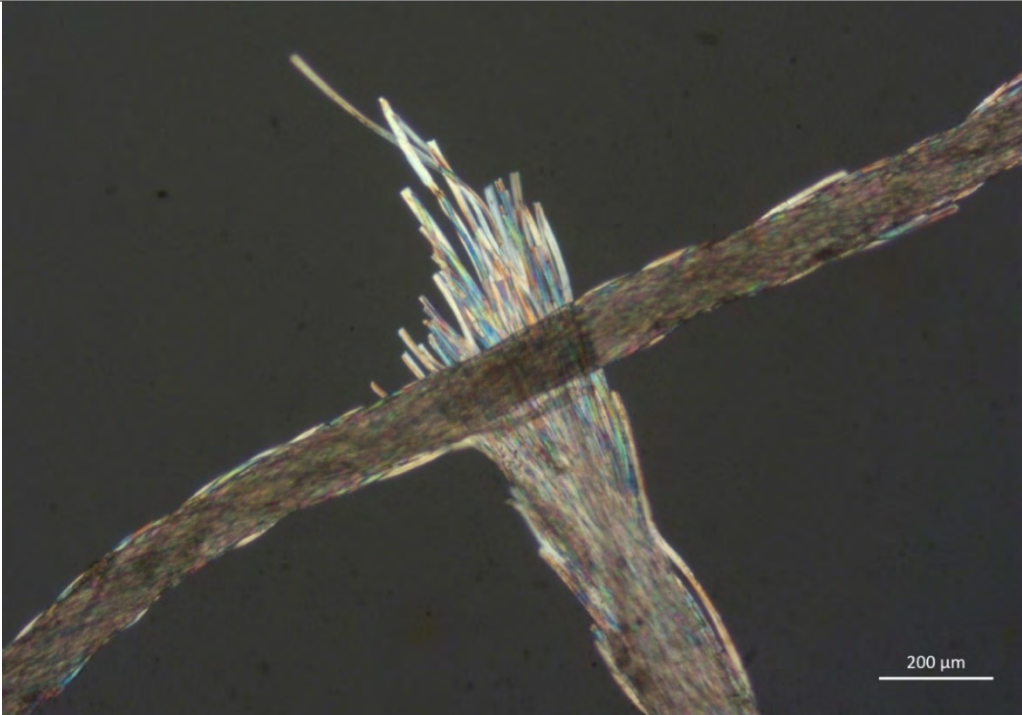
**S\_P\_107:** Rohr rechts oben am Gegenstromapparat; Schicht feines Gewebe der äußeren Rohrisolierung mit bröckeliger rosafarbener Spachtelmasse. Feine helle Fasern.



<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-2OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Rohrisolierung</b>				
Probenbeschreibung <b>Harte braune, verdrehte Faserbündel.</b>				
Foto-Nr. <b>P_106_40</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FASER-UNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>S_P_106</b>
				
Objektiv 40 / Durchlicht.				
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axiocam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
<p>Ähnlichkeit zu Flachfasern.<sup>3</sup> Die Rohrisolierungen der Spandauer Speicher wurden als asbesthaltiges Material entsorgt, sodass es sich bei der untersuchten Faser auch um Asbest handeln könnte. Da Isolierschnüre der 1940er Jahre auch andere Beimengungen, wie Schlackenwolle, Glasfaser oder Kieselgur beinhaltenen,<sup>4</sup> müssen abgebildete Fasern nicht zwingend Asbest darstellen, obwohl dieses in der Isolierschnur enthalten ist.</p>				

<sup>3</sup> Vgl. STRATMANN 1973, 24.

<sup>4</sup> Vgl. STEGEMANN 1941, 453.

<b>UNTERSUCHUNGSPROTOKOLL</b>			HTW-Nr. / Objekt-Nr./ -Bezeichnung <b>19014 / 15 / TROCKNER</b>	
Standort <b>Heeresverpflegungsamt Berlin-Spandau</b>			Probenentnahmestelle	
Ensembleteil <b>Speicher 3 (S) / Süd</b>	Geschoss <b>1.-5.OG</b>	Raum <b>R. 01</b>		
Raumcodierung <b>S-2OG-S-R01</b>	Baujahr Objekt <b>1939-41</b>			
Bearbeitungszeitraum <b>12/2018 – 06/2019</b>	Bearbeitung <b>L. Warnow</b>			
Probennummern Objekt gesamt <b>S_P_60/_61/_62/_63/_64/_65/_66/_71/_72/_73/_74/_75/_76/_77/_89/_93/_97/_98/_99/_100/_101/_103/_106/_107/_133/_140/_141/_146</b>				
Bauteil <b>Rohrisolierung</b>				
Probenbeschreibung <b>Feine helle Fasern.</b>				
Foto-Nr. <b>P_107_5_2</b>				
Thema (Probenentnahme/Farbschicht/Gefüge/Faser) <b>FASER-UNTERSUCHUNG</b>			Untersuchungsmethode <b>MIKROSKOPIE</b>	Probennummer <b>S_P_107</b>
				
Objektiv 5 / Durchlicht.				
Mikroskop/ Kamera Leica Mikroskop Leitz DM RX E. Zeiss Kamera Axioacam 105 color.				
<b>Auswertung / Interpretation</b>				
Gedrehte Faserbündel, transparent, gerade Bruchkante, anorganische Anmutung. Die Rohrisolierungen der Spandauer Speicher wurden als asbesthaltiges Material entsorgt, sodass es sich bei der untersuchten Faser auch um Asbest handeln könnte. Diese Vermutung konnte im Rahmen der Bestandsaufnahme nicht weiter verifiziert werden.				