

Diplomarbeit

Revitalisierung der ehemaligen Ziegelfabrik Struma

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
eines Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung von

Ao.Univ.Prof.i.R. Dr.phil. Gerhard Stadler

E251

Institut für Kunstgeschichte, Bauforschung und Denkmalpflege

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Andrea Koschelu

00371233

Wien, am 20. September 2022



Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar
The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.

Kurzfassung

Aufgrund der fehlenden Nutzung verfällt die rund hundertjährige ehemalige Ziegelfabrik „Struma“ in Batanovci, Bulgarien, allmählich zur Ruine. Neben der Standortanalyse, der Bau- und Unternehmensgeschichte und der Erhebung des aktuellen Zustands werden in dieser Diplomarbeit Maßnahmen zur Sicherung und Erhaltung durch eine Nachnutzung des Industriegebäudes in Form eines architektonischen Entwurfs erläutert. Der Standort nahe dem Bahnhof bietet sich für die Unterbringung diverser, in der Stadt derzeit fehlender Angebote an. Bereits vorhandene öffentliche Einrichtungen (Bahnhof, Bibliothek, öffentliche Plätze) sollen weiterhin genutzt, renoviert und modernisiert werden.

Das Tragsystem der Fabrik besteht aus Ziegelaußenmauern und einer Holzkonstruktion mit einem Satteldach. Die Schornsteine und Nebengebäude sowie der Ringofen, die Maschinen und die hölzernen Geschoßdecken im Innenraum sind nicht mehr vorhanden – übriggeblieben ist eine rechteckige Halle, die sich über eine Fläche von rund 2.000 Quadratmetern erstreckt.

Im nahezu zerstörten Westtrakt soll ein zurückhaltender, kompakter Neubau errichtet werden. Darin werden unter anderem medizinische Einrichtungen, ein Gastronomiebetrieb, ein Mehrzweckraum und Sanitäreinrichtungen untergebracht. Im übrigen Bereich ist Platz für temporäre, reversible Stände für Veranstaltungen und Märkte. Die Außenraumgestaltung berücksichtigt neben Freiflächen und Parkmöglichkeiten auch die Erneuerung des Bahnübergangs zur barrierefreien Anbindung des südlichen Ortsteils.

Abstract

The approximately hundred-year-old former brick factory “Struma” in Batanovci, Bulgaria, is gradually falling into disrepair due to the lack of use. In addition to the site analysis, the construction and company history and the survey of the current condition, this diploma thesis explains measures for the preservation, security and reuse of the industrial building in the form of an architectural design. The parcel near the train station seems suitable for the accommodation of various facilities currently missing in the city. Existing public facilities (train station, library, public squares) are to be renovated and modernized.

The static system of the factory consists of brick walls and a wooden structure with a saddle roof. The chimneys, the outbuildings as well as the annular kiln, the machines and the wooden floor ceilings in the interior space no longer exist. What remains, is a rectangular hall that extends over an area of around 2000 square meters.

In the almost destroyed west part, a restrained, compact new building is to be built. A medical practice, a restaurant, a multipurpose room and sanitary facilities etc. will be located there. In the rest of the area there is space for temporary, reversible stands for events and markets. In addition to recreation and parking areas, the exterior design also includes the renewal of the level crossing for a barrier-free connection to the southern district.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	6		
1 Analyse	9		
1.1 Standort	15		
1.1.1 Geografische Lage	15		
1.1.2 Entwicklung des Stadtgebietes	15		
1.1.3 Entwicklung des Industriegebietes	17		
1.2 Unternehmensgeschichte	21		
1.2.1 Die Anfänge	21		
1.2.2 Umbau, Erweiterung und Elektrifizierung	23		
1.2.3 Die Fabrik in der Zeit des sozialistischen Regimes	25		
1.2.4 Die Fabrik heute	25		
1.2.5 Der Architekt – Georgi Dimitrov Fingov (1874-1944)	26		
1.3 Baubeschreibung	29		
1.3.1 Das Bauwerk	29		
1.3.2 Ausstattung	31		
1.3.3 Die Elektrifizierung der Fabrik Struma	32		
1.3.4 Das Bauwerk heute	33		
1.3.5 Konsenspläne	34		
1.4 Exkurs: Ziegelherstellung Überblick	41		
1.4.1 Der Rohstoff	41		
1.4.2 Rohstoffgewinnung, Transport und Lagerung	42		
1.4.3 Aufbereitung	43		
		1.4.4 Formgebung	47
		1.4.5 Trocknen	50
		1.4.6 Brennen	51
		1.4.7 Transport	58
		1.4.8 Antrieb	60
		1.5 Laufender Betrieb in der Fabrik Struma	63
		1.5.1 Arbeitsabläufe und Produktionsmaschinen	63
		1.5.2 Arbeitsbedingungen	69
		2 Bauaufnahme	71
		2.1 Aktueller Zustand	73
		2.1.1 Grundstück	73
		2.1.2 Gebäudehülle	74
		2.1.3 Tragsystem	75
		2.1.4 Innenraum	77
		2.2 Bestandspläne	79
		3 Revitalisierung	87
		3.1 Zielsetzung	89
		3.1.1 Zielsetzung aus städtebaulicher Sicht	89
		3.1.2 Zielsetzung bezogen auf die Ziegelfabrik	91
		3.2 Denkmalpflegerische Herangehensweise	93
		3.2.1 Denkmalpflege in Bulgarien	93
		3.2.2 Die Ziegelfabrik Struma als Denkmal?	94

3.3 Maßnahmen im Bestand	95
3.3.1 Vorbereitung und Überprüfung	95
3.3.2 Instandsetzung, Instandhaltung	97
3.4 Nachnutzung	102
3.4.1 Konzept	103
3.4.2 Pläne	109
4 Schlussbemerkung	123
5 Anhang	125
5.1 Quellenverzeichnis	126
5.1.1 Museum und Archiv	126
5.1.2 Literatur	126
5.1.3 Onlinemedien	127
5.2 Abbildungsverzeichnis	128
5.3 Übersetzungen (Auszug) aus der Bauakte	129

Einleitung

Das rund 100 Jahre alte Gebäude der ehemaligen Fabrik für keramische Erzeugnisse Struma (bulg.: Струма) befindet sich in der bulgarischen Stadt Batanovci (bulg.: Батановци) im mittleren Westen Bulgariens. Aufgrund der Lage in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs ist es den Anrainern und auch vielen Durchreisenden wohlbekannt und wird inoffiziell als ein Wahrzeichen angesehen. Durch eine Initiative der bulgarischen Architektin Desislava Dimitrova-Marinova (bulg.: Десислава Димитрова-Маринова) wurden im Jahr 2017 auch die Architekturkammer und die Sofioter Universität für Architektur, Bauingenieurswesen und Geodäsie auf das Bauwerk aufmerksam.

Der erste Abschnitt der Diplomarbeit, die Analyse, beschäftigt sich mit dem Standort, der Unternehmensgeschichte und der Baubeschreibung der Fabrikanlage.

Einen Überblick über die Entwicklung der ehemaligen Industriestadt Batanovci verschafft die Niederschrift des bulgarischen Historikers Simeon Miljov (bulg.: Симеон Мильов), basierend auf dem langjährigen Studium der Akten im Staatsarchiv Pernik. Auch die Unternehmensgeschichte der Aktiengesellschaft Struma konnte durch Informationen aus diesem Archiv, welche im Zuge der Rechercharbeit chronologisch sortiert und übersetzt wurden, zum Teil rekonstruiert werden. Ein Großteil der vorgefundenen Schriftstücke – bestehend aus behördlichem Schriftverkehr wie Protokollen, Anträgen, Bescheiden – betreffen die Elektrifizierung und den damit einhergehenden Umbau der Fabrik in der Zeit von 1940 bis 1945,

also etwa zwanzig Jahre nach der Errichtung. Auch die einzigen in den Akten enthaltenen Planunterlagen stammen aus dieser Etappe. Diverse Bau- und Ausstattungsbeschreibungen skizzieren jedoch den Originalzustand des Bauwerks und halten die Veränderungen fest, welche im Zuge der Modernisierung vorgenommen wurden. Die aus dem Jahr 1943 vorliegenden Konsenspläne wurden im Zuge der Informationsaufbereitung digitalisiert.

Um den gegenwärtigen Zustand der ehemaligen Ziegelfabrik Struma zu ermitteln, wurde eine Bauaufnahme vor Ort durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in Plänen, einer Baubeschreibung und einer Fotodokumentation festgehalten.

Im Weiteren setzt sich die Diplomarbeit mit dem Verfall des Gebäudes auseinander, der über mehrere Jahre hinweg beobachtet werden konnte, und den möglichen Maßnahmen beziehungsweise Herangehensweisen, welche von einer bloßen Dokumentation des Zustands, über die Erhaltung der Bausubstanz mittels geringfügiger Eingriffe bis hin zur Revitalisierung der Räumlichkeiten für eine neue Nutzung reichen können.

Zum Abschluss wird ein Nutzungskonzept in Form eines architektonischen Entwurfs vorgestellt. Für die Erhaltung eines Baudenkmals sind gewisse Mittel erforderlich, welche unter anderem durch eine Nachnutzung aufgebracht werden können. Daher wurde ein Raum- und Nutzungsprogramm ausgearbeitet, welches der „dörflichen Stadt“ und den Bewohnern zugutekommen soll. Auch wenn das Bauwerk derzeit nicht unter Schutz steht, wird, einem denkmalpflegerischen Ansatz folgend, auf einen schonenden Umgang

mit dem Bestand geachtet. Aufgrund des desolaten Zustands des Dachs und folglich auch von Teilen der Tragstruktur, sind im Zuge dessen diverse statische Sicherungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Einen Leitfaden zum Umgang mit historischer Bausubstanz boten vor allem die *„Standards der Baudenkmalpflege: ABC“* (2014), herausgegeben vom österreichischen Bundesdenkmalamt.

Die Diplomarbeit beschäftigt sich zwar vordergründig mit der Ziegelfabrik Struma, ihrer Geschichte und ihrem Potential bei einer Revitalisierung, doch war für das Verständnis des laufenden Betriebs und die korrekte Übersetzung der archivierten Unterlagen auch die Auseinandersetzung mit dem Ziegeleiwesen im Allgemeinen erforderlich. Die im Zuge der Recherche gewonnen Erkenntnisse rund um die Ziegelherstellung können im Kapitel 1.4 nachgelesen werden.

Um ein Grundwissen über die Abläufe rund um die Produktion von keramischen Erzeugnissen zu erlangen, dient unter anderem die Dissertation von Martin Pries mit dem Titel *„Die Entwicklung der Ziegeleien in Schleswig-Holstein“* (1989) sowie die Diplomarbeit von Alexandra Harrer mit dem Thema *„Historische Techniken und Arbeitsschritte der Ziegelproduktion“* (2001), welche besonders auf die sozialen Verhältnisse in historischen Ziegeleien eingeht.

Um die einschlägigen Kenntnisse über die Ziegelherstellung zu vertiefen ist unter anderem das Werk *„Die Ziegelfabrikation“* (1926) von Franz Rauls heranzuziehen sowie das *„Lehrbuch der Ziegeltechnik“* (1948) von Karl Spingler, der im separaten Buch *„Die Antriebskraft in der Ziegelindustrie“* (1940) auch einen Einblick in die Vorgänge bietet, die mit der Elektrifizierung eines Ziegelwerks verbunden sind.

Einen großen Beitrag zur Fachliteratur im Bereich der Grobkeramik leistete Willi Bender, der jahrelang in verschiedenen Ziegelwerken – unter anderem als Betriebsingenieur – tätig war und auch bei der Planung solcher Betriebe mitwirkte. Er ist als Autor beziehungsweise Mitherausgeber der Werke *„Planung von Ziegelwerken“* (1978), *„Handbuch der Ziegelindustrie“* (1982), *„Lexikon der Ziegel“* (1982) und *„Vom Ziegeltott zum Industrieelektroniker“* (2004) bekannt.¹

Gerhard Zsutty Leiter des Wiener Zieglmuseums, konzentriert sich in *„Der Hoffmann’sche Ringofen“* (2000) auf die geschichtlichen Hintergründe rund um die revolutionäre Erfindung des Ringofens. Ein Besuch des Wiener Zieglmuseums und des Wiener Ringofenmuseums veranschaulicht die aus der Literatur gewonnenen Erkenntnisse anhand von Modellen, Geräten und einer beträchtlichen Menge an verschiedenen Ziegelerzeugnissen.

1 Vgl. URL: <https://www.zi-online.info/de/artikel/zi_Willi_Bender_80_Jahre_2296843.html> und URL: <www.zi-online.info/de/artikel/zi_Willi_Bender__3332385.html> (Zugriff: 29.08.2022).

1 Analyse

1.1 Standort	15
1.1.1 Geografische Lage	15
1.1.2 Entwicklung des Stadtgebietes	15
1.1.3 Entwicklung des Industriegebietes	17
1.2 Unternehmensgeschichte	21
1.2.1 Die Anfänge	21
1.2.2 Umbau, Erweiterung und Elektrifizierung	23
1.2.3 Die Fabrik in der Zeit des sozialistischen Regimes	25
1.2.4 Die Fabrik heute	25
1.2.5 Der Architekt – Georgi Dimitrov Fingov (1874-1944)	26
1.3 Baubeschreibung	29
1.3.1 Das Bauwerk	29
1.3.2 Ausstattung	31
1.3.3 Die Elektrifizierung der Fabrik Struma	32
1.3.4 Das Bauwerk heute	33
1.3.5 Konsenspläne	34
1.4 Exkurs: Ziegelherstellung Überblick	41
1.4.1 Der Rohstoff	41
1.4.2 Rohstoffgewinnung, Transport und Lagerung	42
1.4.3 Aufbereitung	43
1.4.4 Formgebung	47
1.4.5 Trocknen	50
1.4.6 Brennen	51
1.4.7 Transport	58
1.4.8 Antrieb	60

1.5 Laufender Betrieb in der Fabrik Struma	63
1.5.1 Arbeitsabläufe und Produktionsmaschinen	63
1.5.2 Arbeitsbedingungen	69



Abb. 1: Bulgarien - Lage in Europa



Abb. 2: Bulgarien - Landkarte und Wappen

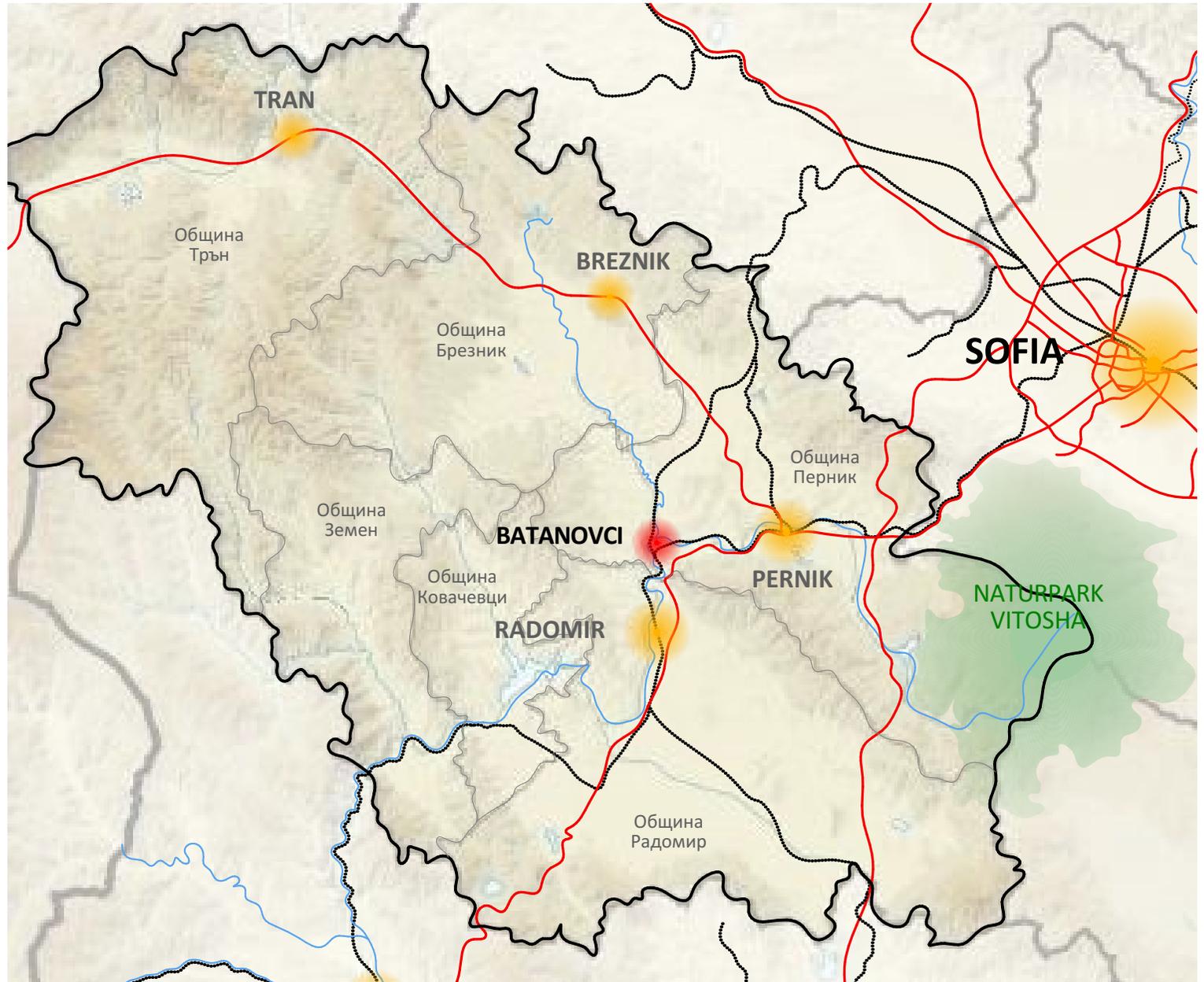


Abb. 3: Bezirk Pernik, Bulgarien - Landkarte und Wappen



Abb. 4: Batanovci, Bezirk Pernik, Bulgarien - Luftbild und Wappen

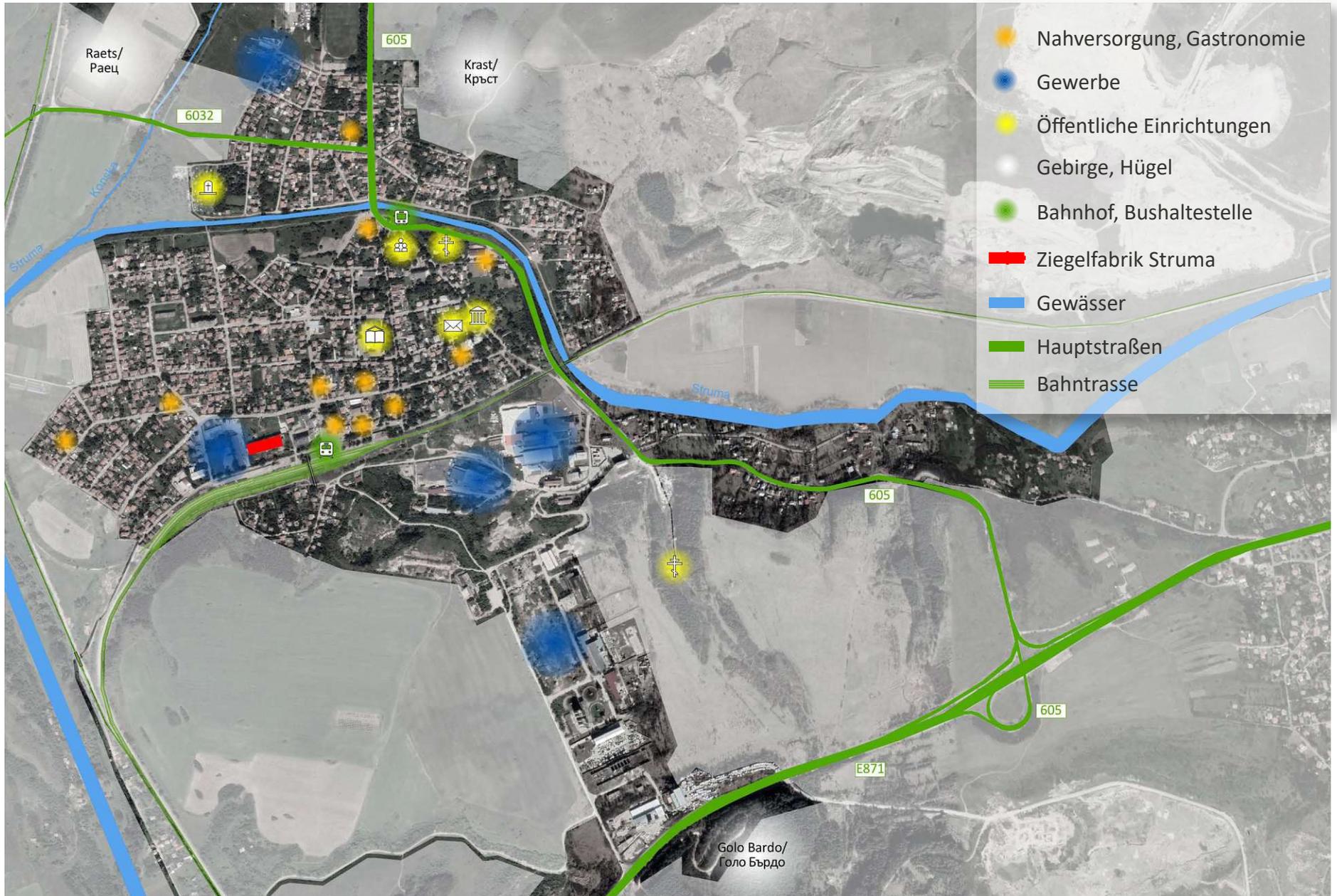


Abb. 5: Batanovci - Verkehrsanbindung, öffentliche Einrichtungen, Nahversorgung



Abb. 6: Batanovci, Blick auf die ehemalige Zementfabrik Granitoid



Abb. 7: Batanovci, Blick auf die ehemalige Ziegelfabrik Struma



Abb. 8: ehemalige Klinik



Abb. 9: Rathaus



Abb. 10: Kirche - im Bau befindlich

1.1 Standort

1.1.1 Geografische Lage

Das mittlerweile verlassene Gebäude der ehemaligen Ziegelfabrik Struma wurde unmittelbar neben dem Bahnhof von Batanovci (bulg.: Батановци) erbaut, einer Stadt im mittleren Westen Bulgariens, in der Region Pernik (bulg.: Перник). Dieser Ort liegt zwischen den Städten Radomir (bulg.: Радомир) und Pernik, jeweils sieben Kilometer davon entfernt, sowie etwa 37 Kilometer westlich der Hauptstadt Sofia.

Das Stadtgebiet wird durch die Flüsse Struma (bulg.: Струма) und Konska (bulg.: Конска) durchquert und grenzt im Süden an die nördlichen Ausläufer des Gebirges Golo Bardo (bulg.: Голо Бърдо) und im Norden an die Hügel Krast (bulg.: Кръст) und Raets (bulg.: Раец). Batanovci liegt auf etwa 660 Metern Seehöhe². In diesem Gebiet herrscht gemäßigtes Kontinentalklima mit schneereichen Wintern, heißen Sommertagen und kühlen Sommernächten.

Durch den Ausbau der Bahnlinie zwischen Sofia und Kjustendil (bulg.: Кюстендил) über Batanovci und weiter nach Makedonien und Griechenland gewann Batanovci ab 1897 an Bedeutung und wurde zu einem attraktiven Standort für Industrieunternehmen. Auch die Landstraßen zwischen Sofia – Pernik – Kjustendil beziehungsweise Tran – Bresnik – Radomir – Samokov (bulg.: Трън – Брезник – Радомир – Самоков) kreuzten sich ursprünglich in Batanovci.³

2 Vgl. MILJOV, 2016, S. 10, 22 f., 29.

3 Vgl. Ebenda, S. 10.

1.1.2 Entwicklung des Stadtgebietes

Der Name „Батановци“ taucht erstmals in einer Schrift aus dem Jahr 1565 auf, welche man in der südlich gelegenen, heute nicht mehr existierenden Kirche Sankt Spas (bulg.: Св. Спас) fand – an ihrer Stelle wurde das Kloster Heilige Himmelfahrt (bulg.: Св. Възнесение Господне) errichtet, welches jedoch seit der Etablierung des kommunistischen Systems in Bulgarien um 1944 unbewohnt ist. Aufgrund von Funden, die man während der Aushubarbeiten für den Ausbau der Kanalisation entdeckte, wird angenommen, dass das Dorf bereits im 15. Jahrhundert entstanden sei.⁴

Der ursprüngliche Dorfkern, das „alte Dorf“ (bulg.: Старо село), hatte sich zu beiden Seiten des Flusses Struma gebildet. Im Jahre 1873 begann der Ausbau der Bahnlinie zwischen Sofia und Kjustendil. 1897 war die Strecke über Batanovci bis nach Radomir fertiggestellt. Dies setzte eine Erweiterung der dörflichen Struktur nach Süden, in Richtung des Bahnhofs in Gang.⁵

Der neu entstandene Ortsteil Milevci (bulg.: Милевци) wurde zum neuen Zentrum, in dem folglich auch die öffentlichen Einrichtungen, wie zum Beispiel das Gemeindeamt und ein Spital, angelegt wurden. Im Jahr 1911 richtete man das Post- und Telegraphenamnt ein, 1922 wurde das Schulgebäude erbaut sowie 1965 ein Kindergarten für 125 Kinder. Das 1909 gegründete, anfangs provisorisch untergebrachte Gemeindezentrum zog 1970 in ein eigenes Gebäude mit einer

4 Vgl. MILJOV, 2016, S. 16 f.

5 Vgl. Ebenda, S. 9 f.



Abb. 11: ehemalige Ziegelfabrik Struma



Abb. 12: Bahnhof



Abb. 13: Schule



Abb. 14: Wohnhäuser östlich der Fabrik



Abb. 15: Gemeindezentrum

Bibliothek, einem Theater beziehungsweise Kino und einem Hörsaal. Das öffentliche Bad mit einer Kapazität von bis zu 550 Personen in Kombination mit einer Wäscherei wurde 1963 fertiggestellt.⁶

Die lockere Struktur Batanovcis verdichtete sich in den neu entstandenen Vierteln und setzte mit den mehrstöckigen Wohnblöcken einen Kontrast zum sonst dörflichen Charakter der Ortschaft und ihren noch weitgehend unbefestigten Wegen. In den Jahren 1938 bis 1943 wurden die Wasserversorgungsleitungen sowie die Kanalisation ausgebaut und vom Quellwasser des Vitosha-Gebirges (bulg.: Витоша) gespeist. Ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts vergrößerte sich Batanovci auch nach Westen hin – es entstand das Martins-Viertel (bulg.: Мартинова махала).⁷

Im Zeitraum von 1950 bis 1990, während des sozialistischen Regimes in Bulgarien, hieß der Ort Temelkovo (bulg.: Темелково) und wurde nach der Demokratisierung erneut in Batanovci umbenannt. Zwischenzeitlich wurde das Dorf 1974 zu einer Stadt erhoben und behält diesen Status bis heute.⁸

6 Vgl. MILJOV, 2016, S. 22 f., 25, 28 f.

7 Vgl. Ebenda, S. 24.

8 Vgl. Ebenda, S. 9.

1.1.3 Entwicklung des Industriegebietes

Der Zugang zu einem Bahnhof lockte um 1900 nicht nur private Zuwanderer an, sondern war aufgrund der außerdem vorhandenen Rohstoffe (Ton, Kalk und Kohle) auch als Industriestandort attraktiv. Im Jahr 1908 wurde eine kleine Keramikwerkstatt für Klosterziegel gegründet, an deren Stelle zehn Jahre später die Ziegelfabrik Struma errichtet wurde. Mit der Produktion von Dach- und Mauerziegeln, Fliesen und wasserführenden Rohren wurde 1921 begonnen, 1947 wurde das Unternehmen nationalisiert und 1961 stellte man den Betrieb ein.⁹

Nach der Etablierung der Beton- und Stahlbetonbauweise in Bulgarien durch den deutschen Unternehmer Eduard Naudascher ließ sich auch die Aktiengesellschaft Granitoid (bulg.: ад. Гранитоид) aufgrund der Nähe zum Bahnhof und des reichen Rohstoffvorkommens in Batanovci nieder. Die Zementfabrik Granitoid wurde am 2. August 1914 in Betrieb genommen. Anfangs mit nur einem Ofen für die Herstellung der Klinker ausgestattet, wurde sie bis 1929 auf vier Öfen erweitert.¹⁰

Das Industrie- und Bergwerksunternehmen Granitoid stellte nicht nur hochwertigen Portlandzement her, sondern wuchs mit der Gründung weiterer Standorte – unter anderem einer Brikettfabrik, Minen, Wasserkraftwerken – zum größten Industriekonzern Bulgariens heran. Im Jahr 1930 errichtete die Firma eine Hochspannungsleitung von den Wasserkraftwerken im Rilagebirge (bulg.: Рила) bis in die Regionen

9 Vgl. Bauakte: Aktenvermerk (Verf.: Ministerium für Handel, Industrie und Arbeit), Sofia, 05.11.1936 und MILJOV, 2016, S. 22.

10 Vgl. MILJOV, 2016, S. 22 f.

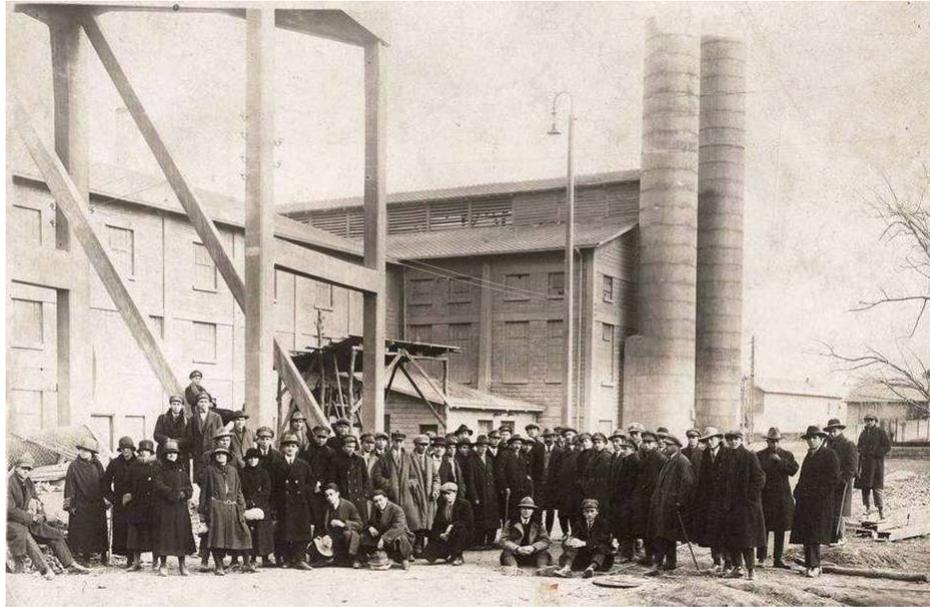


Abb. 16: Zementfabrik Granitoid, historische Aufnahme



Abb. 17: Zementfabrik Granitoid, heute

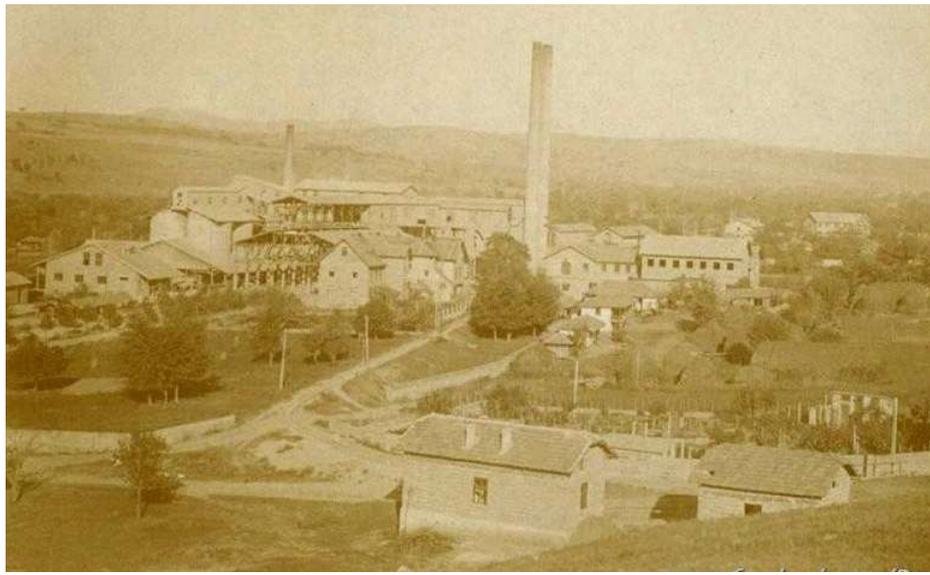


Abb. 18: Zementfabrik Granitoid, historische Aufnahme



Abb. 19: Zementofen, histor. Aufnahme



Abb. 20: Fabrik Granitoid, Flugblatt

rund um Batanovci und stellte somit die erste Stromversorgungsleitung Bulgariens sicher. Auch der Ausbau des örtlichen Straßennetzes wurde von diesem Unternehmen vorgenommen.¹¹

Bis 1940 hatte sich das Dorf Batanovci zu einem Industriegebiet entwickelt. Neben den beiden Fabriken siedelten sich dort auch weitere Betriebe an, unter anderem eine Limonadenfabrik, Wassermühlen, eine Ölmühle sowie drei Schmieden. Die Nahversorgung wurde durch die Eröffnung mehrerer Gemischtwarenhandlungen, Schneidereien, Gasthäuser und Cafés sichergestellt.¹²

Mit der kommunistischen Machtergreifung 1947 wurden die Industriestätten in Bulgarien nationalisiert. Nachdem die Ziegelfabrik ihr Sortiment aufgrund der zunehmenden Knappheit an qualitativem Ton im Laufe der Zeit auf die Herstellung von Mauerziegeln beschränken musste, stellte sie 1965 den Betrieb gänzlich ein. Die Zementfabrik hingegen kam dem erhöhten Bedarf an Baumaterial während des sozialistischen Regimes nach und errichtete auf ihrem Gelände in der Zeit von 1975 bis 1980 einen moderneren Neubau. Lediglich die alten Zementsilos wurden weiterhin genutzt, der Rest des Bestandsgebäudes wurde abgetragen.¹³

Nach der Demokratisierung Bulgariens wurde 1992 auch die Zementfabrik geschlossen – 660 Arbeiterinnen und Arbeiter (ab den 1950ern erhöhte sich der Anteil der weiblichen Arbeitskräfte) wurden arbeitslos. Viele davon zogen nach Pernik, Sofia oder Radomir, ein

11 Vgl. MILJOV, 2016, S. 22 f. und NAUDASCHER/DIMITROV, 2007, S. 564.

12 Vgl. MILJOV, 2016, S. 22 f.

13 Vgl. Ebenda, S. 25.

Teil wandte sich dem Bauwesen zu und der Rest widmete sich der Landwirtschaft.¹⁴

Seit der Inbetriebnahme der Fabriken Struma und Granitoid stieg die Bevölkerungsanzahl in Batanovci stetig an. Im Jahr 1965 wurden 4.684 Einwohner verzeichnet – etwa fünfmal mehr als knapp vor der Eröffnung der beiden Werke. Die Arbeitsknappheit nach der Schließung der Fabriken führte zu einer erneuten Absiedelung vieler Stadtbewohner. Im Jahr 2017 waren nur mehr 2.519 Personen dort gemeldet.¹⁵ Mittlerweile werden viele der Einfamilienhäuser und Gärten von Bewohnern (größtenteils) aus Sofia und Pernik an den Wochenenden und vor allem in der warmen Jahreszeit genutzt um der Sommerhitze in der Stadt zu entkommen. Andere Wohnhäuser sind, ähnlich wie die Ziegelfabrik, dem Verfall preisgegeben.

14 Vgl. MILJOV, 2016, S. 25.

15 Vgl. Ebenda, S. 30 und
URL: <www.mindat.org/feature-6459184.html> (Zugriff: 29.08.2022).

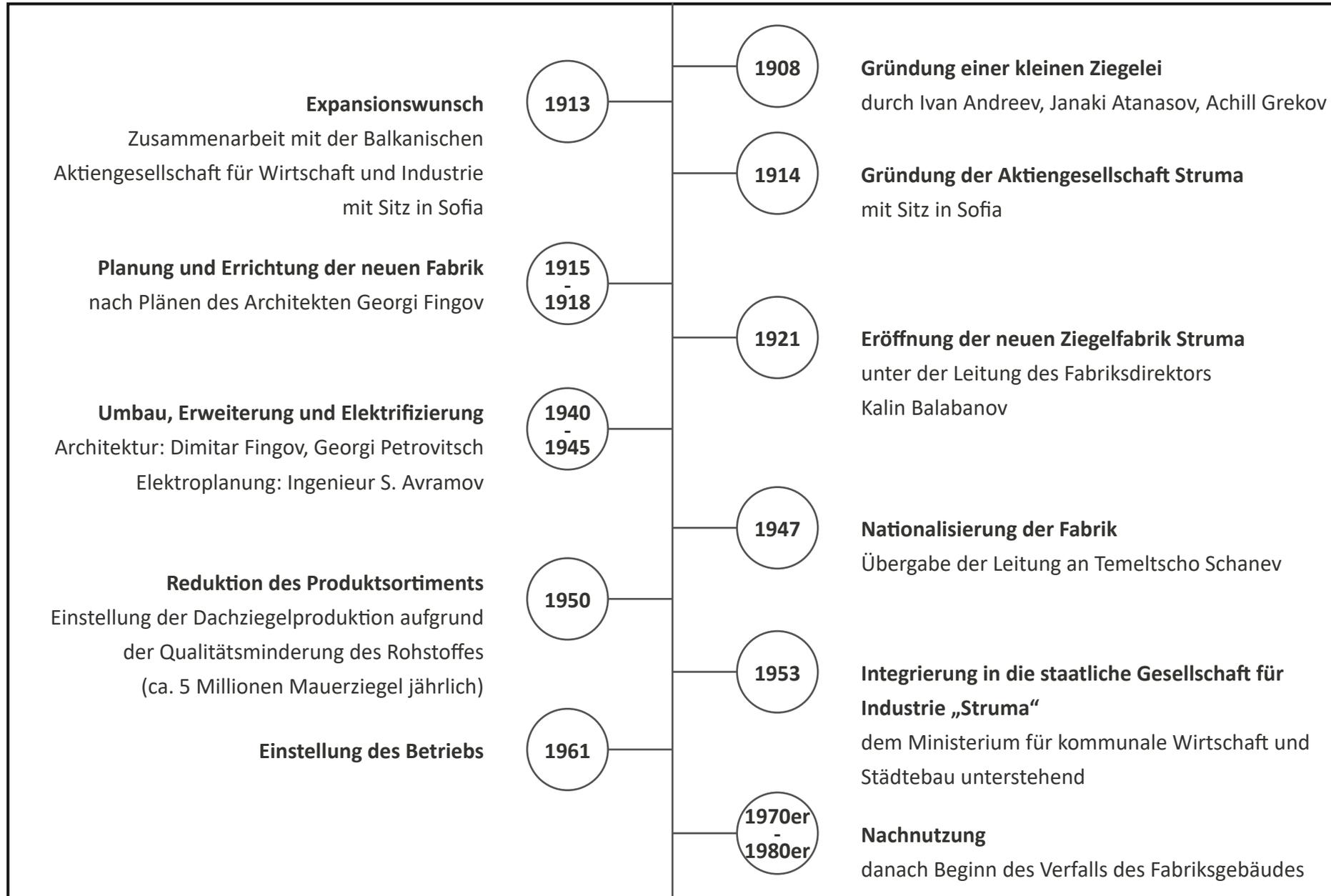


Abb. 21: Überblick über die Unternehmensgeschichte der Ziegelfabrik Struma

1.2 Unternehmensgeschichte

1.2.1 Die Anfänge

Die Ziegelfabrik Struma hat ihren Ursprung in einer 1908 gegründeten, kleinen Ziegelei, geführt von den aus Batanovci stammenden Inhabern Ivan Andreev (bulg.: Иван Андреев), Janaki Atanasov (bulg.: Янаки Атанасов) und Achill Grekov (bulg.: Ахил Греков). Sie besaßen außerdem eine für die Ziegelproduktion erforderliche Tongrube in der Nähe. Das erfolgreiche Unternehmen beschloss im Jahr 1913 zu expandieren, und zwar mit der Hilfe der Balkanischen Aktiengesellschaft für Wirtschaft und Industrie – Sofia, auf die sie ihre Immobilien und ihr gesamtes Inventar übertrugen.¹⁶

Am 14. November 1914 genehmigte die Industrieabteilung des Ministeriums für öffentliche Gebäude, Straßen und Stadtentwicklung den Bau einer neuen Fabrikanlage auf demselben Grundstück in Batanovci. Zu diesem Zweck wurde am 18. Dezember 1914 die Aktiengesellschaft für keramische Erzeugnisse „Struma“ mit Sitz in der Hauptstadt Sofia gegründet. Als Ausgleich für das überschriebene Eigentum übertrug man den Gründern der ursprünglichen Ziegelwerkstatt entsprechende Anteile an der Aktiengesellschaft. Hauptaktionär war Kalin Balabanov (bulg.: Калин Балабанов), der bis zur Nationalisierung des Unternehmens am 23. Dezember 1947 als Fabrikdirektor tätig war.¹⁷

16 Vgl. Bauakte: Beilage zum Baubewilligungsantrag (Verf.: AG Struma), Sofia, 04.10.1943.

17 Vgl. Ebenda und URL: <<https://dnes.dir.bg/obshtestvo/fabrika-keremidi-kamarata-arhitektite-bulgaria-26854117>> (Zugriff: 29.08.2022).

Die Planung des Ziegelwerks begann 1915 nach Entwürfen des bulgarischen Architekten Georgi Fingov (bulg.: Георги Фингов), der sein Architekturstudium an der Technischen Universität Wien absolviert hatte. Die Realisierung verzögerte sich jedoch aufgrund der Balkankriege und des Ersten Weltkriegs – auch der Architekt wurde in den Militärdienst eingezogen.¹⁸

Über den Bau der Fabrik selbst sind in der Bauakte, welche im Staatsarchiv Pernik eingesehen werden kann, kaum Unterlagen zu finden. Es wird lediglich erwähnt, dass österreichische und italienische Spezialisten eingeladen wurden und bei der Planung der technischen Gebäudeausrüstung unterstützend mitwirkten. Außerdem finden sich Rechnungen über den Kauf von Grundstücken, durch welche die Güterloren künftig den Rohstoff von der Tonhalde zum Werk befördern würden, sowie diverse behördliche Anträge und Bescheide.

In einem Aktenvermerk des Ministeriums für Handel, Industrie und Arbeit wird festgehalten, dass die Anlage 1921 eröffnet wurde.¹⁹ In einem anderen Bericht wird angeführt, dass die Bauarbeiten bis 1922 anhielten.²⁰ Es ist davon auszugehen, dass der Ringofen und das ihn umhüllende Hauptgebäude samt Schornstein bereits 1921 fertiggestellt und in Betrieb genommen wurden und sich das spätere Fertigstellungsdatum auf den Bau der Nebengebäude bezieht. Diverse weitere, teilweise handschriftliche Schriftstücke deuten darauf hin,

18 Vgl. DOYTCHINOV/GANTCHEV, 2001, S. 97 ff.

19 Vgl. Bauakte: Aktenvermerk (Verf.: Ministerium für Handel, Industrie und Arbeit), Sofia, 05.11.1936.

20 Vgl. Bauakte: Beilage zum Baubewilligungsantrag (Verf.: AG Struma), Sofia, 04.10.1943.



Abb. 22: Ziegelfabrik Struma, historische Aufnahme



Abb. 23: Ziegelfabrik Struma, historische Aufnahme



Abb. 24: Flugblatt und Unterlagen zur Fabrik Struma aus dem Staatsarchiv Pernik

dass der Ausbau der erforderlichen Infrastruktur zumindest bis 1931 fortgeführt wurde²¹:

07.10.1921:

Bewilligung für den Bau einer Brücke über den Fluss Struma.

21.02.1923:

Bewilligung für den Aushub eines Brunnens auf dem Hof der Fabrik.

01.08.1927:

Einverständniserklärung des Grundstückseigentümers V. Filov (bulg.: В. Филов) für die Nutzung des Brunnens auf seinem Grundstück.

01.08.1927:

Einverständniserklärung des Grundstückseigentümers I. Ljubenov (bulg.: И. Любенов) für die unterirdische Führung von Wasserleitungen durch sein Grundstück und für das Betreten des Grundstücks bei allfälligen Reparaturen.

08.08.1928:

Bewilligung für die Errichtung eines Schuppens mit 150 Quadratmetern Grundfläche auf dem Fabriksgelände.

31.12.1930:

Bewilligung für die Installation von 80 Lampen und den Anschluss an das örtliche Stromnetz.

19.10.1931:

Bewilligung für die Errichtung einer Umzäunung des Fabriksgrundstücks mit Stacheldraht oder Mauerwerk.

²¹ Vgl. Bauakte: diverse Bewilligungen und handschriftliche Erklärungen.

1.2.2 Umbau, Erweiterung und Elektrifizierung

Der Großteil der Dokumente in der Bauakte betrifft den Zeitraum von 1940 bis 1945 und bezieht sich auf die Elektrifizierung des Betriebs. Hierzu existiert ein umfassender Schriftverkehr zwischen der Aktiengesellschaft Struma und den zuständigen Behörden in Sofia.

Im Zuge der Vorbereitungen für die Einreichung des Antrags auf Umbau und Erweiterung der Anlage fand am 27. August 1943 eine Bauaufnahme im Beisein eines Gemeindevertreters und des Fabriksdirektors Kalin Balabanov statt, welche vom Ingenieur Vasil Bontschev (bulg.: Васил Бончев) protokolliert wurde.²² Die darauf basierenden Einreichpläne wurden vom Architekten Dimitar Fingov (bulg.: Димитър Фингов) – dem Sohn des ursprünglichen Architekten Georgi Fingov – in Zusammenarbeit mit seinem Kollegen Georgi Petrovitsch (bulg.: Георги Петрович) im April 1943 angefertigt. Die Elektroplanung übernahm Ingenieur S. Avramov (bulg.: Ст. Аврамов).²³ Die Baubehörde erteilte am 16. März 1944 die Baubewilligung.²⁴ Der Bewilligungsbescheid bezüglich der Produktionsmaschinen wurde am 22. Februar 1945 übermittelt.²⁵

²² Vgl. Bauakte: Begehungsprotokoll (Verf.: Ing. Bontschev), Sofia, 27.08.1943.

²³ Vgl. Bauakte: Beilage zum Baubewilligungsantrag (Verf.: AG Struma), Sofia, 04.10.1943.

²⁴ Vgl. Bauakte: Bewilligungsbescheid (Verf.: Sofioter Bezirksingenieursbüro), Sofia, 22.02.1945.

²⁵ Vgl. Bauakte: Bewilligungsbescheid (Verf.: Ministerium öffentliche Gebäude, Straßen und Stadtentwicklung), Sofia, 16.03.1944.



Abb. 25: Ziegelfabrik Struma, Ost-West-Ansicht (2017, Fassade noch intakt)



Abb. 26: Ziegelfabrik Struma, Südansicht (2017)



Abb. 27: Ziegelfabrik Struma, Süd-Westfassade (2007)



Abb. 28: Ziegelfabrik Struma, Stahlbetonzubau (2019)



Abb. 29: Ziegelfabrik Struma, Ostfassade (2019)

1.2.3 Die Fabrik in der Zeit des sozialistischen Regimes

Die Nationalisierung der Aktiengesellschaft Struma geschah über Nacht, wie die Niederschrift eines Gesprächs mit Temeltscho Schanev (bulg.: Темелчо Шанев) aus dem Jahr 1956 belegt: Gemeinsam mit einigen anderen Personen wurde er am 22. Dezember 1947 zur Miliz in die Stadt Dimitrovo (bulg.: Димитрово)²⁶ beordert, durchsucht, stundenlang festgehalten und anschließend informiert, dass alle Unternehmen am darauffolgenden Tag verstaatlicht werden würden. Daraufhin teilte man den Anwesenden verschiedene Fabriken in der Region Dimitrovo und Umgebung zu, die sie künftig leiten sollten. Darunter befanden sich auch die Zementfabrik, die Ziegelfabrik, die Limonadenfabrik und die Mühle in Batanovci. Aus den Aufzeichnungen geht hervor, dass Schanev dem Vorstand des Amts für keramische Industrie vom ehemaligen Fabriksdirektor Balabanov für den Posten des Direktors der Fabrik Struma empfohlen wurde. Balabanov durfte ihm weiterhin in beratender Funktion zur Seite stehen.²⁷

Einige Jahre nach der Verstaatlichung des Unternehmens setzte es als Teil des Gebietskombinats Dimitrovo die Ziegelherstellung in vollem Umfang bis 1950 fort. Mit der Zeit wurde immer kalkhaltigeres Material aus der Tongrube gewonnen, das nicht mehr für die Herstellung von Dachziegeln geeignet war. Daher musste sich der Betrieb fortan auf die Produktion von Mauerziegeln beschränken – davon wurden durchschnittlich fünf Millionen Stück pro Jahr gebrannt.

26 Pernik, die nächstgelegene Stadt zu Batanovci, hieß zur Zeit des kommunistischen Regimes in Bulgarien „Dimitrovo“.

27 Vgl. MILJOV, 2016, S. 68.

Am 28. August 1953 wurde die staatliche Gesellschaft für Industrie „Struma“ gegründet und dem Ministerium für kommunale Wirtschaft und Städtebau unterstellt. Der Betrieb wurde am 1. November 1961 vollends eingestellt.²⁸

In den 1970er Jahren baute die Firma Etschichmel (bulg.: „Ечикхмел“) die Fabrikanlage um und nutzte sie als Lager. Detaillierte Informationen zu den Umbauarbeiten sind in den Akten nicht vorhanden. Der Firmenname, der sich aus den Wörtern „Hopfen“ und „Gerste“ zusammensetzt, legt nahe, dass es sich dabei um einen Bierbraubetrieb handelte, genaueres ist dazu jedoch nicht festgehalten. Seit den 1980ern wird das Gebäude nicht mehr genutzt und so verfällt es allmählich.²⁹

1.2.4 Die Fabrik heute

Nachdem die ehemalige Ziegelfabrik in den vergangenen vierzig Jahren nahezu in Vergessenheit geraten war, lenkte die bulgarische Architektin Desislava Dimitrova-Marinova wieder die öffentliche Aufmerksamkeit auf die Ruine dieses Industriebaus. Gemeinsam mit der bulgarischen Architektenkammer und der Sofioter Universität für Architektur, Bauingenieurswesen und Geodäsie organisierte sie am 19. Oktober 2017 einen Workshop vor Ort. Im Zuge dessen wurde ein 3D-Laser-Scan angefertigt, als Basis für die Ausarbeitung von Plänen um den derzeitigen Zustand festzuhalten. Gesponsert wurde dieses Unterfangen von dem österreichischen Unternehmen Wienerberger

28 Vgl. Homepage des Staatsarchivs Pernik, online unter URL: <<https://www.facebook.com/StateArchivesPernik>> (Zugriff: 29.08.2022).

29 Vgl. MILJOV, 2016, S. 25.

GmbH.³⁰ Im Februar 2018 verbreiteten die Bürger von Batanovci eine Petition mit dem Ziel der Erhaltung, Restaurierung und Anerkennung der alten Ziegelfabrik Struma als architektonisches Denkmal.³¹

Die Eigentumsverhältnisse der Fabrik sind bis heute nicht geklärt; offenbar kann niemand einen Notariatsakt für das Grundstück vorweisen. In einem Bericht vom 10. November 1993 behauptet der damalige Bürgermeister von Batanovci Simeon Stamenov (bulg.: Симеон Стаменов), dass der Hauptanteil der Aktien (76,003%) der verstaatlichten Aktiengesellschaft Struma dem Staat gehört. Im Jahr 1998 entschädigte die Regionalverwalterin Antoaneta Georgieva (bulg.: Антоанета Георгиева) sieben Nachfolger von früheren Aktionären. Gegen diese Entscheidung wurde kein Einspruch erhoben, gibt der damalige Bürgermeister von Batanovci Radoslav Bantshev (bulg.: Радослав Банчев) an. Jedoch erklärte das Wirtschaftsministerium im Jahr 2003 in einem Brief an die Regionaladministration in Pernik, der Staat besäße keine Aktien an der Aktiengesellschaft Struma.³² Es wäre naheliegend, dass das Wirtschaftsministerium als Erbe der verstaatlichten Betriebe auch als Eigentümer dieser Immobilie anerkannt wird.³³

30 Vgl. Homepage des Staatsarchivs Pernik, online unter URL: <<https://www.facebook.com/StateArchivesPernik>> (Zugriff: 29.08.2022).

31 Vgl. URL: <https://www.peticiiq.com/fabrika_struma> (Zugriff: 29.08.2022).

32 Vgl. URL: <<https://dnes.dir.bg/obshtestvo/fabrika-keremidi-kamarata-arhitektite-bulgaria-26854117>> sowie URL: <<https://news.bg/regions/rushi-se-unikalna-sgrada-na-bivshata-fabrika-struma.html>> (Zugriff: 29.08.2022).

33 Vgl. Ebenda und URL: <<https://bglobal.bg/уникат-от-тухли-и-алпийско-дърво-чака-в>> (Zugriff: 29.08.2022).

In der Zwischenzeit schreitet der Verfall des Gebäudes voran; denn solange bezüglich der Eigentumsverhältnisse keine Klarheit herrscht, können keine Maßnahmen zur Erhaltung des Gebäudes getroffen werden obwohl das öffentliche Interesse für die Sache bereits geweckt wurde und die Architekturkammer diese Initiative unterstützt.

1.2.5 Der Architekt – Georgi Dimitrov Fingov (1874-1944)

Georgi Dimitrov Fingov (bulg.: Георги Димитров Фингов) wurde am 13. Mai 1874 in Kalofer (bulg.: Калофер), Bulgarien, als Sohn des Lehrers Dimitar Fingov (bulg.: Димитър Фингов) geboren. Unmittelbar nach seinem Schulabschluss setzte er im Jahr 1892 seine Ausbildung in Österreich fort. Er begann sein Architekturstudium an der Technischen Universität Wien und war währenddessen im Architekturbüro von Karl König (1841-1915)³⁴ tätig, wo er unter anderem Details für die Kuppel des Wiener Philipphofs entwarf. Noch vor seinem Studienabschluss mit Auszeichnung im Jahr 1898 begann er im Architekturbüro von Karl Mayreder (1856-1935) sowie im Stadtregulierungsbüro des Wiener Stadtbauamtes, ebenfalls von Mayreder geleitet, zu arbeiten. In dieser Zeit wirkte der gebürtige Bulgare an diversen Stadtplanungsprojekten Wiens mit.³⁵

Nach Beendigung seines Studiums machte sich der junge Architekt in seiner Heimat selbständig und ging in den Jahren 1901 bis 1926 immer wieder Arbeitsgemeinschaften mit anderen Architekten ein, unter anderem mit Kiril Maritschkov (bulg.: Кирил Маричков), Dimo

34 Karl König war ein Schüler von Friedrich von Schmidt und Assistent von Heinrich Ferstel.

35 Vgl. DOYTCHINOV/GANTCHEV, 2001, S. 97 ff.

Nitschev (bulg.: Димо Ничев) und Nikola Jurukov (bulg.: Никола Юруков). In der Zwischenzeit löste er 1903 den Österreicher Friedrich Grünanger (1856-1929) als Leiter der Abteilung für Bau und Erhaltung von Schlössern im Ministerium für öffentliche Bauten, Straßen und Städtebau in Sofia ab und hatte diese Position bis 1907 inne.³⁶

In den Jahren 1912 bis 1918 – während der Balkankriege (1912-1913) und des Ersten Weltkriegs (1914-1918) – wurde Fingov in den Militärdienst eingezogen. Acht Jahre nach dem Krieg verließ er das 1911 gegründete Architekturbüro „Fingov, Nitschev und Jurukov“ und war bis 1938 wieder als selbständiger Architekt tätig.

Er kam während des Zweiten Weltkriegs am 10. Jänner 1944 bei einem Bombardement in Sofia ums Leben.³⁷ Sein Sohn Dimitar Georgiev Fingov (bulg.: Димитър Георгиев Фингов, 1906-1983) trat in die Fußstapfen seines Vaters und wurde Architekt – tätig in Bulgarien und Düsseldorf.³⁸

36 Vgl. DOYTCHINOV/GANTCHEV, 2001, S. 97 ff.

37 Vgl. Ebenda S. 97 ff.

38 Vgl. URL: <<https://deu.archinform.net/arch/70606.htm>>
(Zugriff: 29.08.2022).



Lageplan der Fabrik mit Nebengebäuden - digitalisiert aus der Bauakte, Stand 1943

1.3 Baubeschreibung

Die Baubeschreibung des historischen Zustands basiert neben den im Zuge der Diplomarbeit gesammelten Erkenntnissen vor Ort auf den im Staatsarchiv Pernik verwahrten Plänen aus dem Jahr 1943 sowie allenfalls vorhandenen Begehungsprotokollen.³⁹

Die ehemalige Ziegelfabrik Struma befindet sich in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs von Batanovci auf einer abgegrenzten Liegenschaft. Die Grundstücksfläche beträgt 25.540 Quadratmeter, wobei das Hauptgebäude samt Nebengebäuden eine Fläche von etwa 3.738 Quadratmetern einnahm – heute ist lediglich das Hauptgebäude, in dem sich auch der Ringofen befand, erhalten.

1.3.1 Das Bauwerk

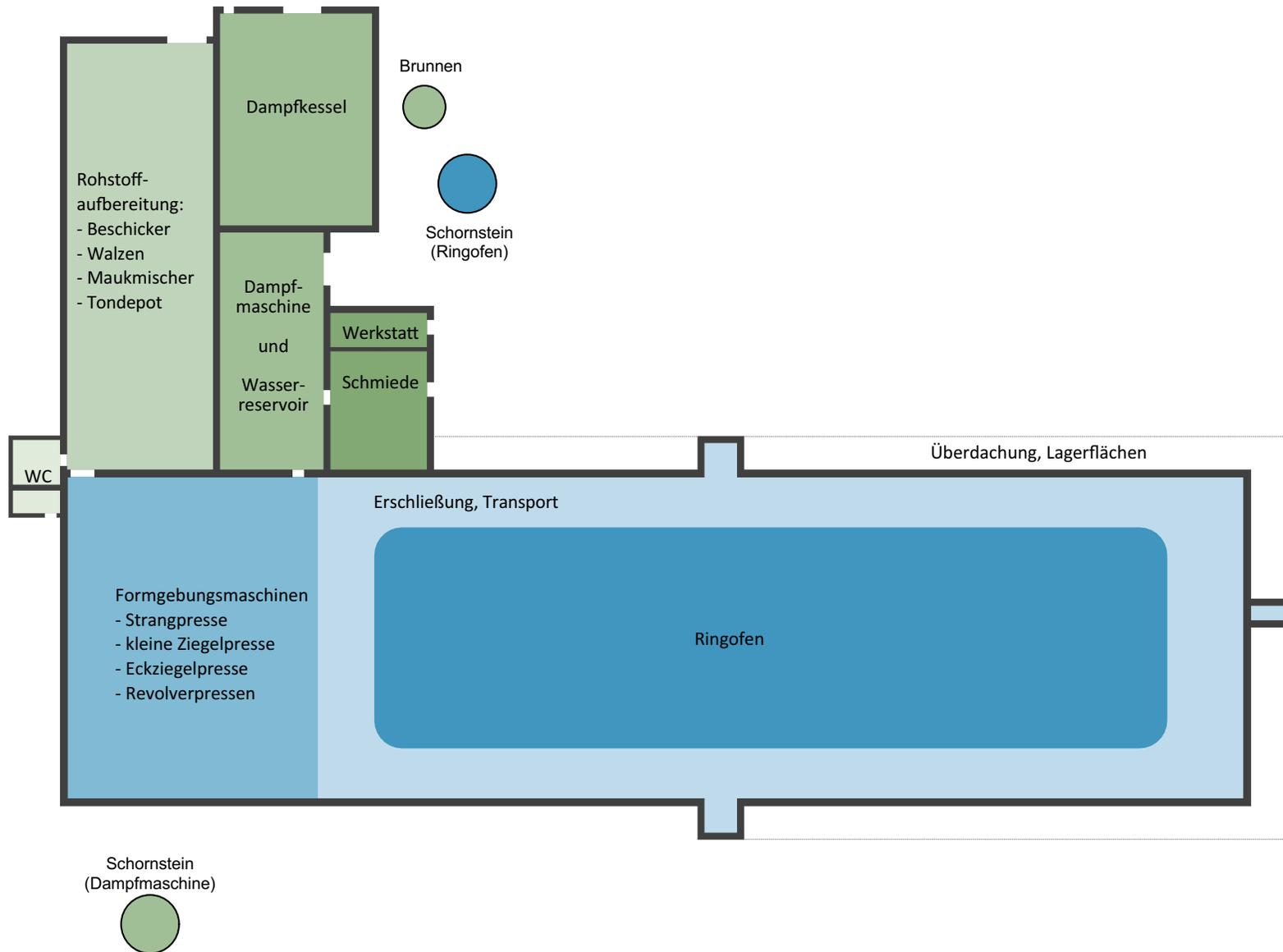
Der langgestreckte, rechteckige Grundriss des Hauptgebäudes nimmt eine Grundfläche von rund 2.100 Quadratmetern ein. Das Tragsystem besteht aus Ziegelaußenmauern und einer hölzernen Tragkonstruktion im Inneren, gegründet auf Streifen- und Einzelfundamenten. Den oberen Abschluss bildete ein Satteldach mit Ziegeleindeckung und Firstlaternen. Offenbar wurde das Dach im Laufe der Zeit erneuert, denn heute sind keine Dachaufbauten mehr vorhanden. Der Nord- und Südfassade sowie der östlichen Giebelfassade des dreigeschoßigen Baus ist je ein ebenfalls so hoher Turm mit Satteldach vorgeschaltet. In einem eingeschößigen Anbau an der westlichen Fassadenfront waren Toiletten untergebracht.

³⁹ Vgl. Bauakte: Begehungsprotokoll (Verf.: Ing. Bontschev), Sofia, 27.08.1943.
Vgl. Bauakte: Entwurfspläne, Sofia, April 1943.

Der Innenraum der Fabrik wird über Segmentbogenfenster hauptsächlich über die Nord- und Südfassade natürlich belichtet, früher auch über die Firstlaternen. Der Boden im Erdgeschoß ist nicht befestigt, die Geschoßdecken der Trockenlager, welche heute nicht mehr vorhanden sind, waren aus Holz. Der Ringofen erstreckte sich über etwa zwei Drittel der Erdgeschoßfläche; im westlichen Teil waren die Ziegelmaschinen untergebracht. Direkt über dem Ofen war eine Zwischenebene eingezogen, der Schürboden – von dort aus unterhielt man das Feuer. Das Trockenlager für die Formlinge befand sich in den zwei Etagen darüber, erreichbar über drei Holztreppe.

Im Bereich der Ziegelmaschinen schloss an der Nordfassade ein eingeschößiger Zubau an, mit einer Firsthöhe von etwa 8,40 Metern, ebenfalls in Ziegelbauweise, bestehend aus fünf verschieden großen Räumen: Der direkt anschließende, längliche Raum beherbergte die Tonaufbereitungsmaschinen und hatte für die Rohstoffanlieferung an der Nordseite einen eigenen Zugang von außen. In den anderen Räumen waren die Dampfmaschine und der Dampfkessel untergebracht sowie eine Werkstatt, eine Schmiede und ein unterirdisches Wasserreservoir.

Zwei Stahlbetonschornsteine flankierten die Ziegelfabrik: Der 60 Meter hohe Zugerzeuger für den Ringofen lag an der Nordseite, sein südlich gelegenes Gegenstück war 45 Meter hoch und dem Dampfkessel zugeordnet. Nicht weit davon entfernt befand sich auch der zugehörige acht Meter tiefe Brunnen. Folgende weitere Nebengebäude wurden auf dem eingezäunten Fabrikgelände errichtet: Ein eingeschößiges Verwaltungsgebäude, überdachte



Betriebsschema der Fabrik - basierend auf den Plänen und Unterlagen in der Bauakte, Stand 1943

Lagerflächen rund um das Hauptgebäude sowie ein zweigeschoßiges Wohngebäude für die Arbeiter. Weitere kasernenähnliche Unterkünfte wurden außerhalb des betrieblichen Grundstücks errichtet.

1.3.2 Ausstattung

Tagsüber wurden die Arbeitsräume über die Segmentbogenfenster natürlich belichtet und abends mittels elektrisch betriebener Lampen, welche am lokalen Stromnetz angeschlossen waren. Trinkwasser erhielt die Fabrik über die örtliche Wasserversorgung. Das für die Produktion erforderliche Wasser wurde dem Brunnen entnommen, der sich unweit des Dampfkessels auf dem Hof nördlich des Hauptgebäudes befand. Dieser Brunnen wiederum wurde von einem angemieteten Brunnen außerhalb des Grundstücks in etwa 100 Metern Entfernung mithilfe einer Elektropumpe gespeist. Da es keinen Anschluss an die Kanalisation gab, mussten die Senkgruben der Toiletten regelmäßig entleert werden.⁴⁰

Vor der Elektrifizierung der Fabrik und dem damit verbundenen Umbau fand ein Lokalausweis statt. Ingenieur Bontschev führte in seinem Protokoll von August 1943 folgende Maschinen und Einbauten an:⁴¹

Hauptgebäude:

- ein Ringofen aus feuerbeständigen Ziegeln mit einem Kanalsystem für die Luftzirkulation
- ein Elevator zur Beförderung der Steinkohle für die Feuerung des Ringofens
- ein geschoßübergreifender Ringtransporteur für den Transport der Formlinge zum Trockenlager und von dort zum Ringofen
- eine große Ziegelmaschine (Strangpresse)
- eine kleine Ziegelmaschine für die manuelle Verarbeitung des Tons
- drei Revolverpressen für Dachziegel (die 3. Presse wurde 1928 nachträglich installiert, Fa. Raupach)
- eine Schlittenpresse für Eckziegel (Firstziegel, Traufziegel etc.)
- sechs Wasserreservoirs aus Stahl (im Dachgeschoß) für den Brandfall mit insgesamt 4,5 m³ Fassungsvermögen (1934 nachträglich installiert)
- Trockenlager für Formlinge in den beiden Obergeschoßen des Hauptgebäudes

40 Vgl. Bauakte: Begehungsprotokoll (Verf.: Ing. Bontschev), Sofia, 27.08.1943.

41 Vgl. Ebenda.

Außenraum:

- ein 60 Meter hoher Stahlbetonschornstein für den Ringofen (Zugluftherzeuger)
- ein 45 Meter hoher Stahlbetonschornstein für den Dampfkessel
- ein 8 Meter tiefer Stahlbetonbrunnen für den Dampfkessel (2,7 Meter Durchmesser)

Nebengebäude:

- eine Dampfmaschine System „Lentz“ (202 KW), Fabrikat der „Ersten Brüner Maschinenfabrik“
- ein Dampfkessel System „Babcock“ (109 m² erhitzte Oberfläche, etwa 1000 kPa Druck)
- zwei Wasserreservoirs aus Stahl (im EG) mit einem Fassungsvermögen von je 4 m³
- ein unterirdisches Wasserreservoir aus Beton mit einem Fassungsvermögen von 15 m³
- die Maschinengruppe „Beschicker“ für die Tonaufbereitung
- Förderbänder zum Transport des vorbehandelten Tons zu den weiteren Maschinen
- eine Schmiede: eine Feuerstelle mit manuellem Blasbalken, zwei Ambosse, eine Handbohrmaschine
- eine Werkstatt für händische Ausbesserungen mit einer Werkbank und Schraubstöcken

1.3.3 Die Elektrifizierung der Fabrik Struma

Im Zuge der Elektrifizierung des Betriebs wurden folgende Maßnahmen getroffen: Der Dampfkessel, die Dampfmaschine und die nicht mehr benötigten Antriebsriemen wurden demontiert und verkauft. Der außer Betrieb genommene 45 Meter hohe Schornstein wurde ebenfalls abgetragen.⁴²

Stattdessen wurden neun einzelne Elektromotoren eingesetzt, die in Summe eine Leistung von 80 Kilowatt erbrachten – die Dampfmaschine hatte eine potenzielle Leistung von rund 200 Kilowatt, von der nur etwa 70 Kilowatt ausgenutzt wurden. Dadurch, dass der zentrale Antrieb der Maschinen und Transportsysteme mittels Dampfkraft mehreren Einzelantrieben wich, konnten diverse Geräte nun unabhängig voneinander positioniert werden.⁴³

Die Stromzufuhr erfolgte über eine fabrikseigene Trafostation, gespeist durch die Zentrale der Firma Granitoid in Batanovci. Die Errichtung der separaten Hochspannungsleitung wurde von der zuständigen Behörde am 18. März 1943 genehmigt. Leitungen mit einem Durchmesser von dreimal 185 Quadratmillimetern wurden in Bergmannrohren vom Transformator zu zwei Stromzählern verlegt und weiter zur Marmorschalttafel Nummer I, welche auf Konsolen an der Wand montiert war. Von dort aus zweigten die Leitungen zu drei weiteren Schalttafeln ab (im Plan auf Seite 36 verzeichnet)⁴⁴:

42 Vgl. Bauakte: Bau- und Ausstattungsbeschreibung (Verf.: AG Struma/Ing. Avramov), Sofia, Juni 1943.

43 Vgl. Ebenda.

44 Vgl. Ebenda.

- Schalttafel II: Versorgung der Pumpen
- Schalttafel III: Versorgung der Aufbereitungsmaschinen
- Schalttafel IV: Versorgung der Pressen und des Kreistansporteurs

Die Kosten für die nachträgliche Elektroinstallation samt Anschaffung der erforderlichen Elektromotoren beliefen sich auf etwa 324.000 Leva.⁴⁵

1.3.4 Das Bauwerk heute

Nach der Einstellung des Betriebs 1961 und der Nachnutzung als Lagerstätte steht das ehemalige Fabriksgebäude seit den 1980er Jahren leer und ist der Verwahrlosung und der Plünderung durch Menschen ausgeliefert.⁴⁶

Das gesamte Inventar wurde nach Beendigung der Produktion veräußert, der Ringofen wurde abgetragen. Die hölzernen Geschoßdecken des Hauptgebäudes wurden gänzlich entfernt und vermutlich als Brennmaterial genutzt. Selbst tragende Bauteile wie etwa die schrägen Holzstützen im Erdgeschoß wurden zum Teil entwendet, ein weiterer Teil der hölzernen Tragkonstruktion ist durch Witterungseinflüsse stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Durch die Unterlassung der regelmäßigen Wartungsarbeiten ist das Dach stellenweise schadhaft, besonders im östlichen Gebäudeabschnitt, und fehlt im westlichen Bereich komplett.

45 Vgl. Bauakte: Bau- und Ausstattungsbeschreibung (Verf.: AG Struma/Ing. Avramov), Sofia, Juni 1943.

46 Vgl. Homepage des Staatsarchivs Pernik, online unter URL: <<https://www.facebook.com/StateArchivesPernik>> (Zugriff: 29.08.2022).

Die Fensterscheiben inklusive Metallsprossen fehlen bis auf wenige zerbrochene Exemplare; an der Nordseite ist jede zweite Fensteröffnung zugemauert worden. Der westliche Gebäudeteil ist am stärksten beeinträchtigt, außerdem wurden Maueröffnungen in der Südfassade mit Absicht vergrößert. Die Ostfassade ist großteils intakt, ebenso die Nordfassade, in der jedoch mittig neben dem vorgeschalteten Turm eine größere Öffnung klafft.

Von den Nebengebäuden ist keines mehr erhalten; der zuletzt verbliebene Schlot wurde am 25.11.2020 gesprengt.⁴⁷ Lediglich die in der Nachnutzungszeit errichteten Stahlbetonkonstruktionen im Gebäudeinneren – im Westtrakt – sowie die Zubauten im Außenraum auf der Südseite sind noch vorhanden.

Trotz der stellenweise beschädigten Konstruktion und dem Standpunkt des Gemeindeamts, das Betreten sei gefährlich, sind am Gebäude keine offiziellen Warnschilder zu finden. Lediglich an zwei von außen sichtbaren Stellen steht in ausgebleichener Sprühfarbe folgender Satz geschrieben: „Achtung! Betreten verboten! Einsturzgefahr.“ (bulg.: „Внимание! Влизането забранено! Опасност от срутване.“).

Laut der Architektin Desislava Dimitrova-Marinova existiert ein Gutachten, demzufolge es der großen Elastizität der Holzkonstruktion zuzuschreiben ist, dass das Gebäude mehrere Erdbeben überstanden hat, wie etwa das Erdbeben in Pernik am 22. Mai 2012 mit der Stärke 5,6 auf der Richter-Skala.⁴⁸

47 Persönlicher Bericht eines Anrainers am 09.05.2022.

48 Vgl. Homepage des Staatsarchivs Pernik, online unter URL: <<https://www.facebook.com/StateArchivesPernik>> (Zugriff: 29.08.2022).

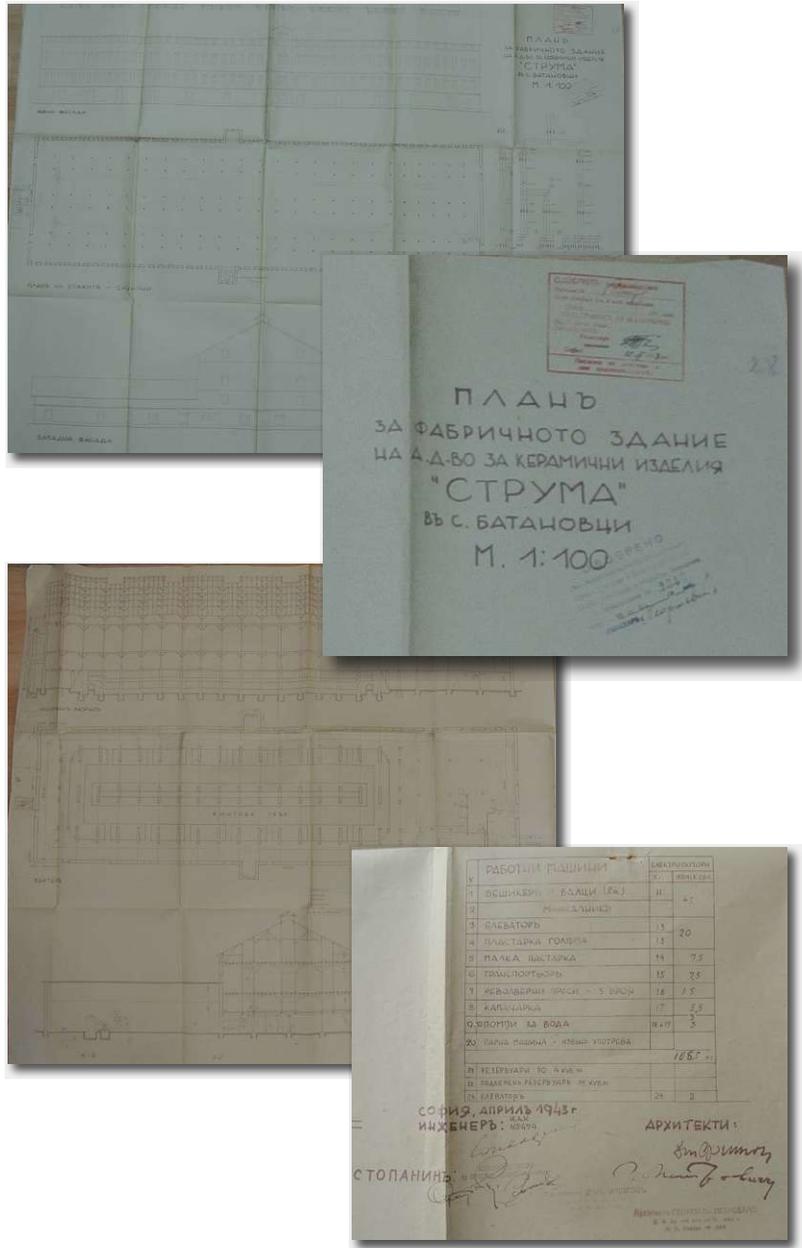


Abb. 30: Fotografien der Konsenspläne (1943) aus der Bauakte

1.3.5 Konsenspläne

Die einzigen in der Bauakte enthaltenen Pläne stammen aus dem Jahr 1943. Sie wurden im Zuge der Einreichung für die Modernisierung und Elektrifizierung der Fabrik Struma angefertigt, und zwar vom Architekten Dimitar Fingov, dem Sohn des Architekten des Bestandsgebäudes, gemeinsam mit seinem Kollegen Georgi Petrovitsch. Die Elektroinstallationen sowie die Maschinengruppen wurden von Ingenieur Avramov ergänzt.⁴⁹ Das Planmaterial wurde im Zuge der Informationsaufbereitung digitalisiert und wird auf den nächsten Seiten abgebildet.

Ein Grundriss stellt das Erdgeschoß des Hauptgebäudes inklusive dem Ringofen und den direkt angrenzenden Bauten dar. Der Zweite Grundriss zeigt das Dachgeschoß, also einen Teil des Trockenlagers, wie an den eingezeichneten Wasserreservoiren zur Feuerbekämpfung zu erkennen ist; denn diese sind laut dem Protokoll von Ingenieur Bontschev im Dachgeschoß platziert worden.⁵⁰ Der Längsschnitt wurde mittig durch das Gebäude geführt, der Querschnitt zeigt den Westtrakt und den nördlich anschließenden Zubau, also den Bereich, in dem die Maschinen und das Tondepot untergebracht waren. Außerdem sind Ansichten der Süd- und Westfassade vorhanden sowie Schnitte und Grundrisse der beiden Schornsteine.

Nicht dargestellt sind die umlaufenden Überdachungen entlang der Fassade. Außerdem gibt es einige Abweichungen der Konsenspläne

49 Vgl. Bauakte: Beilage zum Baubewilligungsantrag (Verf.: AG Struma), Sofia, 04.10.1943.

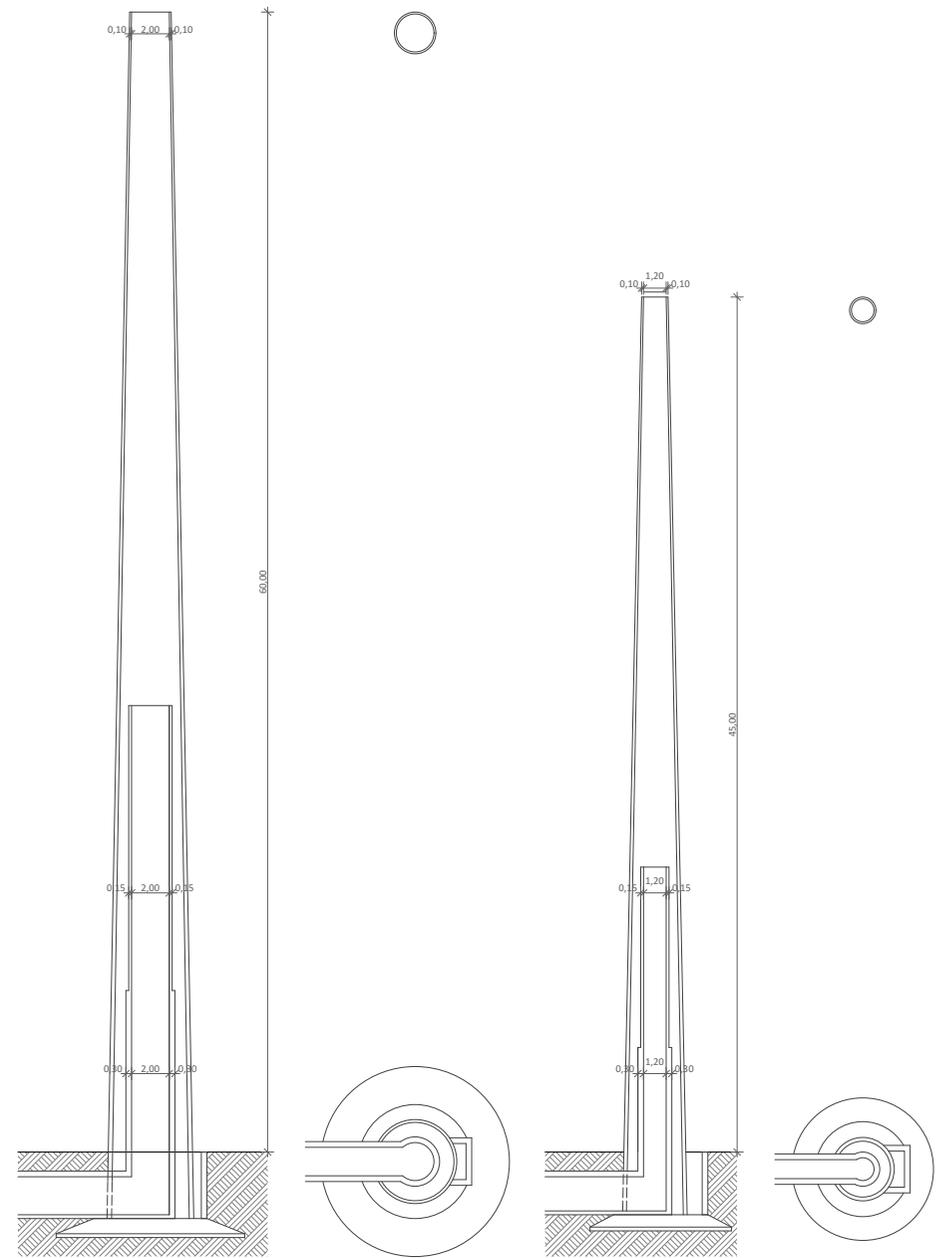
50 Vgl. Bauakte: Begehungsprotokoll (Verf.: Ing. Bontschev), Sofia, 27.08.1943.

zur tatsächlichen Ausführung; wie etwa die Proportionen der Segmentbogenfenster und die Position der umlaufenden horizontalen Gesimse, welche in der Realität direkt unter der Fensteröffnung verlaufen. Außerdem ist in der Südansicht der östliche Anbau, in dem der Kohleelevator untergebracht war, nicht dargestellt; im Längsschnitt jedoch schon. Der eingeschobene WC-Anbau fehlt ebenfalls in der Südansicht, ist aber in der Westansicht eingezeichnet. Dafür sind in der Ansicht der Westfassade pro Stockwerk nur jeweils zwei Fensteröffnungen zu sehen, auf historischen Fotografien erkennt man allerdings jeweils vier (sh. Abbildung 22 und 23; Erstellungsdatum unbekannt).

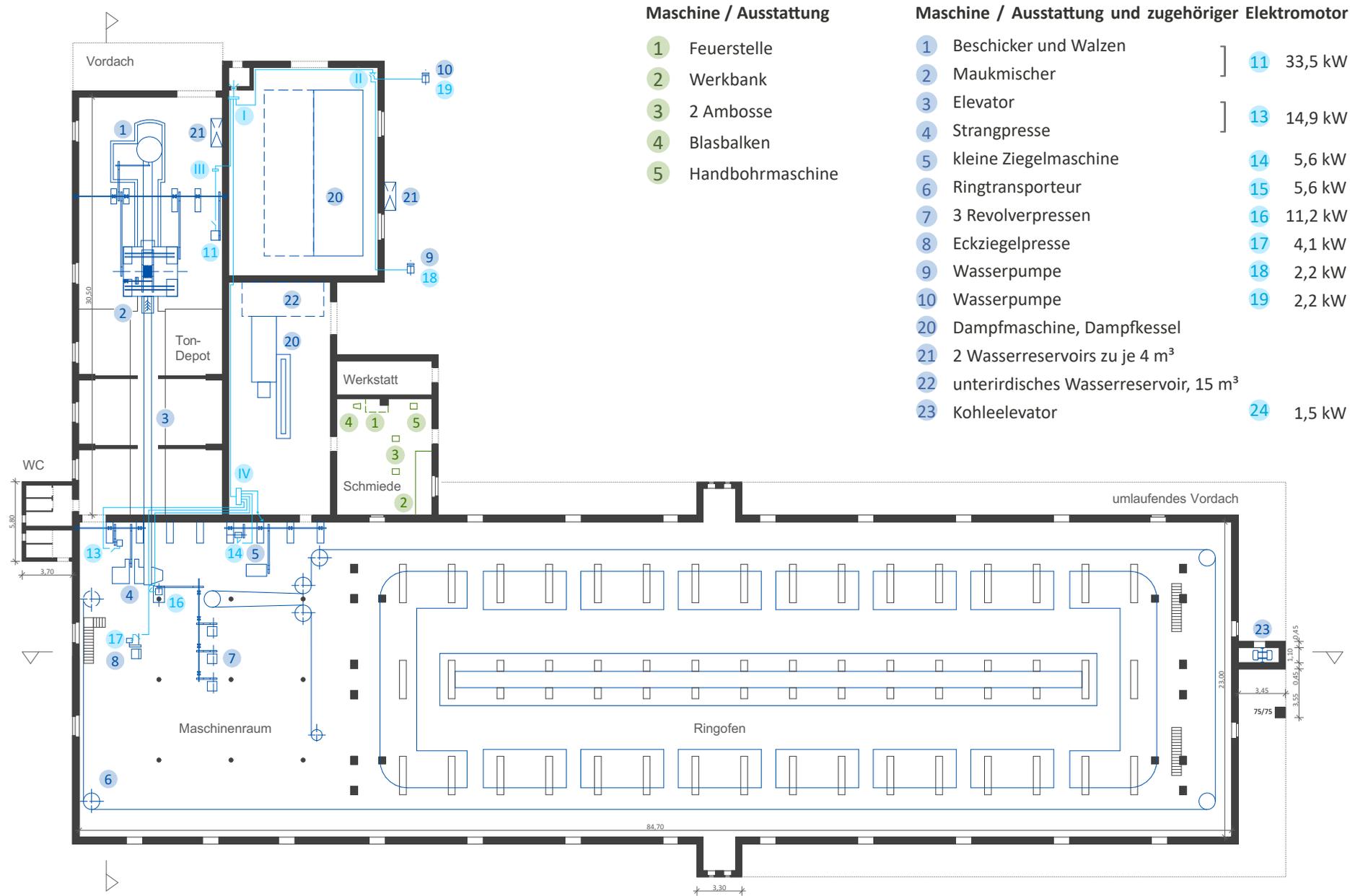
Weiters wurde das Dach offenbar zweimal erneuert: Die oben genannten historischen Aufnahmen zeigen zwölf, augenscheinlich gleich große Firstlaternen; die Plandarstellung der Südansicht aus dem Jahr 1943 stellt nur acht Stück dar; zwei kleinere, sechs größere – heute weist das Satteldach keine Dachaufbauten auf.

Da die Pläne für den Zweck der Elektrifizierung erstellt wurden und zu diesem Zeitpunkt offenbar keine gravierenden baulichen Änderungen vorgesehen waren, erscheint es plausibel, dass der Schwerpunkt in der Veranschaulichung der Elektro-Installationen lag und daher eine genaue, wahrheitsgetreue Darstellung der Bausubstanz nicht im Vordergrund stand. Dies erklärt auch den sparsamen Umgang mit der Kotierung.

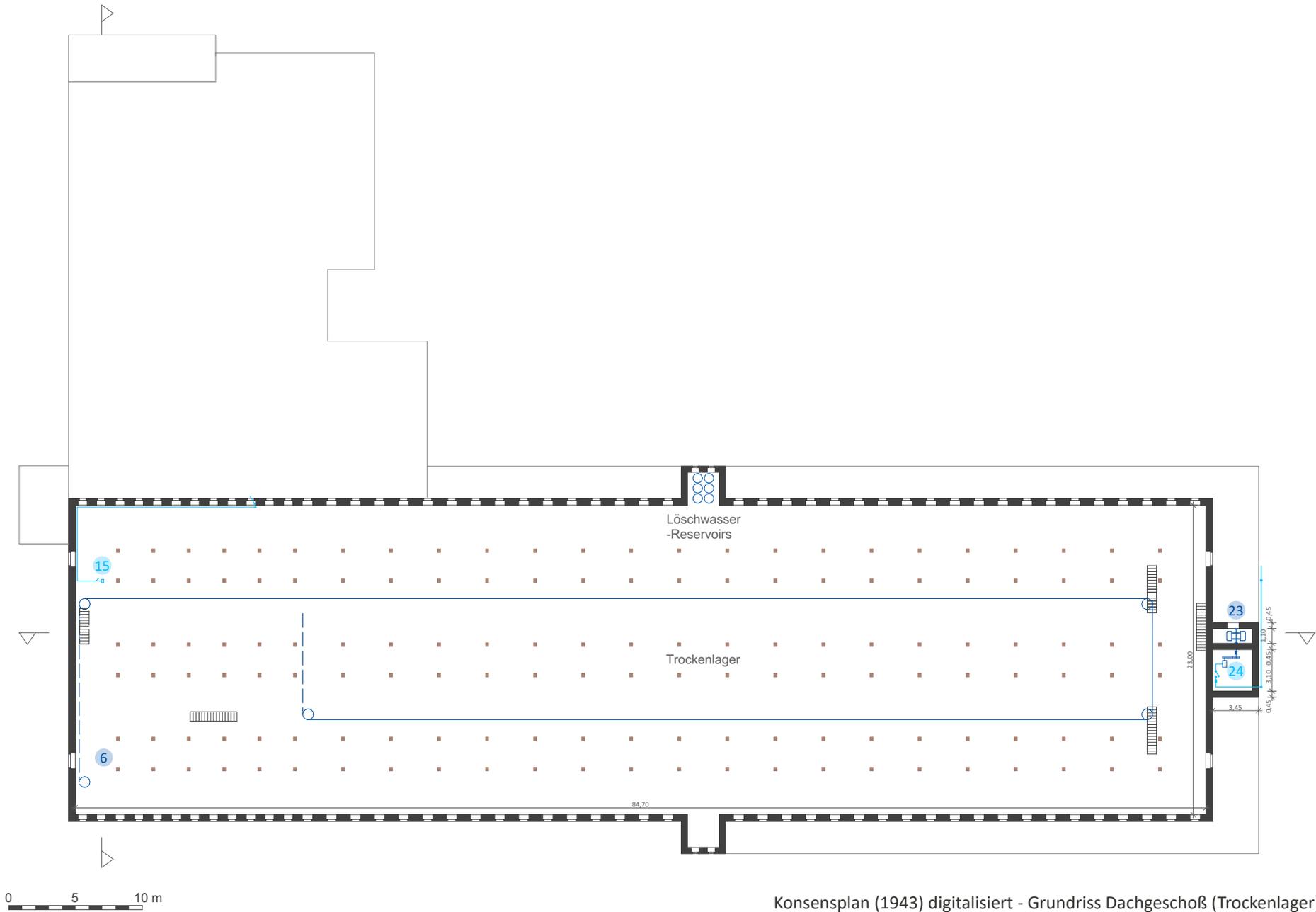
0 5 10 m



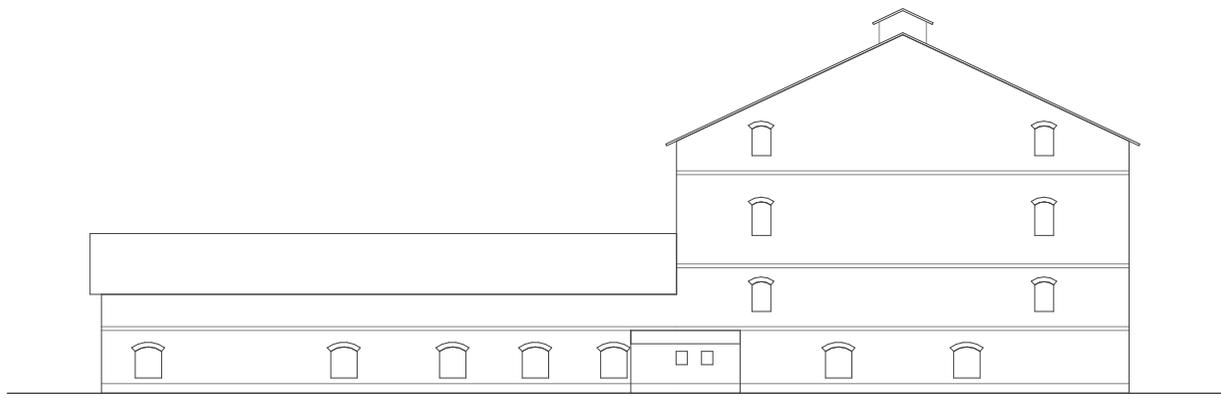
Konsensplan (1943) digitalisiert - Schlot für Ringofen (li.) und Dampfmaschine (re.)



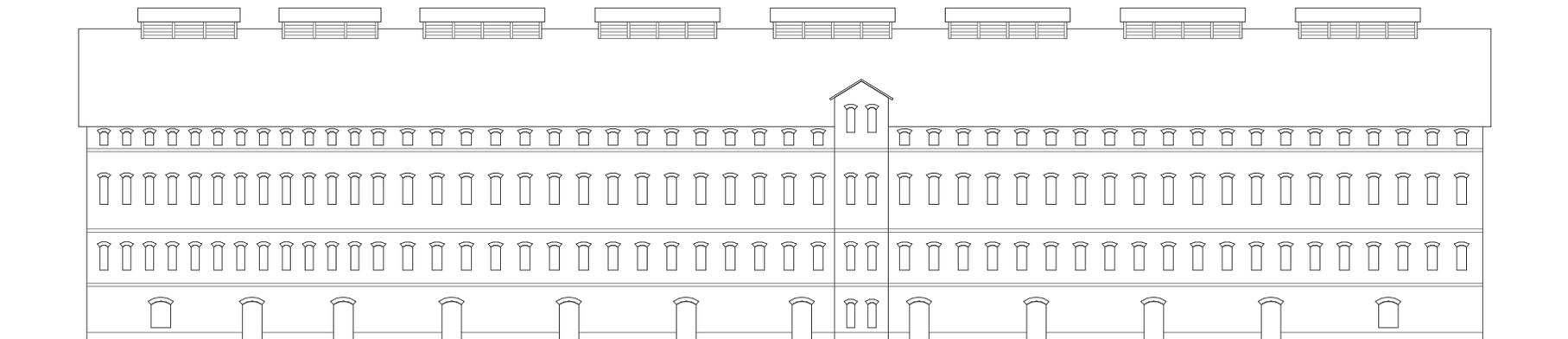
Konsensplan (1943) digitalisiert - Grundriss Erdgeschoß (Maschinen und Ringofen)



Konsensplan (1943) digitalisiert - Grundriss Dachgeschoß (Trockenlager)



Konsensplan (1943) digitalisiert - Westansicht

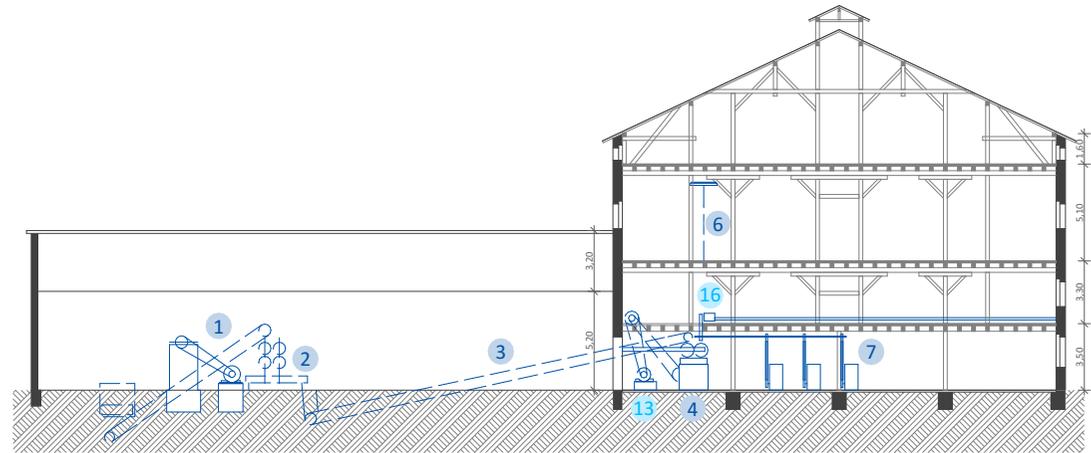


Konsensplan (1943) digitalisiert - Südansicht

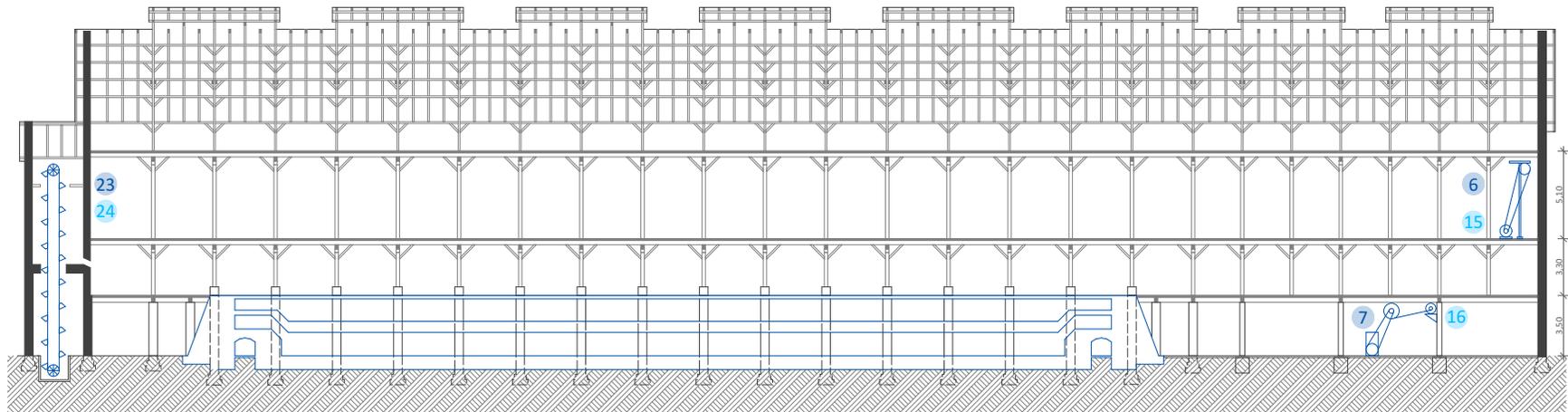


Maschine / Ausstattung und zugehöriger Elektromotor

- | | | | |
|----|---|----|---------|
| 1 | Beschicker und Walzen | 11 | 33,5 kW |
| 2 | Maukmischer | | |
| 3 | Elevator | 13 | 14,9 kW |
| 4 | Strangpresse | | |
| 5 | kleine Ziegelmaschine | 14 | 5,6 kW |
| 6 | Ringtransporteur | 15 | 5,6 kW |
| 7 | 3 Revolverpressen | 16 | 11,2 kW |
| 8 | Eckziegelpresse | 17 | 4,1 kW |
| 9 | Wasserpumpe | 18 | 2,2 kW |
| 10 | Wasserpumpe | 19 | 2,2 kW |
| 20 | Dampfmaschine, Dampfkessel | | |
| 21 | 2 Wasserreservoirs zu je 4 m ³ | | |
| 22 | unterirdisches Wasserreservoir, 15 m ³ | | |
| 23 | Kohleelevator | 24 | 1,5 kW |



Konsensplan (1943) digitalisiert - Querschnitt (Maschinen)



Konsensplan (1943) digitalisiert - Längsschnitt (Ringofen, Kohleelevator)

0 5 10 m

1.4 Exkurs: Ziegelherstellung Überblick

Wie bereits in der Einleitung angekündigt, wird an dieser Stelle ein Überblick über die Ziegelherstellung im Allgemeinen geboten. Die Auseinandersetzung mit den verschiedenen Produktionsabläufen, Fabrikationsmethoden und -maschinen in einer Fabrik für keramische Erzeugnisse war für die korrekte Übersetzung und das Verständnis der – teilweise nicht leserlichen und lückenhaften – Unterlagen aus dem Staatsarchiv Pernik vonnöten.

Laut Willi Bender unterscheidet man in der Ziegelindustrie grundsätzlich zwischen Mauerziegel-, Dachziegel-, Klinker-, Spaltplatten- und Deckenziegelwerken sowie Werken für Hohlwaren – sie erfordern unterschiedliche Rohstoffzusammensetzungen, Herstellungstechniken und Fabrikationsmaschinen.⁵¹

In den folgenden Kapiteln werden die unten aufgezählten Fabrikationsstufen näher erläutert:

- Rohstoffgewinnung
- Aufbereitung
- Formgebung
- Trocknung
- Brennvorgang
- Lagerung und Versand

51 Vgl. BENDER, 1978, S. 20.

1.4.1 Der Rohstoff

Ton ist verwittertes Gestein, entstanden unter anderem durch die Einwirkung von Wasser, Luft, Temperatur und Bewegungen. *Lehm* ist ein unreiner, magerer Ton, versetzt mit Sand und Eisenoxydhydrat, wodurch er seine gelbliche Farbe erhält. Als *Löß* wird kalkreicher, feinsandiger Lehm bezeichnet. Unter den unzähligen *Sandarten* sind für die Ziegelindustrie Quarz-, Glimmer- und Feldspatsande von Bedeutung.⁵²

Die einzelnen baukeramischen Produkte erfordern unterschiedliche Rohstoffqualitäten. So kann Lehm, also magerer Ton, beispielsweise für gewöhnliche Mauerziegel verwendet werden; für die Produktion von Dachziegeln und anderer höherwertiger Erzeugnisse sind tonerdereiche, also fette, plastische Lehmsorten vorzuziehen.⁵³

Wie in Kapitel 1.2.3 erwähnt, ließ die Qualität des, aus der zur Ziegelfabrik Struma gehörenden Grube, gewonnenen Tons ab etwa 1950 nach, sodass sich das Produktsortiment fortan auf Mauerziegel beschränkte.

Natürliche Anhäufungen nutzbarer Minerale und Gesteine nennt man Lagerstätten – diese kann man in Massen-, Wand-, Flächen- und Flötz-beziehungsweise Schichtvorkommen einteilen.⁵⁴

52 Vgl. RAULS, 1926, S. 17 ff.

53 Vgl. BENDER, 1978, S. 20 sowie RAULS, 1926, S. 17 f.

54 Vgl. PRIES, 1989, S. 40 ff.

1.4.2 Rohstoffgewinnung, Transport und Lagerung

Nach Beseitigung des Abraums, bestehend aus Grasnarbe, Mutterboden und Wurzelwerk, beginnt der Rohmaterialabbau; ehemals in Handarbeit mit Spaten und Hacke, später halbmaschinell mittels Pressluftspaten oder Fräsen und schließlich setzte man Bagger dafür ein.⁵⁵

In Betrieben wie der Ziegelfabrik *Struma* wurde der Ton im Herbst, am Ende der Kampagne, zum Wintern auf Halden schichtweise aufgehäuft. Dabei konnte die Zahl der Arbeiter bei gleichzeitiger Verlängerung der Saisonarbeitszeit verringert werden, da der Grubenabbau begann, wenn das Ziegelbrennen aus klimatischen Gründen nicht mehr durchgeführt werden konnte.⁵⁶

Aus wirtschaftlichen Gründen ist es sinnvoll, Ziegelwerke in der Nähe des Tonvorkommens anzusiedeln, sodass die Transportwege möglichst kurz ausfallen. Je nach Abstand der Tongrube zum Werk kommen folgende Transportmittel zum Einsatz:⁵⁷

- Förderbänder (geringe Entfernung, ortsveränderlich)
- Schrägaufzüge (geringe Entfernung, Steigung bis 35°)
- Schienengebundene Kipploren
- Lastkraftwagen (bei Nutzung öffentlicher Verkehrsstraßen)
- Drahtseilbahnen (Sonderfall, z.B. bei Überquerung eines Flusses)

55 Vgl. BENDER, 1978, S. 21 sowie RAULS, 1926, S. 10 ff.

56 Vgl. PRIES, 1989, S. 46.

57 Vgl. BENDER, 1978, S. 22.

Um saison- und wetterbedingte Schwankungen bei der Rohmaterialzufuhr auszugleichen und um einen kontinuierlichen Produktionsablauf zu gewährleisten, werden in der Regel Lagerstätten angelegt, in denen vorab schon eine Mischung des Rohstoffes erfolgen kann.⁵⁸

Im Falle der Ziegelfabrik Struma kamen für den Rohstofftransport schienengebundene Kipploren zum Einsatz. Das Tondepot war im nördlichen Anbau untergebracht, gemeinsam mit den Aufbereitungsmaschinen (sh. Kapitel 1.3).

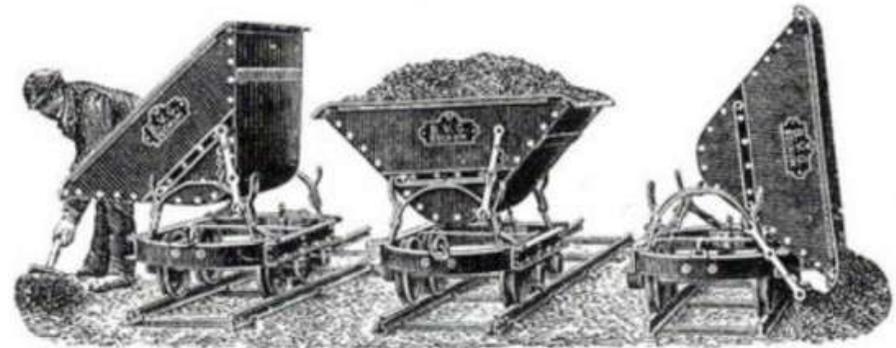


Abb. 31: schienengebundene Kipplore

58 Vgl. BENDER, 1978, S. 23.

1.4.3 Aufbereitung

Bevor der Rohstoff in seine endgültige Form gebracht werden kann, muss zuerst dafür gesorgt werden, dass er die für das Fertigprodukt erwünschten Eigenschaften besitzt. Je nach Art des Vorkommens in der Grube und dem Grad der Durchsetzung mit anderen, sich auf die spätere Produktion schädlich auswirkenden Stoffen, kommen unterschiedliche Methoden der Aufbereitung in Frage.⁵⁹

Die erforderlichen Aufbereitungsschritte können unter folgenden Begriffen zusammengefasst werden:

- Aussondern
- Zerkleinern
- Mischen und Homogenisieren

Man unterscheidet außerdem passive und aktive Aufbereitungsmethoden, welche auch kombiniert werden können.

Passive Aufbereitung (Sommern, Wintern, Sumpfen, Mauken)

Bei der passiven Methode wird der gewonnene Rohstoff durch natürliche Einwirkungen wie Regen, Frost, Sonne und die dadurch in Gang gesetzten physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse aufgeschlossen. Das Rohmaterial wird in situ oder auf dafür vorgesehenen Plätzen etwa 50 bis 60 Zentimeter hoch locker aufgehäuft und der Witterung ausgesetzt.⁶⁰

⁵⁹ Vgl. BENDER, 1978, S. 24 ff.

⁶⁰ Vgl. PRIES, 1989, S. 55 sowie RAULS, 1926, S. 24 ff.

Gräbt man das Material bei Eintritt des Winters aus und lagert man es über mindestens eine Frostperiode im Freien, so spricht man vom *Wintern*. Das zwischen den Tonmineralien eingelagerte Wasser bildet Eiskristalle, durch die der Rohstoff aufgesprengt und aufgelockert wird. Der Zersetzungsprozess wird durch einen häufigen Wechsel von Frost und Tauwetter beschleunigt.⁶¹

Beim *Sommern* wird ein ähnlicher Effekt wie beim Wintern erzielt: Über Monate hinweg dörft die Sonne das aufgeschüttete Material aus, welches im Anschluss durch Regen oder künstliches Begießen wieder durchfeuchtet wird. Durch das Wechselspiel von Ausdehnen und Schrumpfen kommt es nach einigen Monaten zur gewünschten Zersetzung der Masse.⁶²

Der Prozess kann durch gelegentliches Umgraben beschleunigt werden, auch können Klumpenbildungen dadurch gelöst werden, doch sind diese Aufbereitungsmethoden zeitintensiv und erfordern große Lagerflächen.⁶³

Das *Sumpfen* geht in überdachten Gruben, im sogenannten Sumpfhaus, vor sich. Das erforderlichenfalls bereits mechanisch (zum Beispiel im Kollergang) zerkleinerte Rohmaterial wird schichtweise eingebracht und gegebenenfalls mit Wasser oder Sand zur Magerung versetzt. Die Sumpfgruben sind oben mit einem Wasserzufluss und unten mit einem Abfluss ausgestattet.⁶⁴ Durch Kapillarkräfte wird der Ton gleichmäßig

⁶¹ Vgl. HARRER, 2001, S. 74 sowie RAULS, 1926, S. 24 ff.

⁶² Vgl. PRIES, 1989, S. 55 sowie RAULS, 1926, S. 24 ff.

⁶³ Vgl. Ebenda.

⁶⁴ Vgl. PRIES, 1989, S.55 f. sowie RAULS, 1926, S 28 ff.

durchfeuchtet und homogenisiert. Nach der Sumpfzeit wird der „reife“ Ton möglichst senkrecht zu den Einlagerungsschichten abgetragen und zur weiteren Verarbeitung abtransportiert.⁶⁵ Die Größe der Grube ist abhängig von der Tagesleistung der Fabrik – sie sollte laut Rauls zumindest das Doppelte des täglich gebrauchten Materials fassen.⁶⁶

Rauls schreibt auch, das *Mauken* sei „die Krone der Homogenisierung und letzter wirksamer Abschluß der Tonaufbereitung.“⁶⁷ Dabei wird der fertig aufbereitete, homogenisierte Ton in geschlossenen Behältern monatelang oder gar jahrelang kühl, bei hoher Luftfeuchtigkeit gelagert, was einen Fäulnisprozess in Gang setzt. Diese Methode wurde vor allem in der Porzellanindustrie angewandt. In modernen, kontinuierlichen, weitgehend automatisierten Betrieben kommt sie nicht mehr zum Einsatz.⁶⁸

Aktive Aufbereitung (Aussondern, Mischen, Homogenisieren)

Aufgrund des großen Flächenbedarfs bei den passiven Aufbereitungsmethoden sind diese eher für kleinere Ziegeleien geeignet. Bei größeren Fabriken ist der Einsatz von Aufbereitungsmaschinen zum Aussondern, Zerkleinern und Mischen notwendig.

Für das *Aussondern*, welches bei weniger qualitativen Rohstoffen und bei groben Verunreinigungen erforderlich ist, kamen vor der

65 Vgl. PRIES, 1989, S.55 f. sowie RAULS, 1926, S 28 ff.

66 Vgl. PRIES, 1989, S.55 f. sowie RAULS, 1926, S 28 ff.

67 Vgl. RAULS, 1926, S.33.

68 Vgl. PRIES, 1989, S.57. sowie RAULS, 1926, S 33 f.

Einführung diverser Zerkleinerungsmaschinen folgende Methoden zum Einsatz:

Beim *Schlämmen* wird der Ton in ein rundes Wasserbecken gegeben. An einer vertikalen, sich drehenden Achse sind zahlreiche horizontale Arme befestigt, welche sich in wiederum vertikale Gestänge verzweigen. Der sich absetzende Tonschlacker wird über Rohrleitungen in ein Absetzbecken geleitet, wo er anschließend trocknet.⁶⁹

Eine weitere Möglichkeit zur Aussonderung ungewünschter Einschlüsse besteht in der Verwendung von *Tonrasplern* und *Siebknetern*, bei denen der Ton durch Siebe gedrückt wird und Verunreinigungen somit zurückgehalten werden. *Aussonderungswalzen* bestehen aus einer glatten und einer gewindeähnlichen Walze, parallel zueinander angeordnet, welche grobe Verunreinigungen zu einer Walzenseite hin befördern und aussortieren.⁷⁰

Das *Zerkleinern* ist nötig, wenn hartes, trockenes Material nicht ausgesondert werden konnte und weiter zerkleinert werden muss; durch *Brecher* und *Mühlen*. *Walzwerke* hingegen werden zur Aufbereitung von plastischem Ton mit harten Beimengungen verwendet, der zwischen einem oder mehreren Paaren glatter, gegenläufiger Walzen zermahlen wird. Auch weiche Verunreinigungen wie Kalkknollen werden so weit zerkleinert, dass sie ihre schädliche Wirkung im Endprodukt verlieren.⁷¹

69 Vgl. PRIES, 1989, S. 57 f. sowie RAULS, 1926, S. 31 f.

70 Vgl. PRIES, 1989, S. 58.

71 Vgl. Ebenda, S. 58 f.

Das *Mischen und Homogenisieren* sorgt für ein gleichbleibendes Mischverhältnis der einzelnen Rohstoffkomponenten (Rohstoff, Zuschlagsstoffe, Anmachwasser) sowie für eine gleichmäßige Ausgabe des Materials an die Fabrikationsmaschinen.⁷²

Anfangs wurde der Rohstoff auf *Tretplätzen* oder mithilfe von Tiergöpeln, auf *Traden* oder durch *Tonschneider* bearbeitet.⁷³ Mit der Einführung von Antriebsmaschinen in der Ziegelindustrie kam der *Kollergang* als Misch- und Zugabeapparat zum Einsatz: Zwei etwa fünf Tonnen schwere Räder auf einer Mahlbahn mit Lochschlitzen zerkleinern und mischen das Material. Der durch die Schlitze gedrückte Ton fällt auf einen rotierenden Sammelsteller, der einen gleichmäßigen Austritt des Materials aus dem Kollergang gewährleistet. Alternativ kommt ein *Maukmischer* in Form eines Sammel Tellers mit einer seitlichen Einfassung zum Einsatz. Durch langsame, ruckweise Drehbewegungen kommt es zu einer guten Durchfeuchtung und Zerkleinerung.⁷⁴

Beim *Trockenkollergang*, der bei Schiefertönen zum Einsatz kommt, fällt das Mahlgut durch Lochplatten und wird mittels Harfen- oder Vibrationssieben auf die gewünschte Feinheit gesiebt. Diese Maschine wird geschlossen ausgeführt, um die Staubbelastung zu minimieren. Das entstandene Trockenmehl wird verpresst oder für das Nasspressverfahren in Mischmaschinen angefeuchtet.⁷⁵

72 Vgl. BENDER, 1978, S. 26 sowie SPINGLER, 1948, S. 65 ff.

73 Vgl. PRIES, 1989, S. 59.

74 Vgl. PRIES, 1989, S. 60 sowie SPINGLER, 1948, S. 59.

75 Vgl. SPINGLER, 1948, S. 63 f.

Im (*Doppel-*)*Wellenmischer* wird der Ton durch Flügelmesser geschnitten und schraubenförmig zum offenen Ende des Mixers befördert. Er ist direkt über der Presse (Formgebung) angeordnet und befördert das Material gleichmäßig hinein.⁷⁶

Anordnung der Aufbereitungsmaschinen

Wie Karl Spingler in seinem „Lehrbuch über die Ziegeltechnik“ anführt, gilt es bei der Planung eines Betriebs „*diese Anlageteile zu einer Aufbereitungsanlage zusammenzufassen, die den Eigenschaften des Rohtones Rechnung trägt.*“⁷⁷ Neben den Rohstoffeigenschaften und dem gewünschten Verwendungszweck des Produkts ist es auch eine Frage der Wirtschaftlichkeit, welche Aufbereitungsmethoden zum Einsatz kommen. Durch zweckmäßige Aufbereitungsanlagen kann jedenfalls nicht nur die Verbesserung des Endproduktes sondern auch die Behebung vieler Störungen im Betrieb erreicht werden.⁷⁸

Der Idealfall wäre ein steinloser, plastischer Ton mit weitgehend homogenem Gefüge – hierbei genügt ein Tonraspler als Homogenisierungs- und Aufgabemaschine für die Presse.⁷⁹

Bei scholligen Tönen mit Gesteinseinschlüssen ist in der Regel ein (Nass-) Kollergang mit Walzwerk ausreichend. Um eine gleichmäßigere Durchfeuchtung zu erlangen kann ein Maukmischer zwischengeschaltet werden. Zum Zweck einer rein fallenden

76 Vgl. PRIES, 1989, S. 60 sowie SPINGLER, 1948, S. 70 f.

77 SPINGLER, 1948, S.72.

78 Vgl. Ebenda, S. 71 ff.

79 Vgl. Ebenda, 1948, S. 72.

Verarbeitung ohne Zwischentransportgliedern sind die Maschinen senkrecht übereinander anzuordnen, zum Schluss auch die Presse direkt darunter.⁸⁰

Den Aufbereitungsmaschinen kann das Wintern in der Grube vorausgehen sowie eine Mischhalde. Bei stark schiefrigen Tonen ist im Anschluss daran eventuell ein Brechwalzwerk sinnvoll.⁸¹

Bei einer sofortigen Weiterverarbeitung wie oben beschrieben (ohne zwischengeschalteten Sumpf), können die Aufbereitungs- und Formgebungsmaschinen in einem Raum untergebracht und durch eine gemeinsame Transmission angetrieben werden.⁸²

In der Fabrik Struma wurde, den Plänen und Ausstattungsbeschreibungen nach, folgende Abfolge ausgewählt, wobei die Maschinen übereinander angeordnet waren (sh. Kapitel 1.3).

- *Wintern*
- *Beschicker und Förderband*
- *Walzwerk (glatte und gezahnte Walzen)*
- *Maukmischer*
- *Förderband >> Formgebungsmaschinen*

⁸⁰ Vgl. SPINGLER, 1948, S. 72 f.

⁸¹ Vgl. Ebenda.

⁸² Vgl. Ebenda.



Abb. 32: Sumpfhaus

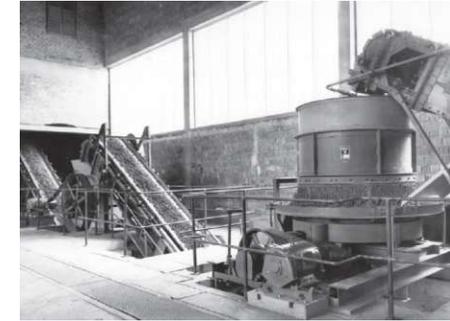


Abb. 33: Tonraspler

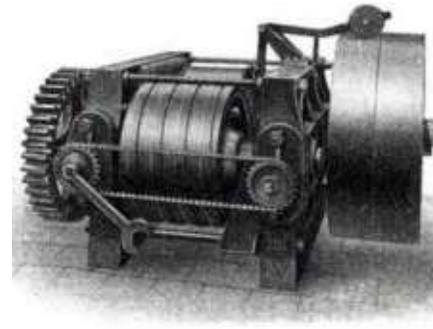


Abb. 34: Aussonderungswalzwerk

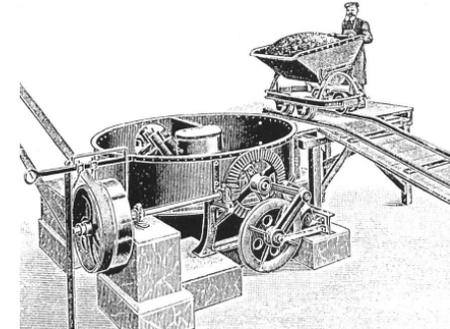


Abb. 35: Rundbeschicker

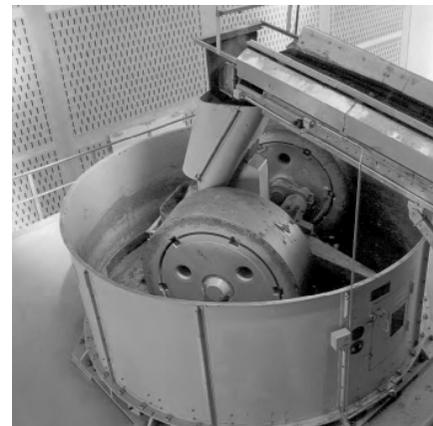


Abb. 36: Kollergang

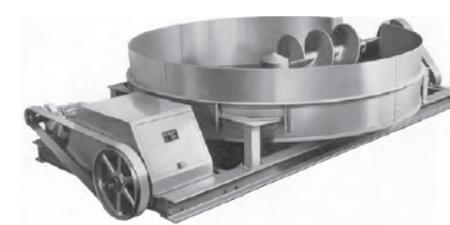


Abb. 37: Maukmischer

1.4.4 Formgebung

Wurden durch die vorausgehenden Arbeitsschritte die gewünschten Fertigeigenschaften erreicht, so kann die Rohmasse durch manuelle oder maschinelle Verfahren in ihre endgültige Form und Gestalt gebracht werden – unter Berücksichtigung des Schwindens und der Verfärbung während des Trocknens und Brennens:⁸³

- Handformen (Streichen, Schlagen)
- Pressen
- Extrudieren
- Stampfen, Gießen, isostatisches Pressen

Handformen

Bis zur Einführung verschiedener Formgebungsmaschinen wurden Rohlinge per Hand mithilfe von (meist) hölzernen Model geformt.⁸⁴

Beim *Wasserstrichziegel* wird die oben und unten offene Form zuerst in Wasser getaucht, um das Anhaften des Tons zu verhindern. Die Form für *Sandstrichziegel* hingegen hat einen Boden und wird mit feinem Sand bestreut. Mit einer schwungvollen Bewegung wird der aufbereitete, meist magere Ton eingeworfen, wodurch er sich ausbreitet. Der Überschuss wird mit einem scharfkantigen Gegenstand abgestrichen.⁸⁵

⁸³ Vgl. BENDER, 1978, S 27 f. sowie HARRER, 2001, S. 15.

⁸⁴ Vgl. HARRER, 2001, S. 91 ff. sowie PRIES, 1989, S. 62 f.

⁸⁵ Vgl. HARRER, 2001, S. 98.

Glattere, scharfkantige *Handschlagziegel* („Ölsteine“) erhält man, wenn man steiferen Ton in sorgfältig verarbeitete, geölte Eisenformen füllt, mit einem Lederstück bedeckt und durch Schlagen mit einem Hammer gleichmäßig verteilt und verdichtet. Nach dem Trocknen werden die Grate an den Längsseiten beschnitten.⁸⁶ Mittels profilierter Blechplatten am Boden der Model konnten Buchstaben, Ziffern und Symbole in die Ziegeloberfläche gepresst werden.⁸⁷

Ziegelmaschinen

Die ersten Maschinenziegel wurden mit *Streichmaschinen* hergestellt, welche den manuellen Handstich nachahmten – dabei waren alle Arbeitsgänge wie das Füllen, Entleeren, Reinigen, Besanden und Transportieren der Formkästen mechanisiert. So konnten bis zu 2.500 Steine pro Stunde hergestellt werden.⁸⁸

Beim *Pressverfahren* bringen Ziegelmaschinen eine bestimmte Rohstoffmenge durch Druck in die gewünschte Form. Einfache Pressen wurden auch dazu benutzt, handgestrichene, bereits angetrocknete (lederharte) Rohlinge nachzupressen.⁸⁹

Die Erfindung der Schnecke, der „Schraube für plastische Körper“, 1854 durch den Berliner Carl Schlickeysen, schuf die Grundlage für die Entwicklung des *Extrusionsverfahrens* im Bereich der Baukeramik.⁹⁰

⁸⁶ Vgl. HARRER, 2001, S. 98 f.

⁸⁷ Vgl. Ebenda, S. 93.

⁸⁸ Vgl. Ebenda, S. 101 f.

⁸⁹ Vgl. Ebenda, S. 104 ff.

⁹⁰ Vgl. HARRER, 2001, S. 104 ff.

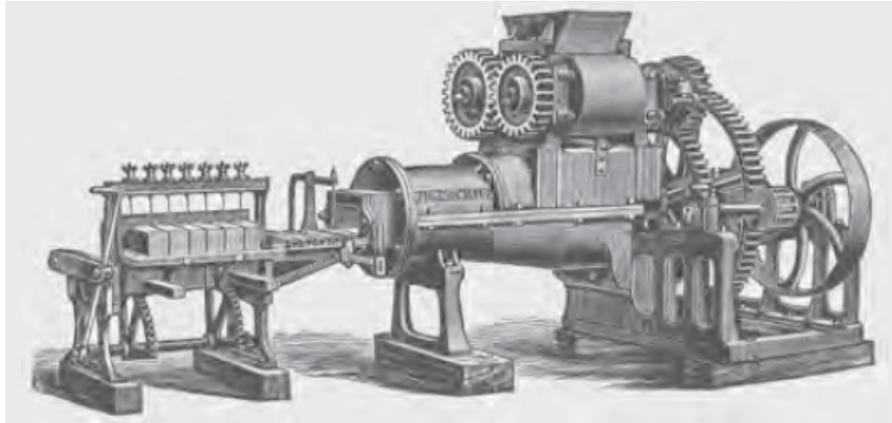


Abb. 38: Strangpresse mit handbetätigtem Harfenabschneider

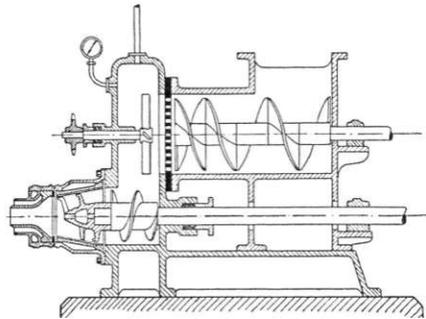


Abb. 39: Vakuumpresse

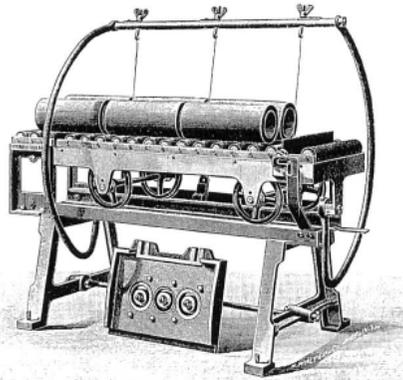


Abb. 40: Röhrenabschneider

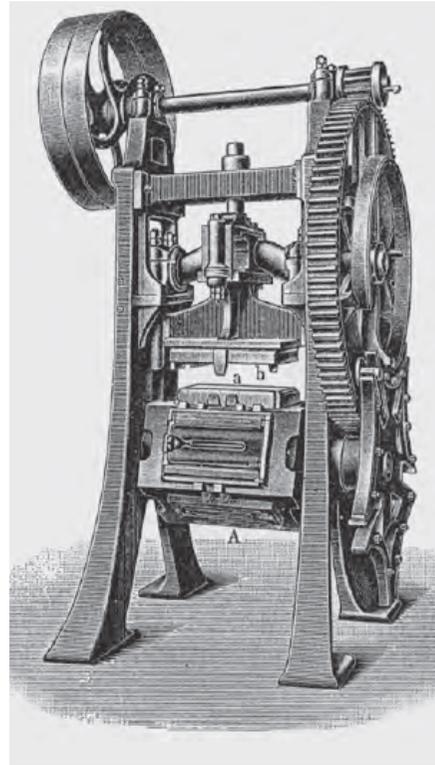


Abb. 41: Revolverpresse

Bei der *Strangpresse* wird das aufbereitete Rohmaterial mit Einräumwalzen und Speisehaspeln in eine Schnecke befördert, welche die Masse durch einen Zylinder drückt und durch ein Mundstück presst. Anfangs wurden solche Pressen mittels Tiergöpeln betrieben, später durch Dampfmaschinen und schließlich mit Elektromotoren – dabei konnten 8.000 bis 16.000 Ziegel pro Tag hergestellt werden.⁹¹

Um Lufteinschlüsse zu vermeiden, drücken bei der *Vakuumpresse* Wellenmischer den Ton durch eine Lochplatte in eine Kammer, wo die Luft durch ein Vakuumaggregat entzogen wird. Eine zweite Schnecke presst das Material durch das Mundstück. Durch verschiedene Mundstücke können unterschiedliche Ziegelgrößen und –formen hergestellt werden. Neben Vollziegeln können mit den entsprechenden Kernen, die in speziellen Haltekörben am Mundstück befestigt sind, auch Lochziegel sowie Rohre hergestellt werden.⁹²

Der aus dem Mundstück austretende endlose Strang wird durch Abschneideapparate auf die gewünschte Länge aufgeteilt. Der Tonstrang schiebt sich auf einen Tisch mit beweglicher Unterlage (Rollen oder Band), wo er mit einem oder mehreren gespannten Drähten geschnitten wird.⁹³

Die abgeschnittenen Formlinge werden dann auf Paletten gesetzt und mittels Absetzwagen – oder Trocknerwagen bei Tunnel Trocknern – zur Trocknung gebracht. Die trockenen Formlinge werden von den Paletten wieder gelöst und zur

91 Vgl. HARRER, 2001, S. 109.

92 Vgl. PRIES, 1989, S. 66 sowie SPINGLER, 1948, S. 93 f.

93 Vgl. BENDER, 1978, S. 29 f sowie PRIES, 1989, S. 67 f.

Ofensetzstelle gebracht. Für diese Transportarbeiten mussten früher am meisten Arbeitskräfte eingesetzt werden. Diese Vorgänge lassen sich heute jedoch mechanisieren und automatisieren.⁹⁴

Wie bei den Aufbereitungsmaschinen ist auch für die Wahl der Formgebungsmaschinen die Rohmaterialbeschaffenheit grundlegend:

Das *Trockenpressverfahren* ist für schiefrige oder Schiefertone geeignet. Man setzt voraus, dass die daraus erzeugten Waren bis zur Sinterung gebrannt werden um die erforderliche Wetterfestigkeit zu erlangen.⁹⁵ Aufgrund des geringen Wassergehalts von sechs bis acht Prozent bei trockenverpressten Ziegeln verkürzt sich die Trocknungsdauer; gegebenenfalls können die Rohlinge sogar direkt in den Ofen gesetzt werden.⁹⁶ Es gibt folgende Pressenarten:

Bei der *Fallstempelpresse* schiebt sich der Füllkasten über die Formenöffnung, befüllt sie, dann wird das Material durch mehrmals herabfallende Stempel gepresst. Anschließend heben sich die unteren Stempel und lösen den Rohling aus der Form.⁹⁷

Bei der *Spenglerpresse* werden die Stempel mittels Kurvenscheiben bewegt, wodurch eine kontinuierliche Fabrikation möglich ist. Einheitliche Ergebnisse, erhält man durch gleichmäßige Materialzufuhr.⁹⁸

94 Vgl. BENDER, 1978, S. 29 f.

95 Vgl. SPINGLER, 1948, S. 95 ff.

96 Vgl. RAULS, 1926, S. 201 ff.

97 Vgl. SPINGLER, 1948, S. 95 f.

98 Vgl. Ebenda, S. 96 f.

Für die Herstellung von Dachziegeln können *Revolverpressen* eingesetzt werden: Auf einer sich periodisch drehenden Trommel sind mehrere Negativ-Formen der Ziegelunterseite angeschraubt – darauf legt ein Arbeiter einen Tonkuchen auf. Erreicht eine Unterform die oberste Position der Trommel, bleibt diese stehen. Die Negativform der Ziegeloberseite ist an einem Stempel befestigt, der den Rohling nun gegen die Unterform presst. Anschließend nimmt ein zweiter Arbeiter den Pressling wieder ab und legt ihn auf einen Rahmen.⁹⁹

Mit *Schlittenpressen* werden vor allem First-, Kehl-, Grat- und Walmfalzziegel hergestellt. Auf hin und her verschiebbaren Schlitten ist je eine Unterarbeitsform befestigt. Die auf und ab gehende Oberform wird auf die gefüllte Unterform gepresst.¹⁰⁰

Zur Formgebung kann auch die *Oberflächenbehandlung* gezählt werden. Die Oberfläche beziehungsweise Textur des Tonstrangs kann durch diverse Methoden verändert werden: Gemusterte Rollen, Bürsten, Schälern, Raspeln oder Besanden. Die Farbe kann durch Glasuren, Aufsprühen von angefärbtem Tonschlicker oder Beschichtungen beliebig gestaltet werden. Alle für die Oberflächenbehandlung erforderlichen Apparaturen sind hinter dem Pressenmundstück angeordnet und benötigen sehr wenig Platz.¹⁰¹

99 Vgl. RAULS, 1926, S. 191 f. sowie SPINGLER, 1948, S. 99 ff.

100 Vgl. RAULS, 1926, S. 197 f.

101 Vgl. BENDER, 1978, S. 29. und PRIES, 1989, S. 67.

1.4.5 Trocknen

Der von der Presse kommende Formling muss vor dem Brennen zunächst von dem Zugabewasser, das für die Verarbeitung des Rohstoffs notwendig war, befreit werden. Dies erfolgt in natürlichen oder künstlichen Trockenanlagen. Je nach Tonart und Formgebungsverfahren beträgt der Anteil des überschüssigen Wassers im Rohling zehn bis vierzig Prozent – weniger bei der Trockenpressung – somit ist der Trocknungsvorgang mit einem Abschwinden des Formlings verbunden.¹⁰²

Folgende Parameter beeinflussen die Trocknung:¹⁰³

- Temperatur und Wassersättigungsgrad der Luft
- Luftmenge, die in einer bestimmten Zeit an die Rohlingsoberfläche herangeführt wird
- Oberfläche des Rohlings im Verhältnis zu seiner Masse
- Beschaffenheit der Rohlingsoberfläche
- Rohstoffbeschaffenheit (magere Tone geben schneller Wasser ab)

Der Trocknungsvorgang erfolgt schrittweise durch Konvektion: Zuerst verdunstet das Wasser an der Rohlingsoberfläche und wird durch das Trockenmittel (Luft oder Rauchgase) abgeführt – dabei muss der Wassersättigungsgrad der Luft geringer sein als jener des Rohlings (Dampfdruckgefälle). Dann wird das Wasser aus dem Gutsinneren über die Kapillaren an die Oberfläche befördert und verdunstet ebenfalls. Man spricht von einem „lederharten“ Formling, wenn die

¹⁰² Vgl. BENDER, 1978, S. 30 sowie PRIES, 1989, S. 71.

¹⁰³ Vgl. PRIES, 1989, S. 72.

zu dem Wasserentzug proportionale Schwindung beendet ist und sich die Tonteilchen berühren – der Ton ist lufttrocken und die Poren sind mit Luft gefüllt.¹⁰⁴

Bei der *natürlichen Trocknung* werden die Formlinge entweder im Freien oder in überdachten Trockenschuppen gestapelt. Es kommt zu keiner künstlich herbeigeführten Veränderung der atmosphärischen Bedingungen.¹⁰⁵ Nachdem die Trockendauer dabei völlig vom Klima abhängig ist, bevorzugt man (seit etwa 1950) in der Ziegelindustrie *künstliche Trockenanlagen*, bei denen durch Hilfsmittel die Temperatur des Trockenmittels gesteigert wird. In der Folge erhöht sich auch dessen Wassersättigungsgrad und somit das Dampfdruckgefälle – der Rohling kann seine Feuchtigkeit rascher abgeben.¹⁰⁶

Nutzt man zur Förderung der Trocknung die Abstrahlungswärme des Brennofens, spricht man von *Großraumtrocknern*. Durch Thermik und gegebenenfalls unterstützt durch Ventilatoren, gelangt die Wärme vom Ofen zu den darüber oder daneben befindlichen Trockenregalen, wodurch sich die Trocknungszeit auf vier bis zehn Tage verringert.¹⁰⁷

Beim *Kammertrockner* werden die Rohlinge mit Absetzwagen hineingebracht, Warmluft (Ofenabwärme oder extra Heizofen) wird dem abgeschlossenen Raum zugeführt, diese streicht durch den Besatz und zieht, mit Wasser gesättigt, wieder ab. Vorteilhaft ist die optimale Anpassung der Atmosphäre an unterschiedliche Produkte,

¹⁰⁴ Vgl. HARRER, 2001, S.120 ff., 124 ff. sowie PRIES, 1989, S. 72, 80.

¹⁰⁵ Vgl. BENDER, 1978, S. 30 sowie PRIES, 1989, S. 72.

¹⁰⁶ Vgl. HARRER, 2001, S. 120 ff. sowie PRIES, 1989, S. 72, 80.

¹⁰⁷ Vgl. PRIES, 1989, S. 76 f.

jedoch handelt es sich um einen periodischen Vorgang.¹⁰⁸

Eine kontinuierliche Trockenleistung wird durch den *Tunnelrockner* beziehungsweise Durchlaufrockner ermöglicht: Mit Rohlingen beladene Trockenwagen werden durch einen langen Tunnel geschoben. Warmluft (Ofenabwärme oder extra Heizofen) wird durch Ventilatoren parallel, kreuzweise oder gegen die Wagenfahrtrichtung gedrückt. Diese Methode ist kostenintensiv und erfordert eine Gebäudelänge von bis zu 140 Metern.¹⁰⁹

Der *Klimatrockner* kombiniert die Vorteile des Kammer- und Tunnelrockners: Bestückte Trockenwagen bewegen sich durch den Raum, in dem in bestimmten Abschnitten durch Ventilatoren eine dem Trocknungsprozess angepasste Atmosphäre erzeugt wird. Diese Anlage ist eher für die Massenproduktion eines einzigen Ziegeltyps vorteilhaft.¹¹⁰

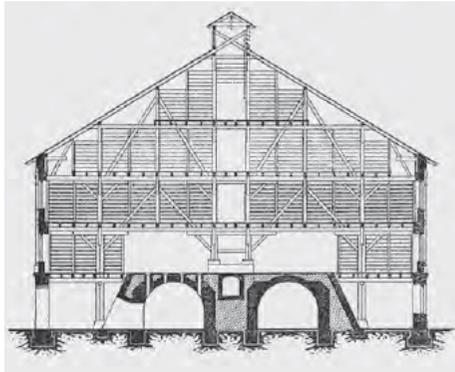


Abb. 42: Großraumrockner

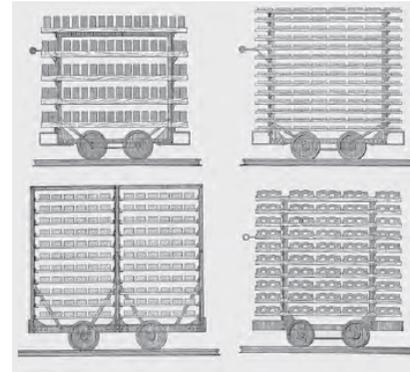


Abb. 43: Trockenwagen

108 Vgl. PRIES, 1989, S. 77 f.

109 Vgl. Ebenda, S. 78 f.

110 Vgl. Ebenda, S. 79 f.

1.4.6 Brennen

Das *Brennen* definiert ein planmäßiges Erhitzen eines getrockneten Rohlings im Brennofen, um ihn in einen wasserunlöslichen, gegen mechanische und chemische Einflüsse beständigen „Scherben“ mit optimalen Gebrauchseigenschaften umzuwandeln.¹¹¹

Lässt der Rohstoff in seiner Zusammensetzung es zu, kann man durch *Sintern* bei Temperaturen über 1.000 Grad Celsius besonders dichte, wasserundurchlässige oder gar feuerfeste Erzeugnisse herstellen (Klinker, Porzellan, Schamotte).¹¹²

Brennvorgang

Das Brennverhalten ist abhängig von folgenden Faktoren:¹¹³

- chemische Zusammensetzung und Gefüge des Rohstoffs (z.B.: Mineralbestand, Korngröße)
- Ziegelform (z.B.: Mauerziegel, flache Dachziegel)
- Brennbedingungen (Dauer, Temperatur, Aufheizgeschwindigkeit, Ofenatmosphäre, Brennstoff)

Aufgrund der schlechten Wärmeleitfähigkeit von Ton erhitzt sich der Kern des Rohlings wesentlich langsamer als die Oberfläche. Damit es nicht zu örtlichen Überhitzungen und Spannungen im Brenngut kommt, darf die Temperatur während des Brandes nur langsam bis zur rohmaterialabhängigen maximal zulässigen Garbrandtemperatur

111 Vgl. BENDER, 1978, S. 33 sowie HARRER, 2001, S. 132 ff.

112 Vgl. PRIES, 1989, S. 82.

113 Vgl. HARRER, 2001, S.132.

gesteigert und ebenso langsam wieder abgesenkt werden.¹¹⁴ Der Brennprozess kann folgendermaßen unterteilt werden:¹¹⁵

Zone	Temperatur [°C]	Vorgang
Anwärmen	100 - 200	Verdampfen des physikalisch gebundenen Porenwassers
Aufheizen	200 - 700	Verdampfen des chemisch gebundenen Kristallwassers
Garbrand	900 - Garbrandtemperatur	Erreichen der maximalen Temperatur je nach Brenngut
Abkühlen		Abkühlen nach dem Brand

Beim *Anwärmen* des Formlings im Ofen verdunstet das hygroskopische, physikalisch gebundene Porenwasser bei 100 bis 150 Grad Celsius; dies kann schon während der Trocknungsphase (je nach Methode) geschehen sein. Durch weiteres *Aufheizen* verdampft zwischen 200 und 700 Grad das chemisch gebundene Kristallwasser; der Rohling ist nun wasserbeständig. Ab 550 Grad beginnen die organischen (kohlenstoffhaltigen) Bestandteile zu verbrennen. Bei der richtigen Rohstoffzusammensetzung schmelzen ab etwa 850 Grad die darin enthaltenen Flussmittel (z.B. Kalk), verketten die übrigen Stoffanteile miteinander und verringern die Porosität. Bei einer *Garbrandtemperatur* von rund 900 Grad erhält man einen gewöhnlichen Hintermauerziegel.¹¹⁶

¹¹⁴ Vgl. BENDER, 1978, S. 33 sowie SPINGLER, 1948, S. 181 f.

¹¹⁵ Vgl. HARRER, 2001, S. 136 sowie PRIES, 1989, S. 81 f.

¹¹⁶ Vgl. PRIES, 1989, S.81 ff.

Bei entsprechender Rohstoffzusammensetzung und weiterem Temperaturanstieg auf über 1.000 Grad setzt die *Sinterung* ein. Es bilden sich Mullite (Mineralien), die mit den Flussmitteln eine Schmelze bilden und das Porenvolumen weiter verringern. Man erhält einen kompakten, festen Klinker. Der Sinterpunkt (abhängig vom Verhältnis der Bestandteile) darf nicht überschritten werden, da der Scherben dadurch wieder erweicht und sich verformt.¹¹⁷

Garbrandtemperaturen abhängig vom Brenngut (Beispiel aus einem modernen Tunnelofen):¹¹⁸

900 - 1.100°C	Ziegel
1.100 - 1.300°C	Steingut
1.150 - 1.300°C	Steinzeug, Klinker
1.300 - 1.450°C	Porzellan
1.300 - 1.800°C	feuerfeste Steine

Ist der Garbrand abgeschlossen, erfolgt das allmähliche *Abkühlen*, um wie beim Aufheizen Rissen, hervorgerufen durch Spannungen, vorzubeugen.¹¹⁹

Durch die Umwandlung der lockeren Tonminerale in ein festes Silikatgitter kommt es zur Schwindung des Brenngutes um vier bis zehn Prozent; sie ist intensiver, je höher die Garbrandtemperatur ist, somit schwindet ein Klinker mehr als ein Mauerziegel.¹²⁰

¹¹⁷ Vgl. PRIES, 1989, S.81 ff.

¹¹⁸ Vgl. HARRER, 2001, S. 134.

¹¹⁹ Vgl. PRIES, 1989, S.81 ff.

¹²⁰ Vgl. Ebenda, S. 99.

Brennofen

Ziel des Ziegelbrennens ist es, möglichst viele Ziegel von gleich guter Qualität zu erhalten. Dazu müssen alle Exemplare einer möglichst ähnlichen Brenntemperatur und Brenndauer ausgesetzt sein. Die Ziegeleigenschaften werden beim Brennen durch folgende Faktoren beeinflusst:¹²¹

- Art der Flammenführung
- Brenndauer
- Brenntemperatur
- Brennstoff
- Lage des Ziegels im Ofen

Daraus kann man folgende Einteilung der Brennöfen ableiten:¹²²

Nach Betriebsweise:

periodisch	Römischer Ziegelofen, Meilerbrand, Deutscher Ofen, Kasseler Ofen, Kammerofen	hoher Brennstoffbedarf durch ständiges Anheizen, aufeinanderfolgende Brennphasen am selben Ort
halb-kontinuierlich	Verbundofen, Partialringofen	Ausnutzen der heißen Rauchgase zum Aufheizen der benachbarten Kammer
kontinuierlich	Ringofen, Kammerringofen, Tunnelofen, Rollenofen	alle Brennphasen erfolgen gleichzeitig an verschiedenen Orten

¹²¹ Vgl. HARRER, 2001, S. 140 f.

¹²² Vgl. Ebenda, S. 141 sowie PRIES, 1989 S. 83 ff.

Nach Flammenführung:

aufsteigende Flamme	Meiler, Deutscher Ofen	Frage der Energieausnutzung
waagrechte Flamme	Kasseler Ofen, Ringofen, Tunnelofen	
überschlagene Flamme	spezielle Kammeröfen, Ringkammeröfen	

Nach Energiequelle:

Holz	bis etwa 1750	Frage der Ressourcen und Kosten, ökologischer Gesichtspunkt
Torf	nach 1750	
Kohle	nach 1750	
Öl	1960	
Gas	ab 1970	

Meilensteine in der Produktionsgeschichte sind der Römische Ziegelofen, der mittelalterliche Feldofen und die kontinuierlich betriebenen Öfen der industriellen Zeit; insbesondere der Hoffmannsche Ringofen (Hoffmannofen).¹²³

Bei den *Periodischen Öfen* bildet der Brand einen abgeschlossenen Vorgang: Der kalte Ofen wird mit trockenen Rohlingen gefüllt, geschlossen, vorsichtig angeheizt, im Vollfeuer gebrannt, langsam abgekühlt und entleert. Der Brennstoffverbrauch ist durch das periodische Aufheizen erheblich, außerdem kann die Abwärme des Ofens nicht ausgenutzt werden. Andererseits sind die Baukosten im Vergleich zu kontinuierlichen Brennöfen geringer.

¹²³ Vgl. HARRER, 2001, S. 141.

Der *Römische Ziegelofen* gilt als Vorläufer aller Brennöfen. Er bestand aus einem Einsatzraum und einem darunter befindlichen Feuerungsraum. Die Decke dazwischen war mit Löchern versehen, den oberen Abschluss bildete eine Kuppel mit Abzugslöchern, die nach dem Füllen der Brennkammer aufgemauert und nachher wieder entfernt werden musste.¹²⁴

Die wohl gebräuchlichste Brenntechnik bis Anfang des 19. Jahrhunderts stellte der *Meiler-* beziehungsweise *Feldbrandofen* dar. Handgestrichene, getrocknete Formlinge wurden auf dem Feld zu sich nach oben verjüngenden, bis zu vier Meter hohen Stapeln aufgeschichtet. Schürlöcher sowie Rauchgas- und Brennkäule wurden dabei ausgespart, um darin später das Feuer zu entfachen. Die Außenflächen wurden mit Lehm und Steinen abgedichtet. Hierbei entstanden zwar keine Baukosten, allerdings wurden nicht alle Ziegel gleich lange und gleich heiß gebrannt.¹²⁵

Mit dem *Deutschen Ofen* und dem *Kammerofen* ging man dazu über, gemauerte Öfen zu errichten.

Halbkontinuierliche Öfen: Um Brennstoff zu sparen, schloss man mehrere Kammern zu einem Verbund zusammen. Dabei wurden die abziehenden heißen Rauchgase durch Kanäle in die benachbarte Kammer geleitet um diese dadurch aufzuheizen und gegebenenfalls für eine Resttrocknung der darin befindlichen Rohlinge zu sorgen. Die Luftzugsteuerung erfolgte über einen Schornstein.¹²⁶

124 Vgl. HARRER, 2001, S. 140, 144.

125 Vgl. Ebenda, S. 142, 145 ff. sowie PRIES, 1989, S. 83.

126 Vgl. HARRER, 2001, S. 142 sowie PRIES, 1989, S. 90 ff.

Kontinuierliche Öfen werden durchgehend während der ganzen Saison oder ganzjährig betrieben. Der Dauerbetrieb wird durch zwei verschiedene Brenntechniken ermöglicht:¹²⁷

- das Feuer schreitet durch den Besatz voran (Ringofen)
- der Besatz wird durch das Feuer bewegt (Tunnelofen)

Der wohl wichtigste Schritt in der Geschichte der Ziegelindustrie, besonders in Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit, wurde mit der Einführung des *Hoffmanschen Ringofens* gemacht: Der in sich abgeschlossene, meist ovale Brennkanal wird durch Schieber (versetzbare Wände) in mehrere Kammern unterteilt, in die das Brenngut gesetzt wird. Jede Kammer hat eine eigene Tür an der Außenseite, zum Einsetzen der Ziegel, und einen Rauchabzug (Fuchs), der mit dem zentralen Rauchsammelkanal verbunden ist. Dieser mündet in den Schornstein, der den für den Betrieb erforderlichen Luftzug erzeugt – dieser kann durch Glocken (Ventile) vom Schürerraum (über dem Ringofen) aus geregelt werden.¹²⁸

Im Ringofen finden alle Brennphasen gleichzeitig statt, nur in verschiedenen Kammern. Das Feuer wandert, unterdessen bleibt das Brenngut während des ganzen Prozesses an Ort und Stelle. Der herausragende Vorteil gegenüber den vorher gebräuchlichen Brennmethoden ist die erhebliche Einsparung von Brennstoff und der damit verbundenen Kosten durch die Ausnutzung der Ofenabwärme.

Der *Zickzackofen* ähnelt dem Ringofen, bietet aber auf gleicher Grundfläche die doppelte Brennkannallänge bei geringerem

127 Vgl. PRIES, 1989, S. 93 ff.

128 Vgl. BENDER, 2004, S. 307 ff. sowie PRIES, 1989, S. 96.

Energieverbrauch. Die Errichtung gestaltet sich jedoch komplizierter und die Arbeitsbedingungen der Ofensetzer sind aufgrund der höheren Temperaturen in der Be- und Entladezone schlechter.¹²⁹

Auch der *Kammerringofen* unterteilt sich wie der Hoffmannofen in verschiedene Brennzonen; diese sind jedoch durch Mauern getrennt. Lediglich Öffnungen in der Ofensohle verbinden sie miteinander. Außerdem verläuft das Gewölbe nicht parallel zur Brennrichtung sondern parallel zu den Türen – dadurch können diese ohne Stabilitätsminderung erweitert werden, was das Ein- und Aussetzen der Ziegel mittels Gabelstapler ermöglicht.¹³⁰

Heute werden Ziegelwaren in den meisten Fällen in *Tunnelöfen* gebrannt. Sie bestehen aus langgestreckten (oder gekrümmten), gut isolierten, mit ortsfesten, regelbaren Feuerungen versehenen Kanälen. Das Brenngut wird auf speziellen Ofenwagen allmählich ans Feuer gebracht und entfernt sich ebenso langsam wieder davon.¹³¹ Die Einführung dieser Brenntechnik verbesserte vor allem die Arbeitsbedingungen, da das Setzen der Rohlinge außerhalb der heißen und staubigen Ofenkammern stattfinden kann.¹³²

Die Anlagekosten beim Tunnelofen sind höher als beim Ringofen, dies wird durch den hohen Automatisierungsgrad und die Wirtschaftlichkeit (Lohn- und Brennstoffersparnisse) jedoch wieder wettgemacht.¹³³

¹²⁹ Vgl. PRIES, 1989, S. 102.

¹³⁰ Vgl. Ebenda, S. 103 f.

¹³¹ Vgl. RAULS, 1926, 1926, S. 389 ff.

¹³² Vgl. BENDER, 2004, S. 330 ff. sowie PRIES, 1989, S. 106 ff.

¹³³ Vgl. RAULS, 1926, S. 389 ff.

Brennzyklen verschiedener Ofenarten:¹³⁴

Ofenart	Brennzyklus (inkl. Setzen und Ausbringen)
Meiler-/ Feldbrandofen	4 – 10 Wochen
Kammerofen	8 – 17 Tage
Deutscher Ofen	6 – 14 Tage
Ringofen und Zickzackofen	5 – 24 Tage
Tunnelofen	20 – 120 Stunden

Der Hoffmannsche Ringofen

Wie aus den Unterlagen über die ehemalige Ziegelfabrik Struma deutlich hervorgeht, wurde dort für das Brennen der keramischen Produkte ein Ringofen eingesetzt. Daher soll das Funktionsprinzip dieses kontinuierlichen Ofens an dieser Stelle etwas genauer erläutert werden.

Hintergründe: Dieser Ofentyp verdankt seinen Namen dem Berliner Baumeister *Friedrich Hoffmann* (1818-1900), der ihn gemeinsam mit dem späteren Danziger Stadtbaurat *Albert Licht* (1821-1898) entwickelte.¹³⁵ Hier soll nicht detailliert auf die Geschichte des Hoffmannofens und die Patentstreitigkeiten eingegangen werden, die vor allem in Gerhard Zsutty's Werk¹³⁶ ausführlich dargelegt werden; kurzgefasst ist jedoch folgendes anzumerken:

¹³⁴ Vgl. BENDER, 2004, S. 412.

¹³⁵ Vgl. PRIES, 1989, S. 93 ff. sowie ZSUTTY, 2000, S. 399 ff. sowie URL: <http://www.kmkbuecholdt.de/historisches/personen/architekten_li.htm> (Zugriff: 29.08.2022).

¹³⁶ ZSUTTY, 2000.

Es ist nicht auszuschließen, dass Hoffmann bei seinem 1858 patentierten Ringofen inspiriert wurde von bereits bestehenden Entwürfen, wie jenen von Girard, Weberling, Gibbs, Müller, Maille und Arnold (einige davon wurden niemals verwirklicht). Er vereinte und optimierte viele Merkmale dieser Öfen und machte sich auch Lösungen aus anderen Industriebereichen zunutze, wie etwa die Glockenverschlüsse über den Beschickungslöchern nach dem Vorbild eines Gasgenerators des Wiener Mechanikers Franz Probuschka. Die Anschuldigungen gegen Hoffmann, seine Konstruktion sei keine Neuheit, führten 1870 schließlich zum Patententzug. Es ist jedoch nicht zu bestreiten, dass erst durch die intensiven Studien Hoffmanns ein brauchbarer Entwurf dieses kontinuierlichen Brennofens zustande kam.¹³⁷

So hält auch Rauls in seinem Buch „Die Ziegelfabrikation“ fest: „Das, was an den modernen Ringöfen verbessert worden ist, hat mindestens dieselben Verdienste als die Erfindung an sich überhaupt, denn ein Patent zu erfinden ist nicht so schwer als es so ein- und durchzuführen, daß wirklich etwas gutes [sic!] dabei herauskommt.“¹³⁸

Funktionsweise: Ein durchschnittlicher Ringofen hat 12 bis 16 durch Papierschieber getrennte Kammern mit einem Fassungsvermögen von 6.000 bis 15.000 Steinen und in der Regel nur ein Feuer; bei größeren Öfen sind zwei Feuer möglich. Einen Ringofen mit zehn Kammern kann man folgendermaßen in Zonen unterteilen:¹³⁹

¹³⁷ Vgl. PRIES, 1989, S. 94 sowie ZSUTTY, 2000, S. 399 ff.

¹³⁸ RAULS, 1926, S. 316.

¹³⁹ Vgl. PRIES, 1989, S. 96 ff.

Beladezone	1 Kammer
Schmauchzone	2 Kammern
Glockenzone	1 Kammer
Brennzone	2 Kammern
Kühlzone	2 Kammern
Entladezone	1 Kammer
Reservezone	1 Kammer

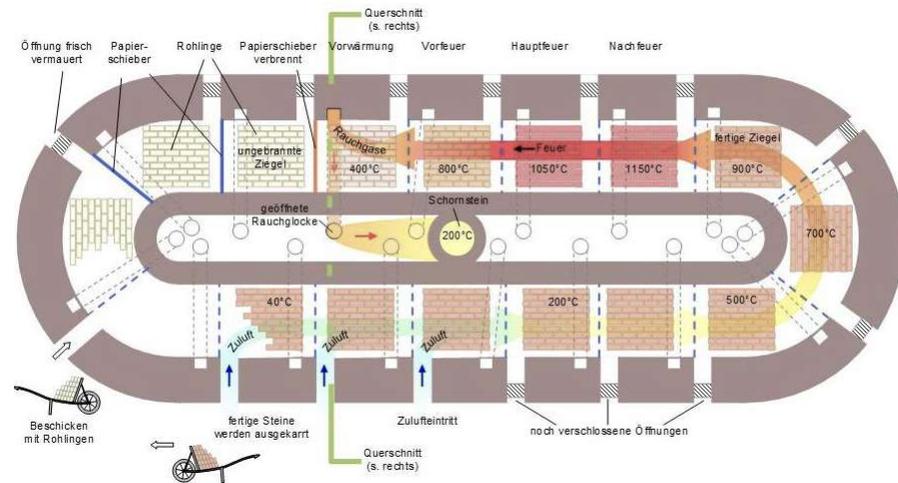
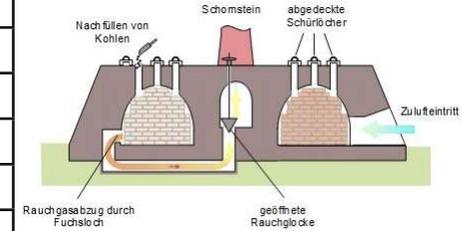


Abb. 44: Funktionsprinzip des Hoffmannschen Ringofens, Grundriss und Schnitt

Der Brennvorgang läuft folgendermaßen ab:¹⁴⁰

In der *Beladezone* werden getrocknete Rohlinge so eingesetzt, dass horizontale Brennräume und vertikale Zugkanäle entstehen, die mit den in der Ofendecke befindlichen Schüttlöchern zusammentreffen. Die Temperatur in der Beladezone beträgt durch die Restwärme in der Ofenmauer etwa 50 bis 70 Grad Celsius.

¹⁴⁰ Vgl. PRIES, 1989, S. 96 ff.

In der *Schmauchzone* werden die Formlinge durch die Zuführung von Warmluft fertig getrocknet und vorgewärmt. Die Warmluft gelangt durch die Warmluftkanäle innerhalb der Ofenkonstruktion aus der Abkühlzone in die Schmauchzone, wobei der nötige Luftzug durch den Schornstein (später durch Ventilatoren) erzeugt wird. Die Schmauchphase kann 10 bis 36 Stunden dauern, je nach Restwassergehalt der Formlinge (4-10 %). In der Nachschmauchphase wird die Temperatur langsam auf etwa 180 Grad gesteigert.

Anschließend folgt die *Glockenzone*, in der die lederharten Rohlinge durch die heißen Abgase aus der Brennzone weiter auf rund 700 Grad erhitzt werden, ohne dass Feuerungsmaterial zugegeben werden muss.

Die Garbrandtemperatur wird in der *Brennzone* erreicht. Hier wird durch die, mit abnehmbaren Glocken abgedichteten Feuerungsbeziehungsweise Schüttlöcher Kohle in die ausgesparten Brennräume eingestreut. Der Brenner regelt die Temperatur durch zusätzliche Brennstoffzugabe oder das Öffnen der Glocken zum Einströmen kalter Frischluft. Ein erfahrener Brenner erkennt den Zeitpunkt der *Gare* an folgenden Anzeichen:

- an der Glutfarbe des Ofenbesatzes
- an der Schwindung: Bei einer Gesamthöhe von 2-2,5 Metern schrumpft der Besatz um 6-25 Zentimeter (messbar mittels Eisenstab durch die Schüttlöcher).
- Segerkegel (aus Silikatmischungen) werden von außen sichtbar im Brennraum aufgestellt und schmelzen bei bestimmten Temperaturen.

Nach Erreichen des Garbrandes wird kein Brennmaterial mehr zugeführt – die Kammer wird zur *Kühlzone* und das Feuer wandert in die Glockenzone, die zur nächsten Brennzone wird. Kalte Luft strömt durch die offenen Türen der Entladezone und kühlt den Besatz in der Kühlzone langsam ab. Stark erhitzt zieht sie weiter; als Verbrennungsluft in die anschließende Brennzone oder über einen Warmluftkanal in die Schmauchzone.

Die abgekühlte Ware wird in der *Entladezone* per Hand aus dem Ofen gesetzt, die als neue Beladezone mit neuen Rohlingen gefüllt wird.

Bauweise: Ein Ringofen wird auf möglichst trockenem Boden angelegt, mit einer abgedichteten Bodensole und Drainagemaßnahmen zum Trockenhalten. Dadurch wird ein Energieverlust durch ständiges Verdampfen und Wiederansaugen von Bodenfeuchtigkeit vermieden.¹⁴¹

Die Ofenwände sind außen und innen massiv gemauert, die Zwischenräume sind mit Feinsand gefüllt. Ohne diese Füllung käme es im Mauerwerk zu ständigen Rissbildungen, verursacht durch die enormen Temperaturschwankungen von 70 bis 1.200 Grad zwischen Innen- und Außenseite der Brennkanalwand. Durch die Sandfüllung verschließen sich trotzdem entstandene Risse von selbst und sind bei der Wartung leichter zu finden. Die Ofendecke ist ein gemauertes Gewölbe in das die Schür- beziehungsweise Schüttlöcher eingelassen sind. Alle direkt mit dem Feuer in Berührung kommenden Bauteile sind aus feuerbeständigem Schamott gefertigt.¹⁴²

141 Vgl. PRIES, 1989, S. 96 ff.

142 Vgl. Ebenda, S. 67 ff.

Die brennbaren Papierschieber werden durch entsprechende Schlitze von oben oder seitlich durch das Ofengewölbe geschoben und mit Lehm an die Ofenwand geklebt. Sie verhindern den Luftzutritt aus der entgegengesetzten Richtung des Feuers und können bei Bedarf vom Brenner durch die Schüttlöcher abgebrannt werden.¹⁴³



Abb. 45: Modell eines Ringofens, Wiener Zieglmuseum

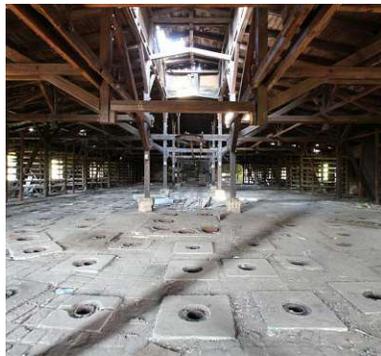


Abb. 46: Schürebene (Ziegelei Meissen)



Abb. 47: Setzen der Rohlinge in die Kammer (Wiener Zieglmuseum)

143 Vgl. HARRER, 2001, S. 151 ff. sowie PRIES, 1989, S. 96 ff.

1.4.7 Transport

Folgende Transportwege gilt es in einem Ziegelbetrieb zu überwinden: Der Rohstofftransport von der Grube bis zu den Formgebungsmaschinen (sh. Kapitel 1.4.2), die Beförderung der Rohlinge zur Trockenanlage und weiter zum Ofen, der Transport der abgekühlten Scherben zum Lagerplatz und schließlich deren Lieferung zur Baustelle. Hinzu kommt auch die Heranschaffung der benötigten Kohle für den Ofen und, im Falle eines Tunnelofens, der Ofenwagentransport.¹⁴⁴

Innerbetrieblicher Transport

Zu Beginn der Mechanisierung wurde das Rohmaterial in *Kipploren* (Muldenwagen) mittels Ketten- oder Seilzugs in die obere Ebene der Ziegelei auf den Sturz- oder Schüttdoden geschafft, wo es in den Beschicker gekippt wurde. Durch die Anordnung der Aufbereitungs- und Formgebungsmaschinen übereinander entfielen weitere Transportmittel in dieser Produktionsphase. Der Formling kam zu ebener Erde aus der Presse.¹⁴⁵

Ab 1880 kamen die ersten *Förderbänder* in Form von Blechschuppentransportoren zum Einsatz, mit deren Hilfe die Aufbereitungs- und Formgebungsmaschinen allmählich nebeneinander, ebenerdig platziert werden konnten. In den 1970er Jahren stieg man auf die kostengünstigeren Gurtförderer (Gummibandtransportoren) um, mit denen horizontale, schräge und vertikale Wege überwunden werden konnten. Die Umkehrung der

144 Vgl. BENDER, 2004, S. 351 ff.

145 Vgl. Ebenda sowie PRIES, 1989, S. 116 f.

Förderrichtung war an Knickstationen mit Umlenkwi-
 nkeln (90 bis 180 Grad) möglich.¹⁴⁶

Die fertig geformten Presslinge wurden zunächst mittels *Etagenwagen* auf Rädern oder Schienen zur Trockenanlage gebracht. Mittels *Schaukelevatoren*, konnten Rohlinge auf an endlosen Ketten befestigten Tellern auch in die oberen Geschoße geschafft werden; oder ganze Etagenwagen mittels *Wagenaufzügen* (ähnlich einem Paternoster). Der *Ringtransporteur* (Kreistransporteur) lief durch alle Stockwerke der Ziegelei und brachte in abgehängten Schaukeln sowohl frische Formlinge von der Presse zur Trocknerei als auch getrocknete Rohlinge zum Ofen.¹⁴⁷ *Wie in der Ziegelfabrik Struma.*

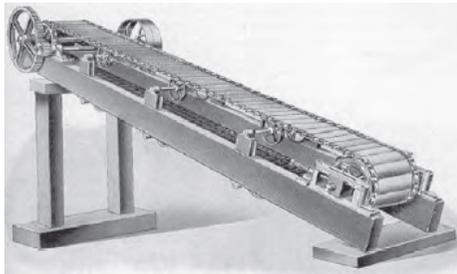


Abb. 48: Blechschuppentransporteur

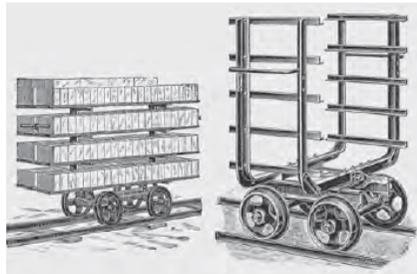


Abb. 49: Etagenwagen auf Schienen

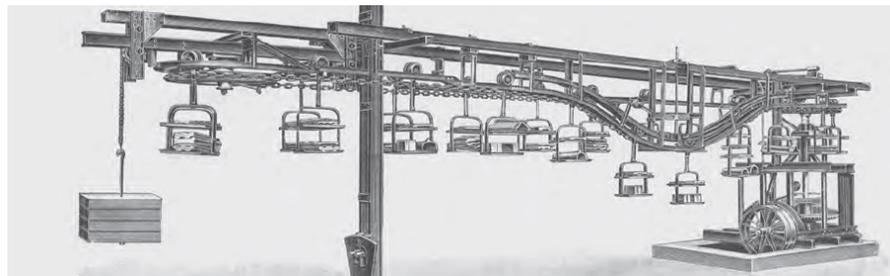


Abb. 50: Kreistransporteur mit Antriebsstation

146 Vgl. BENDER, 2004, S. 351 ff.

147 Vgl. Ebenda.

All diese Fördergeräte mussten manuell befüllt und entleert werden, wobei jedes Anfassen der noch weichen Rohlinge das Risiko einer Beschädigung in sich barg. Mit der Entwicklung des gleisgebundenen *Absetzwagens* und geeigneter Formlingsträger (Paletten, Traglatten und Rähmchen) wurden Ende des 19. Jahrhunderts die Weichen für eine Vollmechanisierung des Rohlingstransports gestellt. Mittels *Karussellwagen* konnten sie direkt in den Brennkana-
 l zum Setzer befördert werden.¹⁴⁸

Die Einführung des Tunnelofens erforderte eine weitere Anpassung der Transporttechnik. Mit den feuerbeständigen *Ofenwagen* und der Erfindung von *Setzautomaten* wurde die Vollautomatisierung des innerbetrieblichen Transports erreicht.¹⁴⁹

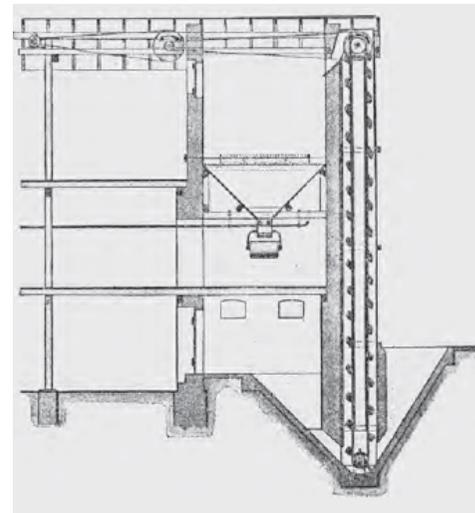


Abb. 51: Becherwerk und Hängewagen

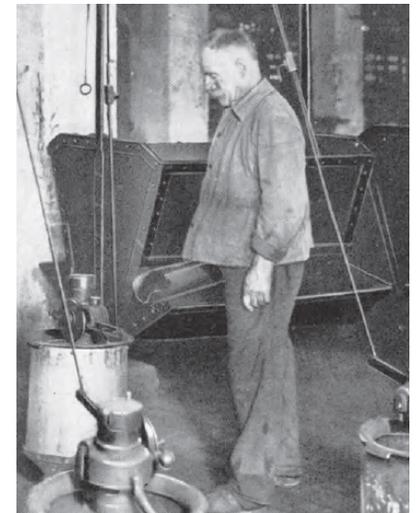


Abb. 52: Brenner mit Hängewagen beim Befüllen durch das Schüttloch

148 Vgl. BENDER, 2004, S. 351 ff.

149 Vgl. Ebenda.

Kohletransport

In vielen Betrieben wurde eine kontinuierliche Versorgung mit Kohle folgendermaßen gewährleistet: Die angelieferte Kohle wurde per Hand einem *Becherwerk* aufgegeben und in gemauerte *Kohlesilos* mit untenliegenden, verschließbaren Öffnungen gefüllt. Der Brenner schob einen *Kohlehängewagen* unter das Silo, füllte ihn und schob ihn weiter zu den Schürflöchern des Ofens.¹⁵⁰

Ende des 20. Jahrhunderts strebte man auch hier die Automatisierung an und entwickelte verschiedene Kohlefeuerungs-systeme mit Schneckenförderern, Verteilerbehältern und Dosierwalzen, mit denen die zerkleinerte Kohle dem Ofen zugeführt werden konnte.¹⁵¹

Außerbetrieblicher Transport

Der Transport der fertigen Ziegelerzeugnisse vom Lagerplatz der Fabrik zu den Absatzmärkten oder zur Baustelle erfolgte, wenn möglich, mit *Schiffen* oder auch mit der *Eisenbahn*, wie bei der *Ziegelfabrik Struma*. Auch hier kam es zu einem erheblichen Arbeitsaufwand, da die Ziegel auf den Waggon gestapelt werden mussten, um am Zielbahnhof erneut auf ein Transportmittel geladen zu werden, welches die Ziegel dann zum Bestimmungsort beförderte.¹⁵²

Der Einsatz von *Lastkraftfahrzeugen* ab etwa 1920 ermöglichte eine effizientere Vorgehensweise: Die LKWs wurden am Betriebsgelände

150 Vgl. BENDER, 2004, S. 371 ff.

151 Vgl. Ebenda.

152 Vgl. PRIES, 1989, S. 119 ff.

beladen und direkt am Zielort entladen ohne erneutes Stapeln zwischendurch. Auch die *Gabelstapler* leisteten ab 1950 einen wesentlichen Beitrag zur Zeit- und Kostenersparnis beim Ziegeltransport.¹⁵³

Etwa zeitgleich begann man die Ziegelstapel mittels Stahl- oder Kunststoffbändern für den Transport zu fixieren, heute umhüllt man sie mit elastischen Folien, die auch einen Regenschutz bieten.¹⁵⁴

1.4.8 Antrieb

Bis zur Einführung der Dampfmaschine in den Ziegeleibetrieben, stütze sich der Fertigungsprozess rein auf die Muskelkraft von Mensch und Tier. Auch die ersten Aufbereitungs- und Formgebungsmaschinen wie zum Beispiel der Tonschneider und die Streichmaschine wurden mittels *Tiergöpel* betrieben. Wenn möglich wurden auch *Wasserräder* eingesetzt.¹⁵⁵

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde die *Dampfmaschine* zum Hauptkraftherzeuger in der industriellen Ziegelproduktion. Die Kraftübertragung von der Dampfmaschine zu den einzelnen Produktionsgeräten erfolgte über Transmissionsriemen, die nicht beliebig lang ausgelegt werden konnten. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, die Aufbereitungs- und Formgebungsmaschinen in einem Gebäude übereinander anzuordnen.¹⁵⁶

153 Vgl. BENDER, 2004, S. 373 ff. sowie PRIES, 1989 S. 119 ff.

154 Vgl. BENDER, 2004, S. 375 ff.

155 Vgl. Ebenda, S. 381 ff.

156 Vgl. Ebenda sowie PRIES, 1989, S. 61.

Ab etwa 1910 wurden auch vereinzelt *Dieselmotoren* verwendet, die sich jedoch in der Ziegelindustrie nicht durchsetzen konnten; zum Teil auch, weil hier die Abwärme nicht effizient für die Trocknung genutzt werden konnte, wie bei der Dampfmaschine.¹⁵⁷

Die *Elektrifizierung* vieler Betriebe begann in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts: Der zentrale Antrieb mittels Dampfmaschine wich mehreren Einzel- und Gruppenantrieben mittels stationärer Elektromotoren. Dadurch entfiel zwar auch die Wärmeabgabe an die Trockenanlage, dies konnte jedoch zum Beispiel durch einen Ofen-Trockner-Verbund sowie Zusatzheizungen (Öl-, Gas-, Elektroheizung) und Wärmetauscher ausgeglichen werden. Nun konnten die Fabrikationsmaschinen auch nebeneinander in einer flachen Halle angeordnet werden.¹⁵⁸

Um nicht völlig abhängig vom örtlichen Stromnetz zu sein, gingen mit der Zeit einige Betriebe noch weiter und erzeugen ihren Strom durch Gasturbinen oder Blockheizkraftwerke selbst.¹⁵⁹

157 Vgl. BENDER, 2004, S. 381 ff.

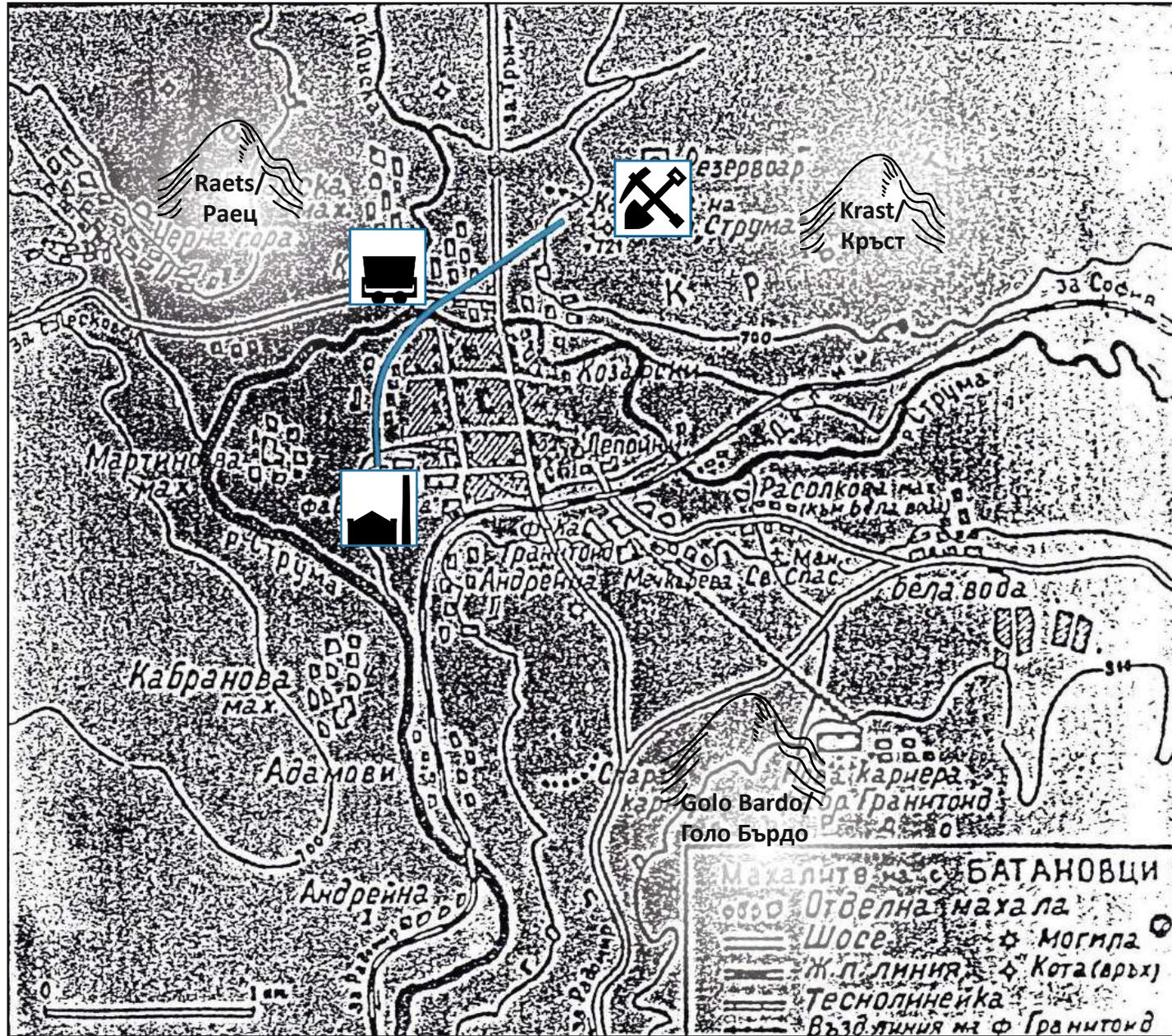
158 Vgl. Ebenda sowie PRIES, 1989, S. 61.

159 Vgl. BENDER, 2004, S. 381 ff.

Folgende Tabelle zeigt die Leistungssteigerung beziehungsweise die Reduktion des Arbeitskräftebedarfs im Zusammenhang mit dem Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad bei der Herstellung von Mauerziegeln (Normalformat):¹⁶⁰

	Technisierungsgrad	Arbeitsstunden pro 1.000 NF	Arbeiter für 1 Mio. NF pro Jahr
ab 1800	manuell	52	20
ab 1860	teilmechanisiert	36	14
ab 1912	vollmechanisiert	14	6
ab 1970	halbautomatisiert	2	1
ab 1980	vollautomatisiert	0,5	0,25

160 Vgl. BENDER, 2004, S. 405.



-  Tongrube und Halde
-  Transportweg
-  Ziegelfabrik Struma
-  umliegende Hügel

Abb. 53: historischer Lageplan von Batanovci (Erstellungsdatum unbekannt)

1.5 Laufender Betrieb in der Fabrik Struma

1.5.1 Arbeitsabläufe und Produktionsmaschinen

Die Rekonstruktion der Arbeitsabläufe basiert auf der Bau- und Ausstattungsbeschreibung¹⁶¹ von Ingenieur Avramov (Juni 1943) sowie auf den Plänen von Dimitar Fingov (1943; sh. Kapitel 1.3.5 bzw. Seite 66) – diese Dokumente sind in der Bauakte im Staatsarchiv Pernik verwahrt.

Das Sortiment der Ziegelfabrik Struma umfasste Mauer- und Dachziegel, Fliesen, Gehsteigplatten sowie wasserführende Rohre. In der Blütezeit wurden rund 140.000 Mauerziegel, 1.800.000 Dachziegel und 75.000 Firstziegel jährlich für den Binnenmarkt hergestellt. Etwa 150 Arbeiter, Ingenieure und Büroangestellte waren dort tätig.¹⁶²

Der *Abbau* des für die Produktion notwendigen Tons fand vor dem Wintereinbruch statt. Anfangs kam der Rohstoff aus dem nördlich gelegenen Viertel Krast (bulg.: Кръст) und wurde in Güterloren mit Pferden über die Straße Hristo Botev (bulg.: Христо Ботев) in die Fabrik geschafft. Seit den 1950er Jahren wurde das Material im nordöstlichen Viertel Sredorek (bulg.: Средорек) gewonnen und anschließend auf einer Halde im Freien gelagert. Der Sand für die Magerung des Tons wurde aus einem nahegelegenen Steinbruch entnommen.

161 Vgl. Bauakte: Bau- und Ausstattungsbeschreibung (Verf.: AG Struma/Ing. Avramov), Sofia, Juni 1943.

162 Vgl. URL: <<https://bglobal.bg/уникат-от-тухли-и-алпийско-дърво-чака-в>> (Zugriff: 29.08.2022).

Nach dem *Wintern* wurde das teilweise aufgeschlossene Material zur weiteren Verarbeitung in die Fabrik transportiert. Neben den Aufbereitungsmaschinen, als „Gruppe-Beschicker“ (*Nr. 1*) bezeichnet, wurde ein Tondepot angelegt, um den kontinuierlichen Betrieb während der Saison zu gewährleisten. Ein Arbeiter schaufelte das Rohmaterial in den *Beschicker*, der es kontinuierlich auf ein ansteigendes *Förderband* hob und somit dosierte. Anschließend fiel das Material über einen Trichter in das *Walzwerk*, bestehend aus zwei übereinanderliegenden glatten und gezahnten Walzenpaaren.

Unter den Walzen war auf demselben massiven Stativ ein *Maukmischer* (*Nr. 2*) befestigt, bestehend aus einem eingefassten Sammelteiler und einer Austragsschnecke. Der vom Walzwerk zerkleinerte Rohstoff fiel in den Mischer und wurde unter Zugabe von Wasser durch die langsamen Drehbewegungen des Tellers gründlich durchfeuchtet und homogenisiert.

Die oben genannten Maschinen inklusive des Förderbands wurden zu einer Transmissionsgruppe zusammengefasst, deren Antrieb anfänglich durch die Dampfmaschine über Transmissionsriemen erfolgte. Nach der Elektrifizierung wurde dafür ein Elektromotor (*Nr. 11*) mit 33,5 Kilowatt eingesetzt, welcher auf einem eigenen, massiven Fundament stand.

Das aufbereitete Material gelangte über ein weiteres *Förderband* (*Nr. 3*) und einen Trichter in die *Strangpresse* (*Nr. 4*), die den Ton mithilfe einer Schnecke kontinuierlich durch ein Mundstück presste. So entstand ein endloser Ziegelstrang mit einem gleichmäßigen Querschnitt (je nach Form des Mundstücks), der anschließend in

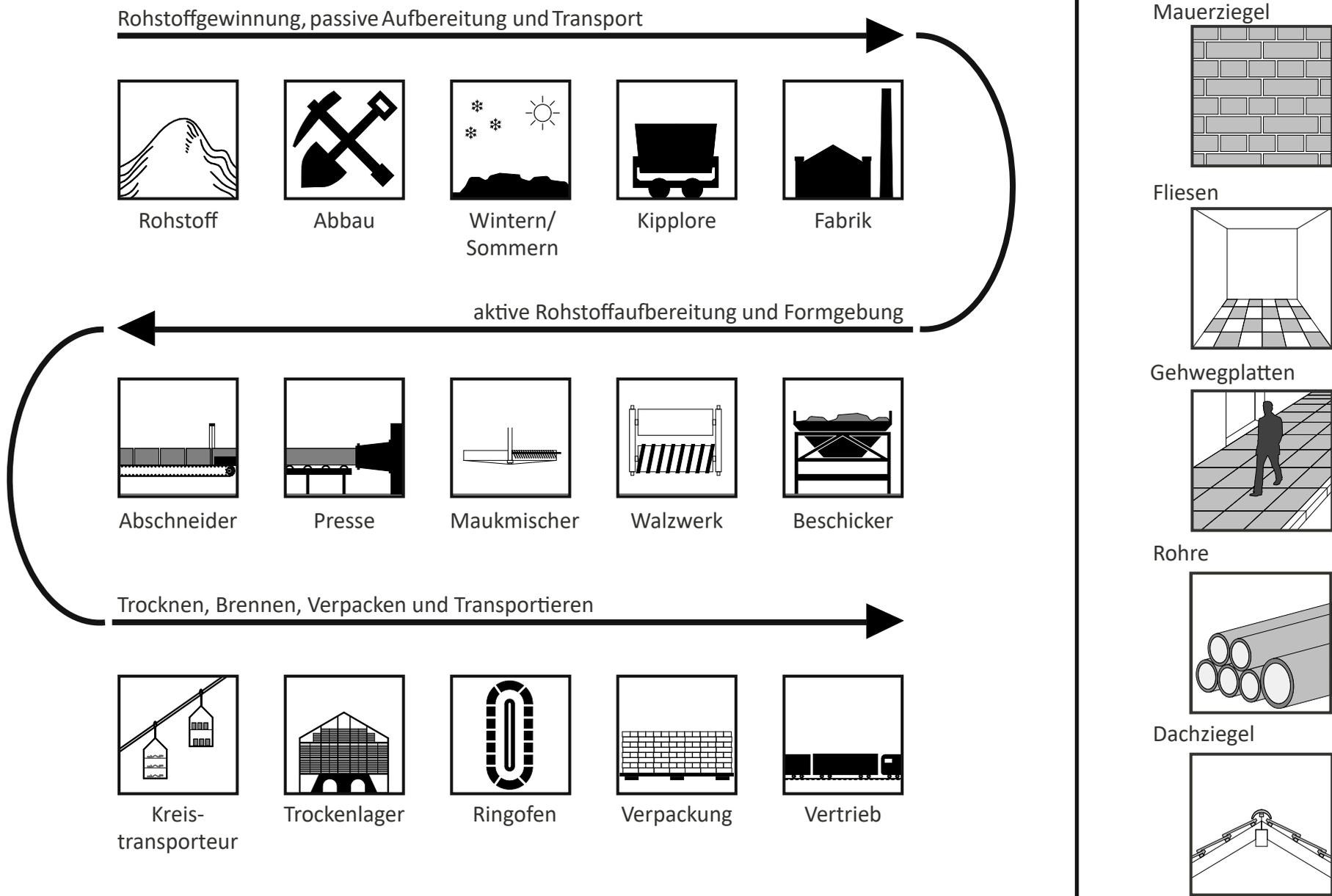


Abb. 54: Produktionsabläufe und Produkte der Ziegelfabrik Struma

einzelne „Kuchen“ geschnitten wurde. Aus den Unterlagen geht nicht hervor, ob dies manuell erfolgte oder durch einen mechanischen Abschneider – aufgrund des Automatisierungsgrades der restlichen Anlage kann man von dem Einsatz einer automatischen Vorrichtung ausgehen. Das Förderband und die Strangpresse mussten aufeinander abgestimmt sein, daher wurden sie durch dieselbe Antriebswelle in Bewegung gesetzt. Diese wurde nach der Modernisierung der Fabrik gekürzt und durch einen Elektromotor mit 14,9 Kilowatt (Nr. 13) angetrieben.

Eine zweite, *kleinere Presse* (Nr. 5) für die manuelle Ziegelherstellung wurde durch einen eigenen Elektromotor mit 5,6 Kilowatt (Nr. 14) betrieben.

Auch die drei *Revolverpressen* (Nr. 7), mit denen Dachziegel geformt wurden, hatten einen eigenen Motor mit 11,2 Kilowatt (Nr. 16), welcher an die bestehende Antriebswelle geknüpft war und oberhalb auf zwei Eisenkonsolen auflag. Die Welle setzte Zahnräder und einen damit verbundenen Stempel in Bewegung, der eine Form hinauf und hinunter bewegte. Diese war wie der obere Teil eines Dachziegels ausgebildet (Negativform). Unterhalb befand sich eine Trommel, an der je fünf Gegenstücke (in Form eines Ziegelunterteils) befestigt waren. Der Stempel und die Trommel waren aufeinander abgestimmt, sodass bei einer Fünftel-Drehung der Trommel um die eigene Achse das Rohmaterial zwischen zwei Formen zu einem Rohling verpresst wurde und so seine endgültige Form erhielt.

Eine *Eckziegelpresse* (Nr. 8) stellte Randstücke für Dachziegel, zum Beispiel Firstziegel, her und wurde anfangs durch dieselbe

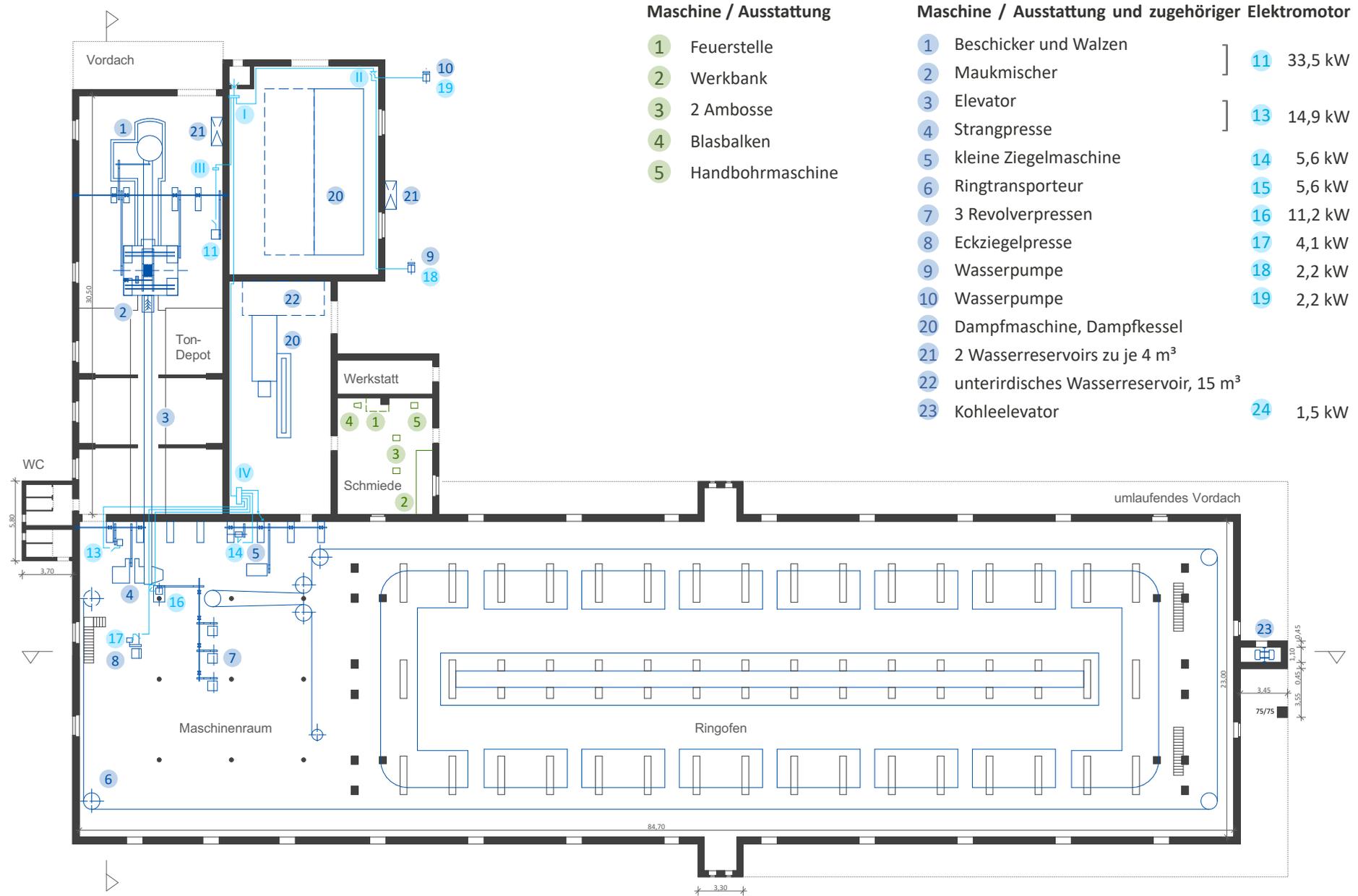
Antriebswelle wie die Revolverpressen angetrieben, erhielt später jedoch einen eigenen Motor mit 4,1 Kilowatt (Nr. 17).

Der *Ringtransporteur* (Nr. 6) durchlief alle Stockwerke der Ziegelei und brachte in abgehängten Schaukeln die fertig geformten Rohlinge zur Trocknung in die oberen Geschoße. Er bestand aus mehreren Rädern, welche durch eine Kette miteinander verbunden waren. Das Hauptrad wurde nach dem Umbau durch einen 5,6-Kilowatt-Elektromotor (Nr. 15) angetrieben.

Die Formlinge wurden im *Trockenlager* dem Transporteur per Hand entnommen und in die Trockenregale geschlichtet. Nach vierzehn Tagen Trocknungszeit unter Ausnutzung der Abwärme des Ringofens wurden die Formlinge erneut auf den Ringtransporteur geladen und zu den Öffnungen des Ringofens gebracht, wo man sie fachgerecht einsetzte; es mussten Lüftungskanäle und Heizschächte freigelassen werden. In den Kammern wurden die Ziegel sieben Tage lang gebrannt und kühlten anschließend fünf Tage lang ab.

Für die Feuerung des Ringofens war es nötig, den Brennstoff in die Schürebene, also auf die Decke des Ringofens, zu schaffen. Dies geschah mithilfe des *Kohleelevators* (Nr. 23) in Form eines Kettenzugs in einem Anbau an der Ostfassade des Hauptgebäudes. Auf Höhe der Schürebene war ein Zahnrad montiert, welches durch einen Elektromotor mit 1,5 Kilowatt (Nr. 24) angetrieben wurde; dieser wurde bereits während des Baus installiert und nachträglich aktiviert, als das örtliche Stromnetz in Betrieb genommen wurde.¹⁶³

¹⁶³ Auch im Zuge der Elektrifizierung wurde diese Vorrichtung aufgrund der großen Entfernung zum Transformator nicht ins fabrikseigene Netz integriert.



Konsensplan (1943) digitalisiert - Grundriss Erdgeschoß (Maschinen und Ringofen), vgl. Kapitel 1.3.5

Im Erdgeschoß befand sich ein zweites Zahnrad. Zwischen den Rädern war eine endlose Kette gespannt, an der mehrere Becher befestigt waren. Durch die Rotation des oberen Rads setzte sich die Kette in Bewegung, die Becher schöpften die Steinkohle aus dem Kohlesilo, beförderten sie hinauf und entleerten sich beim Umkehren in einen Trog. Von dort brachte der *Brenner* die benötigte Kohle mithilfe eines Handkarrens zu den Schürlöchern.

Der *Ringofen* in der Ziegelfabrik Struma hatte einen elliptischen Grundriss und bestand aus 14 überwölbten Kammern mit jeweils einer Öffnung für das Ein- und Aussetzen der Ziegel. An der Innenseite der Außenwand führte je eine Öffnung (Fuchs) zum zentralen Rauchkanal, der den heißen Rauch zum 60 Meter hohen Schornstein abführte beziehungsweise in andere Kammern leitete, um diese vorzuwärmen. In der Ofendecke gab es pro Kammer drei Schürlöcher. Ingenieur Avramov beschrieb in einem Bericht vom 2.10.1943 den Vorgang des ersten Anzündens des Ringofens folgendermaßen¹⁶⁴:

In jede Kammer des Ringofens werden je 7.000 Ziegel gesetzt, wobei Schächte unter den Schürlöchern für das Einstreuen der Kohle freigelassen werden. Es müssen außerdem Kanäle für die Luftzirkulation ausgespart werden. Die Kammern werden durch Papierschieber voneinander getrennt.

Die erste Kammer wird mit Kohle und Brennholz gefüllt, alle äußeren Kammertüren werden zugemauert. Anschließend wird die erste Kammer angezündet und der Rauch entweicht durch die

inneren Öffnungen in den Schornstein. Nach und nach wird über die Schürlöcher weitere Kohle eingestreut, bis eine Temperatur von 900 Grad erreicht wird – dies tritt am dritten Tag nach dem Anzünden ein. Dann zerreißen die Arbeiter über die Schürlöcher mit speziellen Haken die Papierschieber zur Nachbarkammer und verschließen mittels Hebel den Fuchs der ersten Kammer, sodass sich das Feuer auf die zweite Kammer ausbreitet, durch deren Fuchs nun der Rauch entweicht.

Nun wird das Feuer in der ersten Kammer nicht mehr unterhalten; sie beginnt langsam abzukühlen. Drei Tage später wird dieselbe Prozedur mit der zweiten Kammer durchgeführt und so weiter. Am zwölften Tag ist die erste Kammer völlig ausgekühlt und die fertig gebrannten Ziegel werden herausgenommen. Die Kammer wird anschließend wieder mit Rohlingen aufgefüllt und über die angrenzende 14. Kammer nach derselben oben beschriebenen Prozedur angezündet. Auf diese Weise wird eine ununterbrochene Produktion gewährleistet, ohne das Feuer jemals löschen zu müssen solange die Saison andauert.

Die sechs für die Brandbekämpfung vorgesehenen Wasserreservoir auf dem Dachboden sowie die drei Reservoir (Nr. 21 und 22) für die Wasserversorgung des laufenden Betriebs wurden ursprünglich mit Dampfkraft (mittels Pulsometer und Injektor) und Wasser aus dem fabrikseigenen Brunnen gefüllt. Nach der Umstellung auf elektrischen Strom wurde stattdessen eine Elektropumpe (Nr. 9) mit einem 2,2-Kilowatt-Motor (Nr. 18) dafür eingesetzt. Die Stromversorgung der Pumpe (Nr. 10) und des zugehörigen

164 Vgl.: Bauakte: Nachreichung zur Bau- und Ausstattungsbeschreibung (Verf.: AG Struma/Ing. Avramov), Sofia, Juni 1943.

Motors (Nr. 19), welche den Brunnen mit dem Wasser des externen Brunnens füllte, wurde durch eine hundert Meter lange Freileitung auf fünf Masten gewährleistet. Das unterirdische Beton-Sammelbecken wurde außer Betrieb genommen. Die Entnahme des Löschwassers aus den Reservoirs mit insgesamt 4,5 Kubikmetern Fassungsvermögen erfolgte über ein geschoßübergreifendes Schlauchsystem und Hydranten auf jeder Etage. Als zusätzliche Brandschutzmaßnahme waren drei Feuerlöscher vorhanden.

Durch die Ziegelherstellung fielen laut den Berichten in den Akten weder Abfälle noch abzuleitendes Schmutzwasser an. Lediglich die Schlacke, welche beim Brennvorgang zurückblieb, musste regelmäßig an einen von der Gemeinde ausgewiesenen Ort gebracht werden.

Aufgrund der hohen Verletzungsgefahr durch die beweglichen Bestandteile der Maschinen, waren alle Antriebsriemen sowie die Zahnräder durch Abgrenzungen und Handabweiser gesichert. Avramov erwähnt in seinem Bericht aus dem Jahr 1943, es wäre bis zu diesem Zeitpunkt zu keinem einzigen Unfall gekommen.

Eine Aufstellung von Juni 1929 (sh. nachfolgende Tabelle) gibt Aufschluss über den Rohstoffverbrauch der Ziegelfabrik Struma und der damit hergestellten Anzahl von keramischen Erzeugnissen, über mehrere Jahre hinweg, vor der Elektrifizierung. In den Unterlagen wird darauf hingewiesen, dass es sich um Mengenangaben exklusive der Bruchware handelt, welche über den Winter aufbewahrt und in der folgenden Saison in den Erzeugungsprozess wieder eingearbeitet wurde.¹⁶⁵

¹⁶⁵ Vgl. Bauakte: Bericht Rohstoffverbrauch (Verf.: AG Struma), Sofia, 1929.

Jahr	Erzeugnis	Menge [Stk.]	Tonverbrauch [m ³]
1922	Dachziegel	321.987	743
	Eckziegel	4.587	10
	Mauerziegel	920.830	2.833
1923	Dachziegel	733.713	1.693
	Eckziegel	29.558	68
	Mauerziegel	-	-
1924	Dachziegel	1.070.882	2.471
	Eckziegel	38.656	89
	Mauerziegel	129.204	397
1925	Dachziegel	1.212.380	2.797
	Eckziegel	49.060	113
	Mauerziegel	106.900	329
1926	Dachziegel	1.541.164	3.556
	Eckziegel	62.147	143
	Mauerziegel	43.600	134
1927	Dachziegel	1.552.310	3.582
	Eckziegel	63.230	146
	Mauerziegel	-	-
1928	Dachziegel	1.403.876	3.239
	Eckziegel	52.708	121
	Mauerziegel	50.000	153
	Fliesen	215.314	165
1929	Dachziegel	1.470.130	3.392
	Eckziegel	38.971	89
	Mauerziegel	110.000	338
	Fliesen	68.160	52
Gesamt:		9.680.043	26.653

1.5.2 Arbeitsbedingungen

Die Arbeiter, welche anfangs aus dem südlich gelegenen Verwaltungsbezirk Kjustendil kamen, lebten in eigens dafür errichteten Unterkünften. Ab 1937 wurden auch mehr ortsansässige Arbeiter beschäftigt beziehungsweise zogen viele Wanderarbeiter dauerhaft nach Batanovci. Nach dem Zweiten Weltkrieg besetzten russische Streitkräfte die Mitarbeiterwohnungen.¹⁶⁶ Ein Teil der behördlichen Auflagen für den Umbau war es, innerhalb eines Monats nach Abzug der Soldaten diese Unterkünfte zu räumen, zu putzen und an die Bedürfnisse der Arbeiter zu adaptieren.¹⁶⁷

In der Fabrik waren etwa 150 Arbeiter und Ingenieure sowie fünf weitere Personen tätig, darunter der Direktor, der Hausmeister, der Buchhalter, der Lagerverwalter und eine Sekretärin.¹⁶⁸

Die Arbeitszeit während der Saison – Frühling bis Herbst – betrug zehn bis zwölf Stunden pro Tag. Es gab unterschiedliche Arbeitsgruppen, welche zuständig waren für den Tonabbau, die Produktionsmaschinen, das Brennen und den Transport.¹⁶⁹

Wie damals in der Ziegelindustrie üblich, handelte es sich um Akkordarbeit; die gewöhnlichen Arbeiter wurden also pro produzierter Stückzahl beziehungsweise pro Kubikmeter gewonnenem Ton bezahlt.

166 Vgl. MILJOV, 2016, S. 31 ff.

167 Vgl. Bauakte: Baubewilligungsbescheid mit Auflagen (Verf.: Ministerium für öffentliche Gebäude, Straßen und Stadtentwicklung), Sofia, 16.03.1944.

168 Vgl. Ebenda.

169 Vgl. Bauakte: Bau- und Ausstattungsbeschreibung (Verf.: AG Struma/Ing. Avramov), Sofia, Juni 1943.

Die Facharbeiter waren allerdings fest angestellt und erhielten einen Stundenlohn. Aus einem Dokument von Mai 1938, nachfolgend übersetzt, lässt sich erkennen, dass diese Arbeitsverhältnisse klar in einem Arbeitsvertrag formuliert waren:¹⁷⁰

„Ich, Dimitar Marinov [bulg.: Димитъръ Маринов] erkläre mich hiermit einverstanden, die Position des Brenners unter folgenden Bedingungen zu übernehmen:

1. *Ich werde einen Lohn von 60 Leva für 8 Stunden Arbeit pro Tag erhalten. Überstunden werden zusätzlich mit einem Aufschlag von 25% bezahlt. Während der Saison werde ich 9 Stunden für einen Lohn von 70 Leva arbeiten (inklusive einer Überstunde mit 25% Aufschlag).*
2. *Nach der Saison beziehungsweise nach dem Ausschalten der Dampfkessel werde ich Schlosserarbeiten verrichten – Reparaturen an den Dampfkesseln und anderen Maschinen.*
3. *Eine kostenlose Unterkunft wird mir von der Fabrik zur Verfügung gestellt.*
4. *Eine Kündigung ist während der Saison einen Monat im Voraus und außerhalb der Saison 15 Tage im Voraus bekanntzugeben.*
5. *Ich verpflichte mich meine Aufgaben nach bestem Wissen und Gewissen zu erfüllen.“*

170 Vgl. Bauakte: Arbeitsvertrag (Verf.: Dimitar Marinov), Batanovci, Mai 1938.

2 Bauaufnahme

2.1 Aktueller Zustand	73
2.1.1 Grundstück	73
2.1.2 Gebäudehülle	74
2.1.3 Tragsystem	75
2.1.4 Innenraum	77
2.2 Bestandspläne	79



Abb. 55: Nordfassade, Turm (2020)



Grundstück heute, M 1:2000

- Fabriksgelände (Struma)
- Zubauten (nach 1961)
- ehem. Nebengebäude
- Wohnbau, Privatgrund
- Bahnhof, Bahnübergang
- Gewerbegebiet
- öffentlicher Platz, Bühne
- Grünfläche, Brache



Grundstück 1943, M 1:5000

2.1 Aktueller Zustand

2.1.1 Grundstück

Teile der Parzelle, westlich und nordöstlich der Fabrik, werden heute von umliegenden Betrieben als Lagerflächen genutzt und sind nicht öffentlich zugänglich. Im östlichen Grundstücksabschnitt wurden sechsstöckige Wohnhäuser errichtet. Vom ehemals 25.540 Quadratmeter umfassenden Fabriksgelände verbleiben heute rund 10.760 Quadratmeter; davon entfallen rund 2.100 Quadratmeter auf das Hauptgebäude, welches als einziges auf dem Betriebsgelände der ehemaligen Ziegelfabrik Struma noch erhalten ist. Auch der zweite Schlot ist mittlerweile abgetragen worden; die Bruchstücke liegen seit der Sprengung im November 2020 noch an Ort und Stelle.

Südlich des Fabriksgebäudes befindet sich eine, in der Zeit der Nachnutzung errichtete Überdachung aus Stahlbeton, welche eine Arbeitsgrube überspannt, was vermuten lässt, dass sie zum Zweck von Wartungsarbeiten an Lastkraftwagen errichtet worden ist. Östlich davon befindet sich ein weiterer, teils geschlossener Zubau in baufälligem Zustand. Direkt an die Ostfassade der Fabrik schließt ein eingeschossiger Zubau an, der eine Trafostation beinhaltet.

Die unbebauten Bereiche wurden von der Natur zurückerobert; die Vegetation entlang der Nordfassade wurde zwar im Jahr 2017 gerodet, ist jedoch mittlerweile wieder nachgewachsen.



Abb. 56: Nord-Ost-Ansicht mit Schlot vor der Sprengung (2019)



Abb. 57: Südfassade und Stahlbetonzubau aus der Nachnutzungszeit (2019)



Abb. 58: Luftaufnahme, Schäden an der Dachhaut



Abb. 59: Fassade, Norden (2016)



Abb. 60: Fassade, Osten (2019)



Abb. 61: Fassade, Süden (2016)



Abb. 62: Fassade, Westen (2016)

2.1.2 Gebäudehülle

Nachdem sich seit rund vierzig Jahren niemand mehr für die Instandhaltung des Bestands zuständig fühlt, wurden notwendige Wartungsarbeiten am Dach unterlassen – es handelt sich um ein Satteldach mit Falzziegeleindeckung. Über die Jahre vergrößerten sich Schadstellen in der Dachhaut; somit wurde der hölzerne Dachstuhl durch Witterungseinflüsse beschädigt. Dies führte, vor allem im Westtrakt, zu Einstürzen – es sind noch etwa 70 Prozent der Dachhaut erhalten.

Von den 50 Zentimeter dicken tragenden Außenmauern des dreigeschoßigen Gebäudes blieben bis heute rund 80 Prozent bestehen. Die Westfassade ist größtenteils zerstört. In der Südfassade wurden bestehende Öffnungen augenscheinlich mit Absicht vergrößert. Die Nordfassade ist weitgehend intakt, neben dem vorgeschalteten Turm befindet sich jedoch ein Durchbruch, welcher sich über drei Stockwerke erstreckt. Ein Teil der Ostfassade ist im Jahr 2018 eingestürzt.

Das Ziegelmauerwerk ist größtenteils unverputzt, lediglich im Erdgeschoß finden sich Putzreste an der Ost-, Süd- und Westfassade sowie an der Mauerinnenseite und den Pfeilern in der Mitte. Die Außenwände und umlaufenden Gesimse weisen stellenweise abgeschlagene Ziegel und Risse auf. Vereinzelt sind nachträgliche Mauerwerksergänzungen ersichtlich, wie an der Stirnseite des nördlichen Turms. Von den Segmentbogenfenstern sind nur sporadisch Metallsprossen erhalten; die Verglasung fehlt zur Gänze. Jede zweite Fensteröffnung in der Nordfassade wurde zugemauert.

2.1.3 Tragsystem

Das Tragsystem, gegründet auf Streifen- und Einzelfundamenten, besteht aus den tragenden Außenmauern und einer innenliegenden Holzkonstruktion. Im Erdgeschoß wurde das Tragwerk um den heute nicht mehr existierenden Ringofen herumgebaut; daher sind die Holzstützen in diesem Bereich schräg ausgeführt. Die mittleren Stützen fußen auf gemauerten Pfeilern, welche sich im Inneren des Ofens befanden. Eine Verbindung zwischen der massiven und hölzernen Tragstruktur wird durch vertikale und horizontale Holzbalken erreicht, welche in das Mauerwerk eingelassen sind und die Funktion eines Ringankers erfüllen. So wird die Wand-Innenansicht in einen regelmäßigen Raster unterteilt, der jeweils zwei und im Westtrakt drei Fensteröffnungen einschließt.

Die hölzerne Tragsubstanz ist, bis auf den verfallenen Westflügel und die nordöstliche Gebäudeecke, größtenteils erhalten, da sie durch das verbliebene Dach vor Niederschlägen geschützt ist. Jedoch wurden im Erdgeschoß einzelne Träger und Stützen durch Menschenhand entfernt; ebenso die als Ringanker dienenden Holzbalken. Das Traggerüst war ursprünglich für große Lasten ausgelegt, da sich in den oberen drei Geschoßen die Trockenlager für die Ziegelrohlinge befanden. Durch den Wegfall dieser Belastung reicht die Tragfähigkeit trotz fehlender Stützen offenbar aus, sodass es sogar beim letzten größeren Erdbeben im Jahr 2012 nicht zu weiteren Einstürzen kam. Eine (provisorische) Aufschrift an der Ost- und Südfassade warnt jedoch davor, das Gebäude zu betreten.



Abb. 63: Fehlstellen im Mauerwerk und fehlende Stützen (2021)



Abb. 64: Holztragwerk (2021)



Abb. 65: Bereich des ehemaligen Ringofens (2019)



Abb. 66: Bereich des ehemaligen Ringofens (2021)



Abb. 67: Innenaufnahme, Ostfassade (2021)



Abb. 68: Innenaufnahme, Südfassade (2019)



Abb. 69: Holzverbindung (2016)

2.1.4 Innenraum

Die Antriebs- und Produktionsmaschinen, welche sich im westlichen Gebäudebereich und im angrenzenden Zubau befanden, wurden nach der Einstellung des Betriebs veräußert. An ihrer Stelle befindet sich heute eine eingeschossige Stahlbetonkonstruktion, die in der Zeit der Nachnutzung errichtet wurde und mittlerweile ebenfalls Schäden aufweist. Der Ringofen, welcher sich im östlichen Gebäudetrakt befand, wurde abgetragen. Auch die hölzernen Geschoßdecken der Trockenlager sowie die Treppen sind nicht mehr vorhanden.

Im östlichen Vorbau ist knapp über dem aktuellen Erdgeschoßniveau noch der Segmentbogen der Öffnung ersichtlich, durch die zur Zeit des Ziegeleibetriebs die für die Befuerung des Ringofens benötigte Kohle eingebracht und anschließend mittels eines Becherwerks auf den Schürboden befördert wurde. Eine ebenfalls größtenteils verschüttete, mit einem Betonkranz versehene Maueröffnung ist im südlichen Turm zu erkennen, welche direkt zum südlich gelegenen Stahlbetonzubau aus der Nachnutzungszeit führt. Aus den Unterlagen im Archiv geht nicht hervor, ob diese Öffnung ursprünglich zum Schmauchkanal gehörte, der Ofen und Schlot miteinander verband, oder ob sie nachträglich hergestellt wurde.

Im Laufe der Jahre wurde der unbefestigte Boden größtenteils mit Ziegelbruch und Abfällen bedeckt; das Erdgeschoßniveau befindet sich heute etwa einen halben Meter über dem ursprünglichen Level und ist teilweise von Pflanzen bewachsen. Im Jahr 2020 fand eine Reinigungsaktion statt, im Zuge derer der Müll und Bewuchs im Innenraum entfernt und im Westtrakt deponiert wurde.



Abb. 70: Pflanzenwuchs (2019)



Abb. 71: Mauerwerk-Fehlstellen (2021)



Abb. 72: Südturm (2016)



Abb. 73: ehem. Kohledepot (2016)



Abb. 74: Einbauten im Westtrakt (2021)



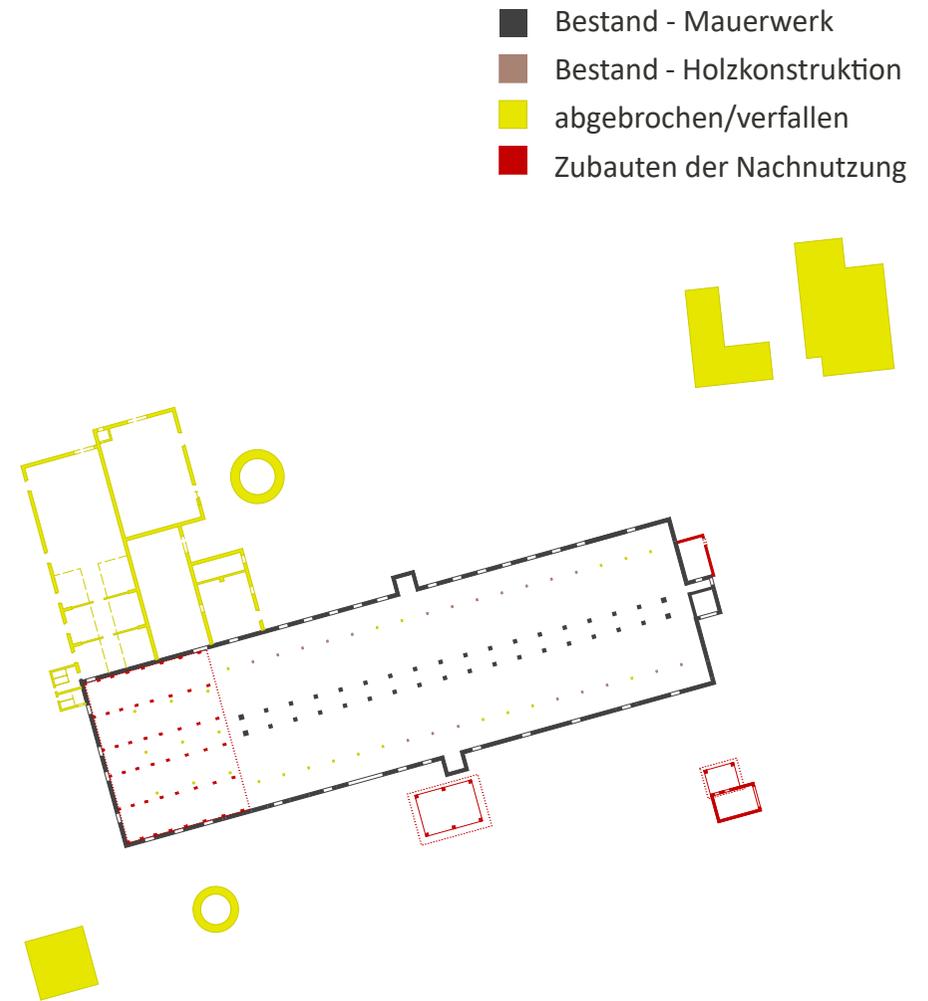
Abb. 75: Einbauten im Westtrakt (2016)

2.2 Bestandspläne

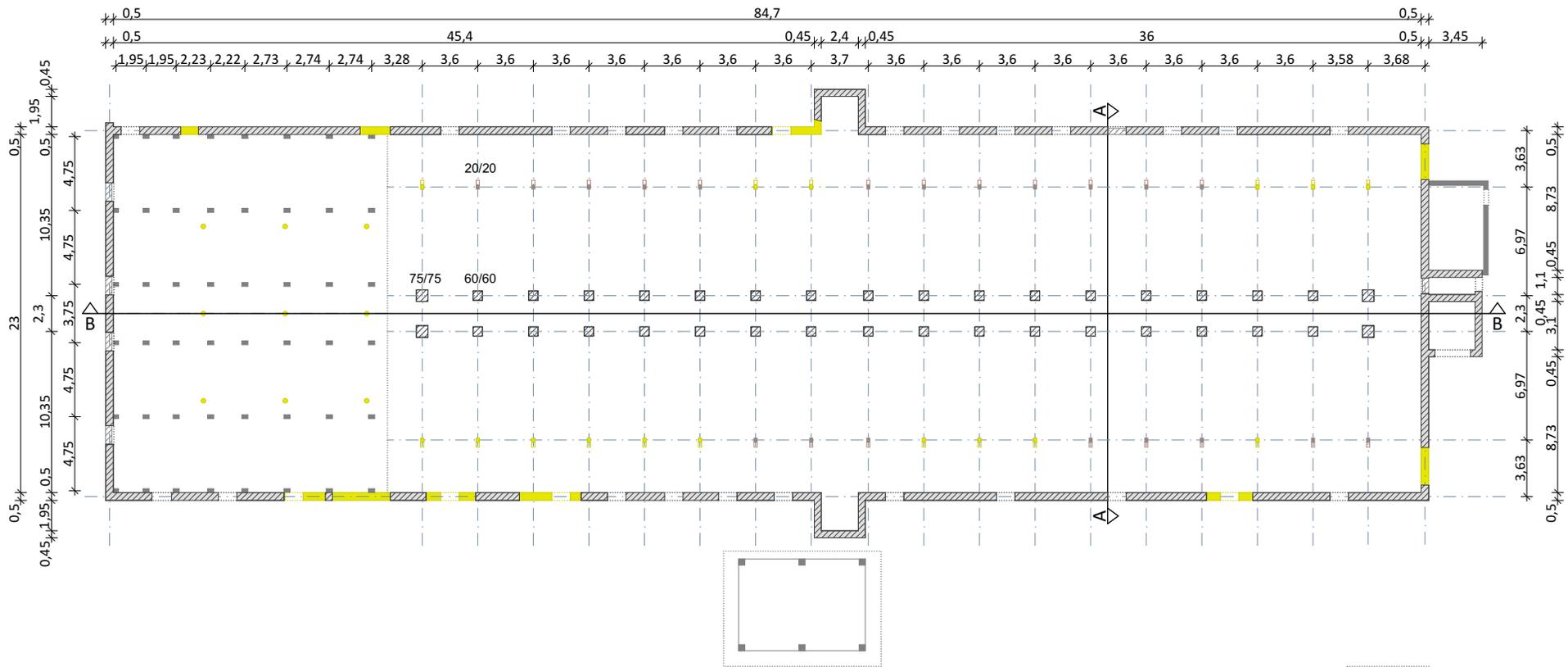
Ein Lokalausweis zeigte einige Unterschiede zwischen den vorliegenden Plänen aus dem Jahr 1943 und der vorgefundenen Bausubstanz auf: Zum einen aufgrund von zwischenzeitlichen Änderungen am Bauwerk, wie zum Beispiel dem Dach, welches im Laufe der Zeit erneuert wurde. Das Satteldach wurde letztlich, anders als im Originalzustand, ohne Firstlaternen ausgeführt.

Zum anderen handelt es sich offenbar um Fehler in der Darstellung: Beispielsweise stimmen die Proportionen der Fensteröffnungen nicht mit der Bausubstanz überein – sie sind höher ausgeführt worden, als in den Plänen abgebildet ist. Auch die Darstellung der umlaufenden Fensterbankgesimse an der Fassade entspricht nicht der tatsächlichen Ausführung auf Brüstungshöhe (siehe Kapitel 1.3.5).

Die nachfolgend dargestellten Pläne zeigen den aktuellen Zustand des Gebäudes inklusive Verortung der Schadstellen, der in der Nachnutzungszeit errichteten Stahlbetoneinbauten sowie der zugemauerten Fensteröffnungen in der Nordfassade.



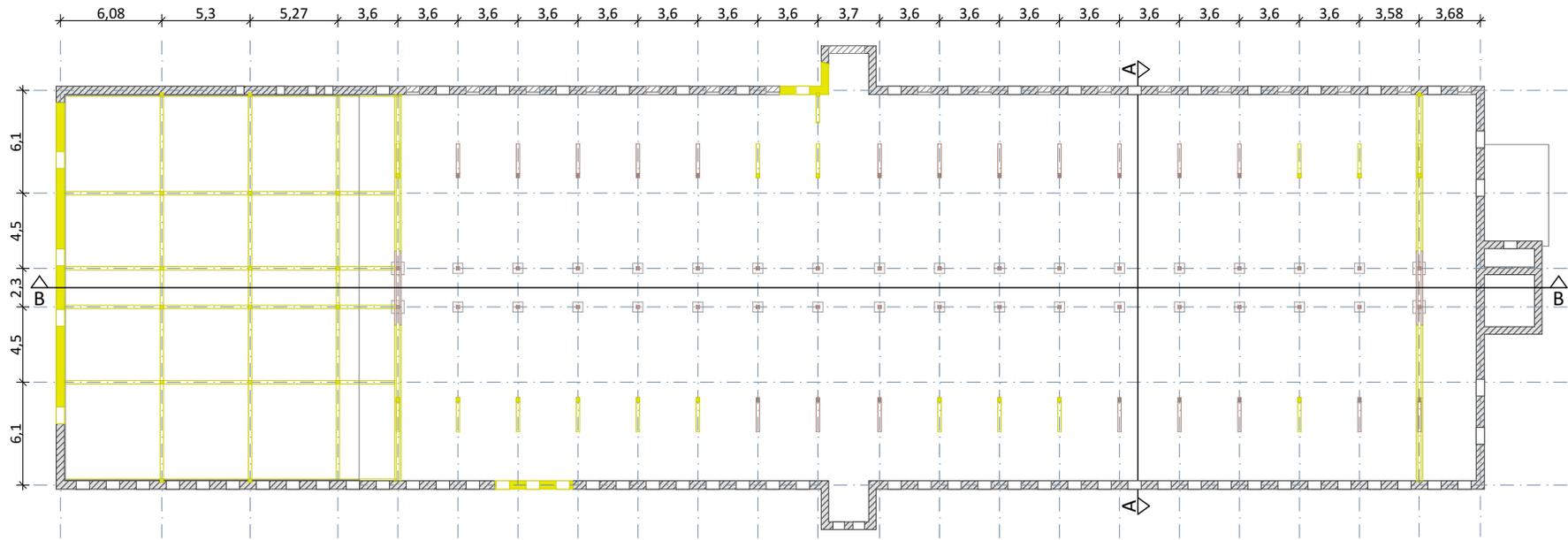
Übersicht: Abgebrochene/verfallene Bauten und Zubauten der Nachnutzung



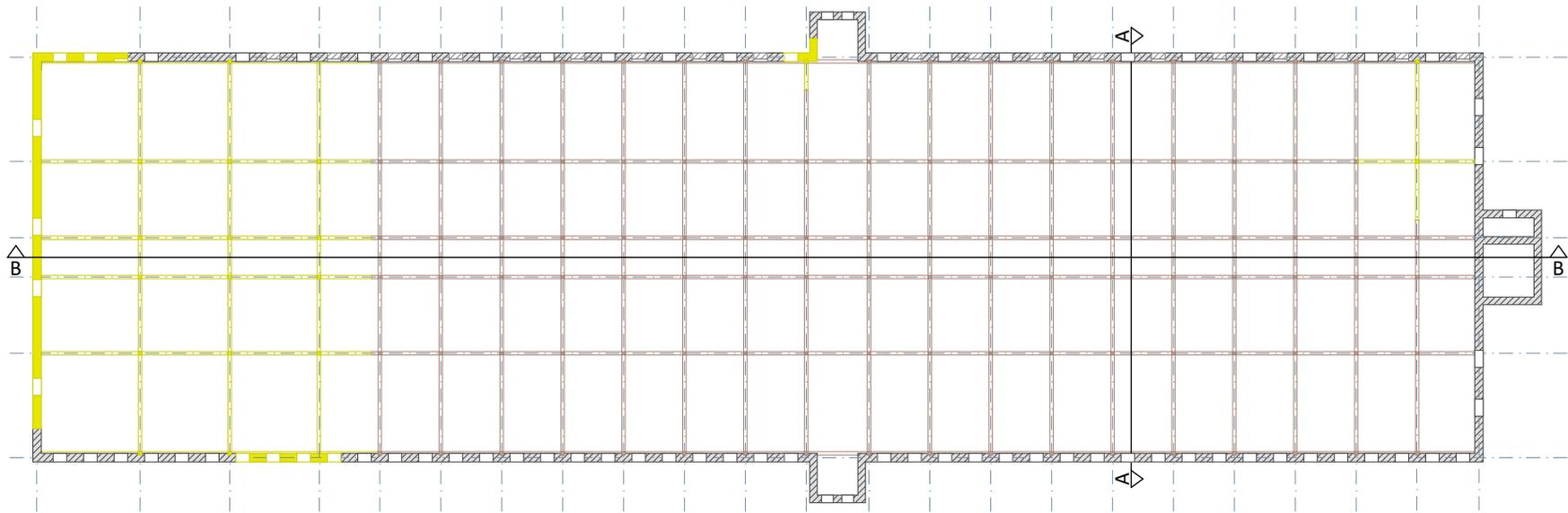
-  Bestand - Mauerwerk
-  Bestand - Holzkonstruktion
-  Mauerwerksergänzungen
-  abgebrochen/verfallen
-  Zubauten der Nachnutzung

Grundriss Erdgeschoß, Bestand, 1:400

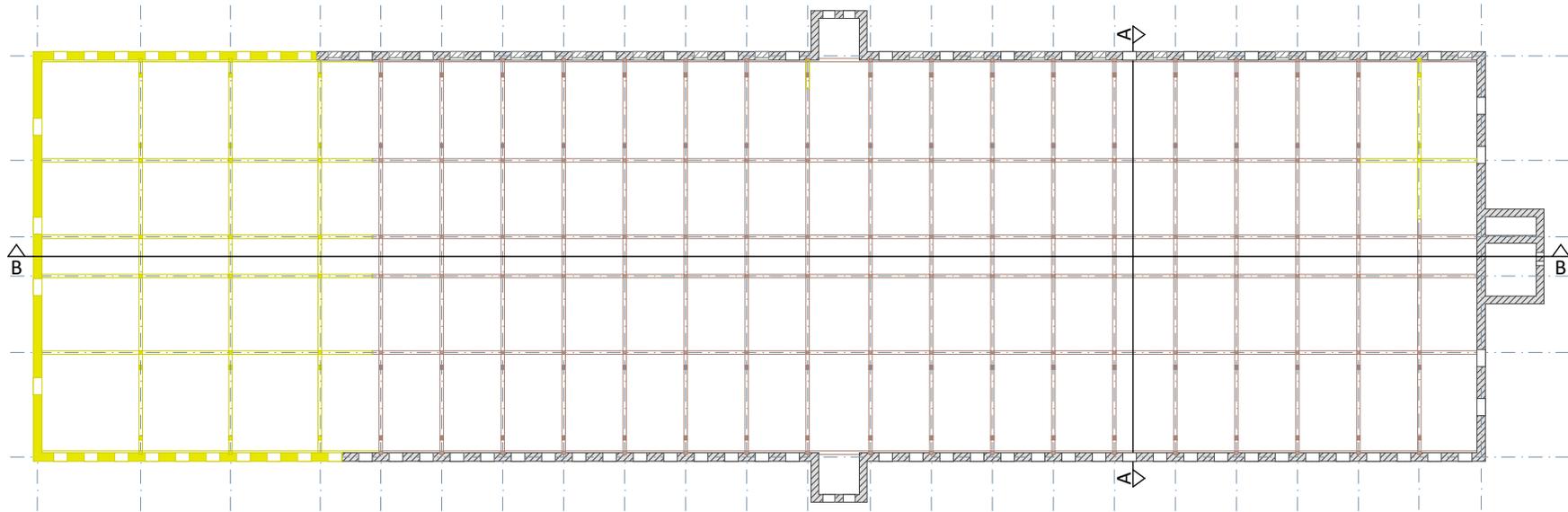




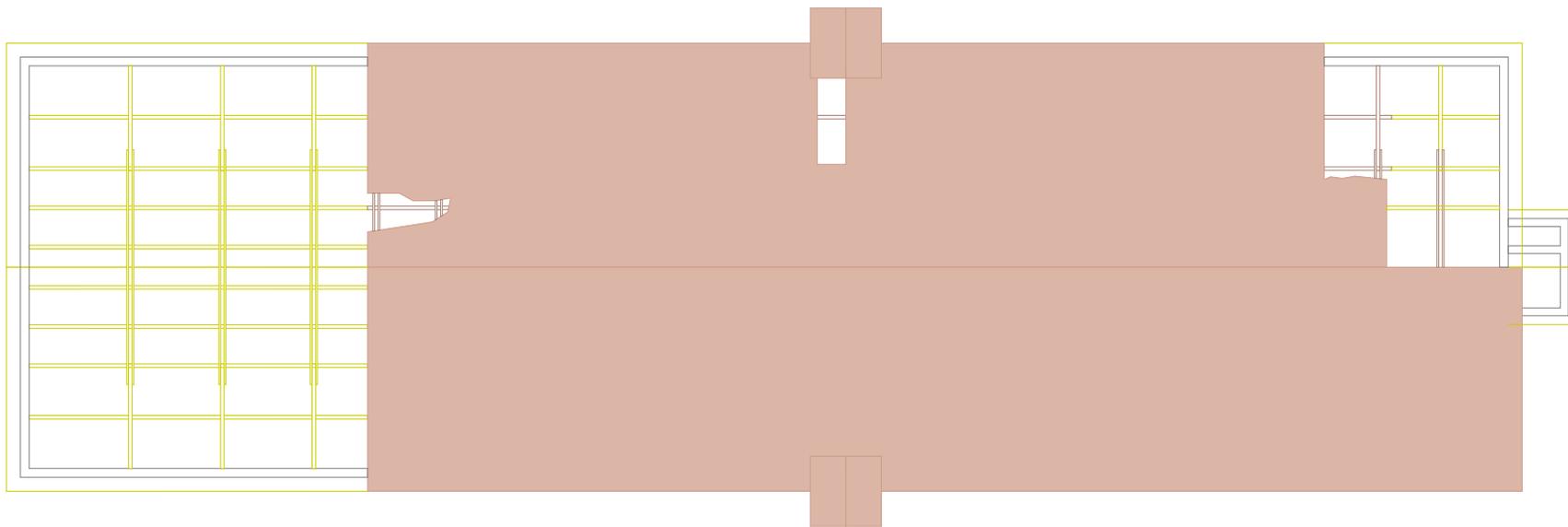
Grundriss 1. Obergeschoß (Schürebene), Bestand 1:400



Grundriss 2. Obergeschoß (Trockenlager), Bestand 1:400



Grundriss Dachgeschoß (Trockenlager), Bestand, 1:400

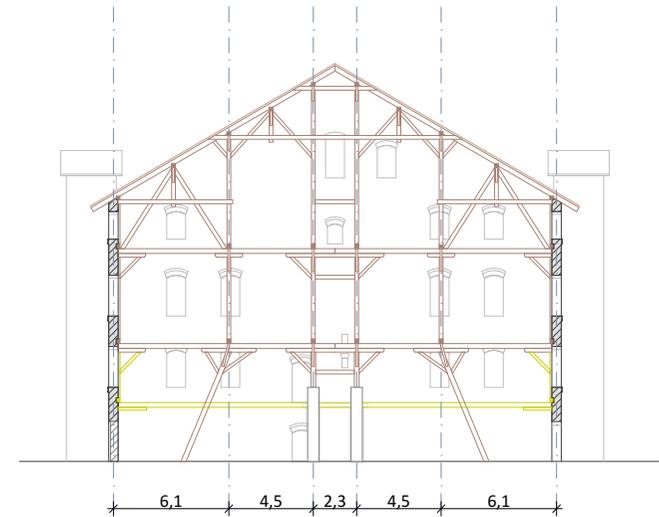


Dachdraufsicht, Bestand, 1:400



Schnitt A-A, Bestand, 1:400

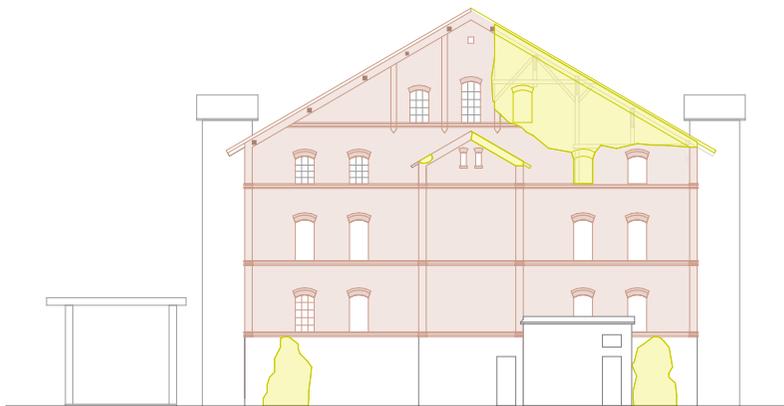
-  Bestand - Mauerwerk
-  Bestand - Holzkonstruktion
-  Mauerwerksergänzungen
-  abgebrochen/verfallen
-  Zubauten der Nachnutzung



Schnitt B-B, Bestand, 1:400



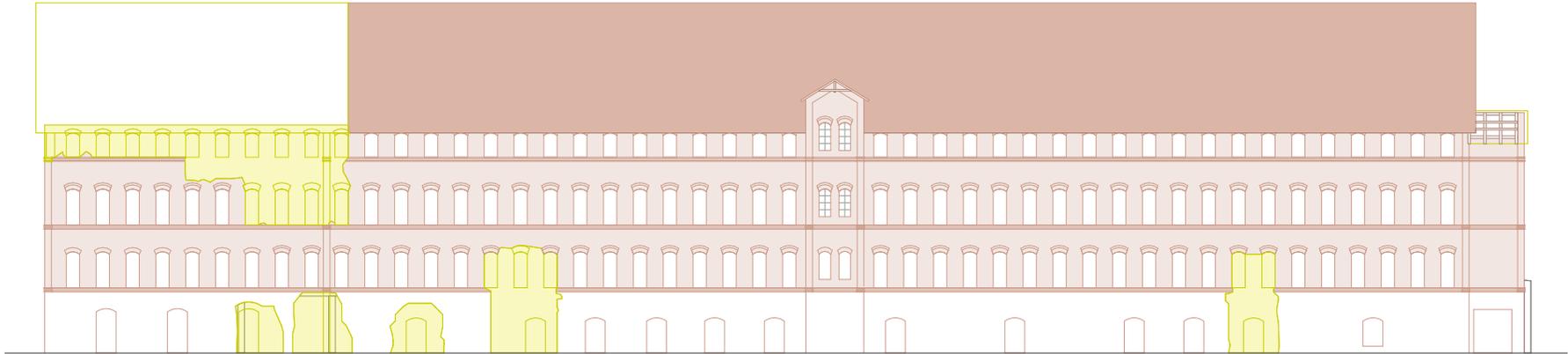
Nordansicht, Bestand, 1:400



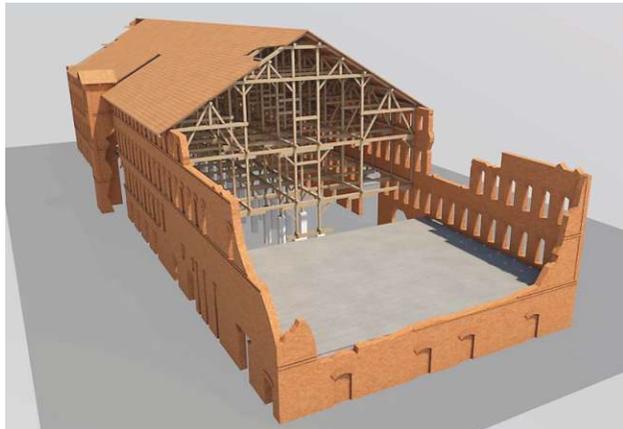
Ostansicht, Bestand, 1:400



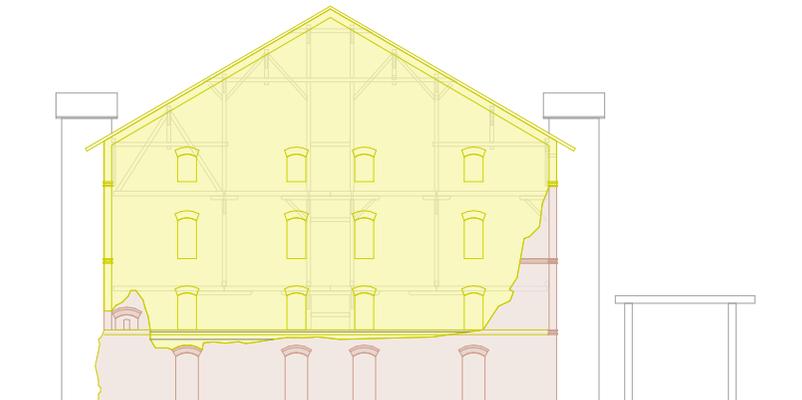
3D-Ansicht, Osten



Südsicht, Bestand, 1:400



3D-Ansicht, Westen



Westansicht, Bestand, 1:400

3 Revitalisierung

3.1 Zielsetzung	89
3.1.1 Zielsetzung aus städtebaulicher Sicht	89
3.1.2 Zielsetzung bezogen auf die Ziegelfabrik	91
3.2 Denkmalpflegerische Herangehensweise	93
3.2.1 Denkmalpflege in Bulgarien	93
3.2.2 Die Ziegelfabrik Struma als Denkmal?	94
3.3 Maßnahmen im Bestand	95
3.3.1 Vorbereitung und Überprüfung	95
3.3.2 Instandsetzung, Instandhaltung	97
3.4 Nachnutzung	102
3.4.1 Konzept	103
3.4.2 Pläne	109



Innenansicht Richtung Norden, temporärer Stand



Abb. 76: Schule, Betonverstärkung (2021)



Abb. 77: Kirche, Baustelle (2021)



Abb. 78: Schule, Sportkäfig (2021)



Abb. 79: Spielplatz (2021)



Abb. 80: Kindergarten (2022)

3.1 Zielsetzung

3.1.1 Zielsetzung aus städtebaulicher Sicht

Da Batanovci nach der Schließung der Fabriken kaum Arbeitsplätze mehr bot, zog ein Großteil der Bewohner fort. Heute stehen viele Wohnhäuser während der Wintermonate leer und werden lediglich als Wochenend- und Sommerwohnsitze genutzt. Folglich wurde die Unterhaltung der Infrastruktur vernachlässigt: Es herrscht ein dringender Sanierungsbedarf der örtlichen Wasserversorgung, die Zugintervalle sind für Pendler inakzeptabel, öffentliche Einrichtungen werden nicht gewartet und verfallen, das kleine Spital ist außer Betrieb, die Gastronomie ist nur durch wenige Cafés vertreten und diverse Straßenzüge sowie Brücken bedürfen einer Reparatur. Trotz des, vor allem im Sommer, wesentlich angenehmeren Klimas bei gleichzeitiger Nähe zur Hauptstadt, stellen diese hygiene- und sicherheitsrelevanten Defizite eine Einschränkung der Lebensqualität dar, sodass die meisten Menschen das tägliche Pendeln nicht in Kauf nehmen – der Wunsch, der beengten Wohnsituation in den größeren Städten zu entkommen, ist jedoch da.

Erste Schritte zur Wiederbelebung Batanovcis wurden bereits unternommen: Zum Beispiel wurde die Schule saniert und auf Erdbebensicherheit nachgerüstet; der zugehörige Sportplatz wurde mit Metallkäfigen und Kunstrasen ausgestattet. Auch die gut besuchte Kindertagesstätte wurde bereits renoviert. Die noch nicht baulich fertiggestellte Kirche nahe der Hauptstraße wurde Ende 2020 eingeweiht. Aktuell steht die Wartung des Wasserversorgungssystems

in Batanovci und Pernik im Vordergrund; dies war längst überfällig, da es in den vergangenen Jahren zu oftmaligen Ausfällen kam.

Diese Arbeit setzt bei der innerstädtischen Vernetzung der einzelnen Ortsteile an, unter anderem bei der Erneuerung des desolaten Bahnübergangs zur barrierefreien Anbindung des südlichen Ortsteils. Die Einbeziehung von Bewohnern aus den anderen Randgebieten soll durch den Ausbau des öffentlichen Verkehrs, mit Bussen oder Shuttle-Bussen, gewährleistet werden. Häufigere Zugintervalle sorgen für einen besseren Anschluss an Nachbargemeinden und Besucher haben die Möglichkeit bequem auch ohne Auto anzureisen.

Der nächste Schritt hin zur Revitalisierung der Stadt ist die Wiederherstellung der, für eine lebenswerte Stadt unentbehrlichen, Infrastruktur. Dazu gehört auch die Reaktivierung des bestehenden Gemeindezentrums inklusive des Jugendtreffs, der Bibliothek und des Kinos durch notwendige Sanierungsmaßnahmen. Diese Diplomarbeit greift vor allem die mangelnde Krankenversorgung auf, welche derzeit in einer provisorischen Container-Praxis stattfindet; auch die geschlossene Tierarztpraxis im Westen Batanovcis wird berücksichtigt. Ebenso fließt die kaum vorhandene Gastronomie in die Erhaltungs- und Nachnutzungsstrategie für die ehemalige Ziegelfabrik Struma mit ein, wie nachfolgend angeschnitten und in Kapitel 3.4 näher beschrieben wird.



Abb. 81: Arztpraxis im Baucontainer (2021)



Abb. 82: Gemeindezentrum (2021)



Abb. 83: einzige Bushaltestelle in Batanovci (2021)



Abb. 84: Friedhof (2021)



Abb. 85: unvollendete Arbeiterwohnungen (2022)

3.1.2 Zielsetzung bezogen auf die Ziegelfabrik

Sowohl Bürgerinitiativen als auch die Architekturkammer Bulgariens haben den rasch fortschreitenden Verfall des Gebäudes thematisiert und den Wunsch geäußert, die nunmehr zur Ruine verfallene Fabriksanlage in den Status eines Industriedenkmals zu erheben. Die Sanierung und Erhaltung der ehemaligen Ziegelfabrik soll einen Beitrag zum Wiederaufschwung der Stadt Batanovci leisten und gleichzeitig das Bestreben der Anwohner erfüllen, das Bauwerk zu bewahren.

Trotz der zentralen Lage in der Nähe des Bahnhofs und des erheblichen Flächenangebots auf dem ehemaligen Firmengrundstück, ist es keinesfalls Ziel des Projekts eine Art Einkaufszentrum zu schaffen, das bestehende kleine Betriebe in der Umgebung nachteilig beeinflusst. Vielmehr sollen derzeit fehlende aber notwendige Angebote untergebracht werden.

Des Weiteren wird in dieser Arbeit angestrebt, den Charakter des Gebäudes und seinen „Industriecharme“ auch im Inneren zu erhalten, der vor allem dem weitläufigen Raum, dem imposanten Holztragwerk und dem unverputzten Mauerwerk geschuldet ist. Der Einzug von Zwischendecken, der komplette Ausbau der zur Verfügung stehenden Fläche und die Aufbringung einer Wärmedämmung würden diesen Effekt beeinträchtigen. Stattdessen wurde als Bauplatz der westliche, überwiegend ruinöse Gebäudeabschnitt gewählt, in dem ehemals die Formgebungsmaschinen angeordnet waren. Heute befindet sich dort lediglich eine verwitterte, eingeschobene Stahlbetonkonstruktion aus der Zeit der Nachnutzung, umgeben von

den Überresten des Bestandsmauerwerks. Der übrige Innenraum wird bis auf sicherheitstechnisch notwendige Eingriffe größtenteils im historisch gewachsenen Zustand belassen und durch kleinere, reversible Maßnahmen nutzbar gemacht.

Eine Analyse der Umgebung sowie eine Befragung diverser Anwohner hatten Einfluss auf das folgende Raumprogramm, welches nach Festlegung der tatsächlichen Bebauungsfläche von rund 450 Quadratmetern für den Neubau definiert wurde:

- Gruppenarztpraxis
- veterinärmedizinische Praxis
- Gastronomiebetrieb
- multifunktionale, flexible Räume
- Infrastruktur und Sanitäranlagen

Die übrige circa 1.550 Quadratmeter umfassende Fläche bietet Platz für Angebote, welche nicht auf eine thermische Trennung angewiesen sind, jedoch von einer Überdachung und dem Schutz vor Wind, Niederschlägen und direkter Sonne profitieren. Reversible Stände ermöglichen eine Nutzung für Veranstaltungen, Märkte und kleinere Werkstätten. Die erforderlichen Lager- und Sanitäreinrichtungen werden im Neubau untergebracht.

Neben Freiflächen und Parkmöglichkeiten auf der Parzelle werden auch der Bahnhof und der desolate Bahnübergang zum südlichen Bezirk Batanovcis in die Außenraumgestaltung miteinbezogen.



Abb. 86: Kleidergeschäft (2021)



Abb. 87: aufgelassene Apotheke, kleiner Imbiss (2021)



Abb. 88: Gemischtwarenladen (2021)



Abb. 89: Autowaschanlage (2019)



Abb. 90: Lebensmittelgeschäft (2021)

3.2 Denkmalpflegerische Herangehensweise

3.2.1 Denkmalpflege in Bulgarien

Die nachfolgenden Informationen in diesem Kapitel wurden dem bulgarischen Gesetz für Kulturdenkmäler und Museen¹⁷¹ entnommen:

Dem Gesetzestext zufolge werden Kulturdenkmäler in zwei Gruppen unterteilt: Einerseits handelt es sich um von Menschenhand geschaffene Werke mit materiellem, ideellem oder spirituellem Wert beziehungsweise sind sie von wissenschaftlicher, künstlerischer oder historischer Bedeutung. Andererseits zählen dazu auch historische Ereignisse, also konkrete Fakten aus der Geschichte des bulgarischen Volks, welche in Verbindung zum Leben und Wirken von bedeutenden bulgarischen Persönlichkeiten stehen. Im Gesetzestext werden einige konkrete Beispiele genannt, darunter Ortschaften, Straßen, archäologische Funde, Grabsteine und Archivadokumente.

Denkmäler werden grundsätzlich vom Kulturministerium ernannt. Größere und komplexere Denkmäler, wie zum Beispiel ein Ensemble von Denkmälern oder prominente Orte, werden vom Ministerrat für Reservate (bulg.: Министерския съвет за резервати) ernannt und vom Kulturministerium überwacht; besonders hinsichtlich städtebaulicher Auswirkungen und Sanierungsmaßnahmen. Dem Kulturministerium obliegt es außerdem die Freilegung, Analyse und den Erhalt von Kulturdenkmälern und das Museumswesen zu überwachen, unter Einbeziehung der Bürgermeister und der Regionaladministration.

171 Vgl. URL: <https://www.bg-pravo.com/2010/10/1_4457.html>
(Zugriff: 29.08.2022).

Museen werden als wissenschaftliche und kulturelle Einrichtungen beschrieben, welche Kulturdenkmäler aufspüren, analysieren, sammeln, aufbewahren, dokumentieren und für die Öffentlichkeit zugänglich machen. Dazu gehören staatliche, regionale, und private Institute. Folgende Punkte sind im Gesetz für Kulturdenkmäler bezüglich des Aufspürens, Registrierens und Erhaltens von solchen Werken verankert:

- Meldepflicht bei Funden potenzieller Denkmäler beim zuständigen Amt oder dem nächsten Museum; der Finder wird belohnt.
- Archäologische Ausgrabungen müssen vom archäologischen Museum in Absprache mit dem Kulturministerium sowie dem Grundstückseigentümer genehmigt werden. Die Funde sind Staatseigentum.
- Werden im Zuge von Bauarbeiten potenzielle Denkmäler gefunden, sind die Arbeiten vorübergehend einzustellen und das zuständige Amt oder das nächste Museum zu verständigen.
- Eigentümer von Kulturdenkmälern sind verpflichtet, diese zu erhalten und das zuständige Amt über allfällige Schäden zu informieren.
- Das Veräußern von denkmalgeschützten Immobilien ist nur mit dem Einverständnis der Behörden gestattet.
- Der Export von Kulturdenkmälern ist untersagt – lediglich vorübergehende Leihgaben ins Ausland nach Absprache mit dem Kulturministerium sind erlaubt.

3.2.2 Die Ziegelfabrik als Denkmal?

Die ehemalige Ziegelfabrik Struma steht derzeit nicht unter Denkmalschutz. Im Zuge eines Workshops im Jahre 2017 wurde die Fabriksruine mittels 3D-Laser-Scan vermessen; die gewonnenen Daten sind jedoch nicht öffentlich abrufbar.¹⁷² Ein Jahr später startete eine Gruppe engagierter Bürger aus Batanovci eine Petition mit dem Ziel der Erhaltung, Restaurierung und Anerkennung der alten Ziegelfabrik Struma als architektonisches Denkmal.¹⁷³ Konkrete Maßnahmen zur Unterschutzstellung des Gebäudes wurden bisher jedoch noch nicht getroffen. Hinderlich sind dabei wohl auch die unklaren Eigentumsverhältnisse.¹⁷⁴

Welche Aspekte sprechen für eine Unterschutzstellung dieses Bauwerks? Welche Punkte aus dem Gesetz für Kulturdenkmäler treffen auf diesen speziellen Fall zu? Bezogen auf die Unterteilung von Denkmälern in Werke und Ereignisse, ist das Gebäude jedenfalls den *von Menschenhand geschaffenen Werken* zuzuordnen. Einen nennenswerten *materiellen Wert* dürfte es nicht mehr haben, da alle Maschinen bereits verkauft und Materialien wie Metall- und Holzbauteile bereits geplündert worden sind. Der *ideelle Wert* zeigt sich dadurch, dass die Ziegelfabrik Struma inoffiziell als Wahrzeichen Batanovcis wahrgenommen wird. Sie repräsentiert, neben der

172 Vgl. Homepage des Staatsarchivs Pernik, online unter URL: <www.facebook.com/StateArchivesPernik> (Zugriff: 18.08.2022).

173 Vgl. URL: <www.peticij.com/fabrika_struma> (Zugriff: 1.12.2019).

174 Vgl. URL: <<https://dnes.dir.bg/obshtestvo/fabrika-keremidi-kamarata-arhitektite-bulgaria-26854117>> sowie URL: <<https://news.bg/regions/rushi-se-unikalna-sgrada-na-bivshata-fabrika-struma.html>> (Zugriff: 18.08.2022).

Zementfabrik Granitoid, die industrielle Blüte der Stadt und steht für Arbeitsplätze, Produktivität, Modernität und schlichtweg „bessere Zeiten“; davon lässt sich auch eine *historische Bedeutung* ableiten – zumindest regional. Man kann argumentieren, das Bauwerk wäre von *künstlerischer Bedeutung*, da es nicht als reiner Zweckbau ohne jegliche Ästhetik geplant wurde. Der Entwurf stammt von dem in Bulgarien bekannten Architekten Georgi Fingov, der als erster Vertreter der Wiener Secession in Bulgarien gilt.¹⁷⁵

Lässt man die Problematik der ungeklärten Eigentumsverhältnisse beiseite, obliegt es letztlich dem bulgarischen Kulturministerium diese Punkte zu prüfen und eine Entscheidung bezüglich der Erhaltenswürdigkeit des Gebäudes zu treffen.



Abb. 91: Flugblatt zum 3D-Laser-Scan 2017

175 Vgl. URL: <<https://deu.archinform.net/arch/71585.htm>> (Zugriff: 29.08.2022).

3.3 Maßnahmen im Bestand

Laut den Standards der Baudenkmalpflege, welche erstmals 2014 vom österreichischen Bundesdenkmalamt (BDA) herausgegeben wurden, haben die „zyklische bestandsorientierte Reparatur und Ergänzung Vorrang vor der Erneuerung“¹⁷⁶. Gemäß den Leitsätzen zur Denkmalpflege in der Schweiz von der Eidgenössischen Kommission für Denkmalpflege (EDK) ist die „Regelmässige Pflege [...] die schonendste Massnahme zur Erhaltung von Denkmälern.“¹⁷⁷

Da jegliche Wartungsarbeiten während des Leerstands der Fabrik unterlassen wurden, ist der heutige Zustand des Gebäudes, wie in Kapitel 2.1 näher beschrieben, teilweise als ruinös zu bezeichnen. Durch wohlüberlegte Maßnahmen soll der weitere Verfall verhindert werden, die Spuren der Zerstörung sollen jedoch weiterhin sichtbar bleiben; so soll ein Bewusstsein für den respektvollen Umgang mit historischer Bausubstanz geschaffen werden. In der heute noch maßgebenden Charta von Venedig aus dem Jahre 1964 heißt es:

*„Ziel der Konservierung und Restaurierung von Denkmälern ist ebenso die Erhaltung des Kunstwerks wie die Bewahrung des geschichtlichen Zeugnisses“.*¹⁷⁸

Für die, in den folgenden zwei Unterkapiteln beschriebenen Abläufe, waren die Standards der Baudenkmalpflege eine maßgebende Quelle.

176 BDA: Standards der Baudenkmalpflege, 2015, S. 205.

177 EKD: Leitsätze zur Denkmalpflege in der Schweiz, 2006, S.19.

178 Charta von Venedig, 1964, online unter URL: <www.charta-von-venedig.de/> (Zugriff: 18.08.2022).

3.3.1 Vorbereitung und Überprüfung

*„Maßnahmen sind im Sinne der Denkmalpflege dann nachhaltig, wenn sie kommenden Generationen möglichst viele Optionen offen halten, sowohl zum Umgang mit dem Denkmal als auch zu seiner Kenntnis. Dem Grundsatz der Nachhaltigkeit unterliegt die Wahl der nötigen Maßnahmen, der Unterhalt sowie die Bewirtschaftung des Denkmals.“*¹⁷⁹

Sicherungsmaßnahmen

Allen Konsolidierungsmaßnahmen voran ist eine erste Begutachtung durch einen Statiker erforderlich, um die Tragfähigkeit der bestehenden Konstruktion zu beurteilen und gegebenenfalls statische Sicherungen für die Dauer der Bauausführung beziehungsweise bis zur Ertüchtigung des Tragwerks zu errichten; dies kann durch Unterstellungen mit Baustützen, einen Trümmerschutz und Vorkehrungen zur Abstützung des Mauerwerks erfolgen.

Baufreimachung

Sobald der Umsetzungsbereich gesichert ist, erfolgt die Beräumung des Baufelds. Wie bereits in Kapitel 2.1 erwähnt, wurde im Zuge einer Reinigungsaktion im Jahre 2020 der Bewuchs im Innenraum weitgehend entfernt und mit dem eingesammelten Abfall im Westtrakt, unter dem Stahlbetondach, deponiert. Vor der Umsetzung diverser Maßnahmen ist eine erneute Reinigung innerhalb und außerhalb des Gebäudes mit anschließendem Abtransport des Materials erforderlich.

179 EKD: Leitsätze zur Denkmalpflege in der Schweiz, 2006, S.19.

Bestandsanalyse

„Vor jedem Eingriff und während der Arbeiten muss durch geeignete Untersuchungen sichergestellt werden, dass die Eingriffe in Rücksichtnahme auf Substanz und Erscheinung des Objekts definiert werden können.“¹⁸⁰

Nachdem unter anderem der störende Bewuchs beseitigt worden ist, kann eine detailliertere Bewertung des baulichen Zustandes vorgenommen werden. Zusätzlich zur augenscheinlichen Untersuchung, Fotodokumentation und planlichen Darstellung des Bauzustandes – wie es in Kapitel 2 bereits erfolgt ist – sollten Experten (unter anderem Statiker, Naturwissenschaftler, Industriearchäologen, Fachrestauratoren) für eine genauere Analyse und Bauschadensdokumentation hinzugezogen werden. Auf Basis ihrer Ergebnisse können geeignete konservatorische Maßnahmen festgelegt werden.

„Bei der Untersuchung sollen vorwiegend zerstörungsfreie bzw. zerstörungsarme Methoden angewandt werden. Sie können von sondierenden Eingriffen und Probenentnahmen für Laboranalysen begleitet werden.“¹⁸¹

Das Ausmaß der anzustellenden Untersuchungen und die dafür angewandten Methoden hängen vom Restaurierziel ab. Bei diesem Projekt beschränken sich geplante Eingriffe in den Bestand auf seine statische Sicherung, notwendige Ergänzungen und kleinere, reversible Eingriffe, um den Bestand nutzbar zu machen. Darüber hinaus soll

erhoben werden, ob und wie ein Neubau am geplanten Standort den Bestand nachteilig beeinflussen könnte und wie dies gegebenenfalls zu verhindern ist.

Im Falle der Ziegelfabrik ist jedenfalls eine Untersuchung der Tragstruktur durchzuführen. Durch Sondierungen können die Fundamentbeschaffenheit und -tiefe sowie die Belastbarkeit des Bodens eruiert werden.¹⁸² Ferner sind die Fehlstellen und Rissbildungen im tragenden Mauerwerk zu überprüfen. Durch Labortests kann unter anderem die Ziegel- und Mörtelfestigkeit ermittelt werden. So wird sichergestellt, dass bei einer allfälligen Mauerwerksergänzung beziehungsweise der Verfüllung ausgewaschener Mörtelfugen das geeignete Material eingesetzt wird. Auch die Holzbauteile sind auf ihre Tragfähigkeit zu untersuchen, um festzulegen, welche Stützen und Träger ausgetauscht oder verstärkt werden müssen und welche noch den sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechen.

Auch eine Feuchtigkeitsüberprüfung sowie eine Untersuchung auf damit verbundene Schäden (Frost, Salzausblühungen) und biologischen Befall (Bewuchs, Schädlinge, Pilze) sind hier angeraten; gegebenenfalls ist ein Monitoring über einen längeren Zeitraum erforderlich, um die Wirksamkeit von allfälligen Feuchtereduktions- und Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen nachzuprüfen.

180 EKD: Leitsätze zur Denkmalpflege in der Schweiz, 2006, S.22.

181 BDA: Standards der Baudenkmalpflege, 2015, S. 33.

182 Vgl. Hollinsky: Bautechnische Analysen und Statik historischer Baukonstruktionen, Kapitel 03- Fundierung.

3.3.2 Instandsetzung, Instandhaltung

Abbruch

Durch den Abriss der nachträglich errichteten Stahlbetoneinbauten und -zubauten wird im Westtrakt des Hauptgebäudes der Bauplatz für den Neubau freigelegt. Die bei den Abbrucharbeiten entstehenden Erschütterungen sind möglichst zu beschränken und bei der Sicherung des Bestandes zu berücksichtigen.

Fundierung

Wurde im Zuge der Untersuchung mittels Probeschürfen eine unzureichende Frosteinbindetiefe beziehungsweise ein Verstärkungsbedarf des Bestandsfundaments festgestellt, so kann die Fundamentertüchtigung zum Beispiel durch abschnittsweise hergestellte Unterfangungen oder durch Bodenverbesserung mittels Düsenstrahlverfahrens (DSV) erfolgen.¹⁸³ Bei den Gründungsarbeiten des Neubaus ist jedenfalls darauf zu achten, das bestehende Fundament nicht zu untergraben.

Mauerwerk und Pfeiler

Durch das teilweise fehlende Dach können derzeit zwar Niederschläge ins Gebäudeinnere eindringen, aufgrund der zahlreichen, unverglasten Fensteröffnungen ist jedoch eine ständige Durchlüftung gewährleistet, sodass die eingedrungene Feuchtigkeit wieder abgeführt werden kann; im aufgehenden Mauerwerk wurden bei der augenscheinlichen Untersuchung keine auffälligen Salzausblühungen festgestellt.

¹⁸³ Vgl. Hollinsky: Bautechnische Analysen und Statik historischer Baukonstruktionen, Kapitel 03- Fundierung.

Die leeren Fensteröffnungen werden im Zuge des Projekts nicht verschlossen; die zugemauerten Fensterbögen in der Nordfassade werden wieder geöffnet. So wird einerseits der Tageslichtertrag erhöht und andererseits die Belüftung weiterhin gewährleistet, auch wenn andernorts diverse Fehlstellen im Mauerwerk verschlossen werden; somit scheinen aus jetziger Sicht keine konkreten Feuchtereduktionsmaßnahmen erforderlich zu sein. Lediglich die ordnungsgemäße Ableitung von Dachwässern ist sicherzustellen; auch eine Drainage entlang der Fassade ist anzudenken um den Feuchteintrag zu reduzieren.

„Bei allen Reinigungs- und Konsolidierungsmaßnahmen steht die Erhaltung der historischen Oberflächen im Vordergrund.“¹⁸⁴

Je nach den Ergebnissen der statischen Untersuchung werden Ausmauerungen von Fehlstellen und der Austausch morscher Ziegel durch gleichwertige (möglicherweise gebrauchte) Steine erforderlich sein. Insbesondere die eingestürzten Teile in der Ostfassade und neben dem Nordturm werden wieder aufgebaut. Nach einer schonenden Oberflächensäuberung, beispielsweise durch Trockenreinigungsverfahren (Abbürsten, Absaugen, Ausblasen), kann das Verfüllen ausgewaschener Fugen erfolgen; die Mörtelzusammensetzung und Farbe ist mit dem Bestand abzustimmen. Die Ziegelfestigkeit muss jedenfalls größer als die Mörtelfestigkeit sein, sodass der Feuchtetransport weiterhin in der Fuge und nicht im Ziegel stattfindet; andernfalls besteht die Gefahr von Frostsprengungen. Rissbildungen können mittels Gipsmarken

¹⁸⁴ BDA: Standards der Baudenkmalpflege, 2015, S. 133.

beobachtet und eingeschätzt werden.

Die beiden Öffnungen, die in der Südfassade durch Menschenhand während des langjährigen Leerstands vergrößert wurden, bleiben bestehen und werden lediglich durch reversible Holzrahmen gesichert; sie sollen künftig als Hauptzugänge in die Fabrik dienen.

Im Bereich des Bauplatzes, im westlichen Gebäudeabschnitt, sollen gegebenenfalls nur statisch notwendige Mauerwerksergänzungen vorgenommen werden; von einer Rekonstruktion der Westfassade wird abgesehen um den Ruinencharakter zu erhalten. Auf die freiliegenden Mauerkronen können zum Schutz Grasnarben aufgelegt werden; eine regelmäßige Überprüfung und Wartung ist erforderlich.

Die Außenwände sind größtenteils als Sichtziegelmauerwerk ausgeführt; nur in den Fensterlaibungen und im Erdgeschoß finden sich teilweise Putzreste – auf den historischen Aufnahmen ist jedoch kein Putz zu sehen; von einer Ergänzung wird abgesehen. Ob ursprünglich Sohlbänke vorhanden waren, ist nicht zu erkennen; witterungsbedingt könnte das nachträgliche Anbringen von Schutzverblechungen erforderlich sein.

Holztragwerk und Dachstuhl

„Alle konservatorischen und restauratorischen Eingriffe sind auf ein Höchstmaß an Reversibilität auszurichten [...]. Statt in das materielle Gefüge einzugreifen, sind additive Massnahmen zu bevorzugen.“¹⁸⁵

Somit gilt es, die Konstruktionshölzer soweit wie möglich zu erhalten und lediglich statisch bedenkliche Stützen und Träger, zumindest

¹⁸⁵ EKD: Leitsätze zur Denkmalpflege in der Schweiz, 2006, S.22.

partiell, auszutauschen oder zu stützen (etwa mit Stützenschuhen) sowie fehlende Bauteile durch solche aus artgleichem Holz zu ergänzen; dabei sind dieselben Holzverbindungen wie im Bestand anzuwenden. Auch fehlende Balken, die als Ringanker fungierend ins Mauerwerk eingelassen waren, sind zu ergänzen.

Wurde im Zuge der vorausgehenden Untersuchungen ein Befall durch Holzschädlinge entdeckt, so sind weitere Gutachten einzuholen und entsprechende Maßnahmen zu treffen.

Dach

In den Konsensplänen aus dem Jahr 1943 sind acht Firstlaternen zu erkennen, die im Zuge einer späteren Dacherneuerung offenbar abgetragen wurden. Auf einer historischen Fotografie (Erstellungsdatum unbekannt) sind hingegen zwölf Firstlaternen ersichtlich. Auf eine Rekonstruktion der Dachaufbauten im Zuge des Projekts wird verzichtet; das historisch gewachsene Erscheinungsbild soll erhalten bleiben.

„Dachdeckungsmaterialien sind besonders witterungsexponiert. Erhaltung bedeutete daher in der Regel eine stete zyklische Reparatur. Je nach Materialkategorie erfolgte diese unter Verwendung vorhandener und neuer Materialien alle 30 bis 100 Jahre. Die Wiederverwendung intakter Elemente stand dabei in ökonomischer Hinsicht im Vordergrund.“¹⁸⁶

Sobald die Tragfähigkeit der Holzkonstruktion gegebenenfalls durch partiellen Austausch oder Verstärkungen gewährleistet ist – mit

¹⁸⁶ BDA: Standards der Baudenkmalpflege, 2015, S. 204.

Ausnahme des Westtrakts, wo keine Ergänzungen erfolgen – wird das Satteldach mit den bestehenden Dachziegeln neu eingedeckt; beschädigte Ziegel werden durch gleichwertige ersetzt, fehlende werden ergänzt. Bei den Dächern der Anbauten an der Nord-, Ost- und Südfassade wird genauso verfahren.

Die bestehenden Dachrinnen sind bereits korrodiert und werden durch neue Hängerinnen mit denselben Dimensionen ersetzt; Blitzableiter können diskret entlang der Fallrohre verlegt werden, um das Erscheinungsbild des Bestandsgebäudes nicht zu beeinträchtigen.¹⁸⁷

Boden

Der unbefestigte Boden kann größtenteils so belassen werden und bloß dort, wo die Nutzung es erfordert, beispielsweise durch eine aufgelegte Holzkonstruktion oder Bodenplatten aufgewertet werden; dabei ist auf Barrierefreiheit zu achten.

Technische Infrastruktur

„Denkmalfachliches Ziel ist es, Leitungen möglichst ohne Eingriffe in die Bausubstanz in bestehenden Leitungstrassen oder in einer dem Bestand vorgelagerten wartungsfreundlichen Konstruktion zu führen.“¹⁸⁸

Um den Bestand für Märkte und Veranstaltungen nutzbar zu machen und für ungünstige Lichtverhältnisse eine künstliche Beleuchtung zu installieren, ist die Stromversorgung zu gewährleisten. Im Zuge der Elektrifizierung der Fabrik wurden diverse Leitungen aufputz in

¹⁸⁷ Vgl. BDA: Standards der Baudenkmalpflege, 2015, S. 224 ff.

¹⁸⁸ Ebenda, S. 170.

Bergmannrohren verlegt¹⁸⁹; sie sind heute nicht mehr vorhanden. So sollen auch die neuen Leitungen in Kabelkanälen verlegt werden, welche möglichst diskret an der bestehenden Holzkonstruktion befestigt werden.

Die Sanitäreanlagen werden im Neubau untergebracht, somit kann die Verlegung von wasserführenden Rohren im Bestand entfallen – abgesehen von jenen, die für die Brandbekämpfung erforderlich sind. Die Sprinklerleitungen sind unauffällig zu verlegen; hier könnte eine Hochdruckwassernebelanlage zum Einsatz kommen.¹⁹⁰ Aufgrund der Frostgefahr im ungedämmten Bestandsgebäude ist eine Ausführung als Trockenanlage vorzuziehen, die mit Druckluft gefüllt ist und sich erst nach dem Auslösen des Systems mit Wasser füllt; die Alarmventilstation wird im Neubau untergebracht.¹⁹¹ Weiters ist eine, vom Stromnetz entkoppelte, Not- und Sicherheitsbeleuchtung zu etablieren, um eine geordnete Flucht zu gewährleisten.¹⁹²

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die größeren Eingriffe in den Bestand auf: Den Abriss der Stahlbetonzubauten, den Abbruch und Wiederaufbau des beschädigten Dachs, die Ergänzung von Mauerwerk und Holzbauteilen sowie die Absicherungen der zweigeschoßigen Öffnungen in der Südfassade und letztendlich der Zustand nach den erfolgten Maßnahmen, vor Errichtung des Neubaus.

¹⁸⁹ Vgl. Bauakte: Bau- und Ausstattungsbeschreibung (Verf.: AG Struma/Ing. Avramov), Sofia, Juni 1943.

¹⁹⁰ Vgl. BDA: Standards der Baudenkmalpflege, 2015, S. 322 f.

¹⁹¹ Vgl. <<https://www.secupedia.info/wiki/Sprinkleranlage>> (Zugriff: 29.08.2022).

¹⁹² Vgl. BDA: Standards der Baudenkmalpflege, 2015, S. 306 ff.

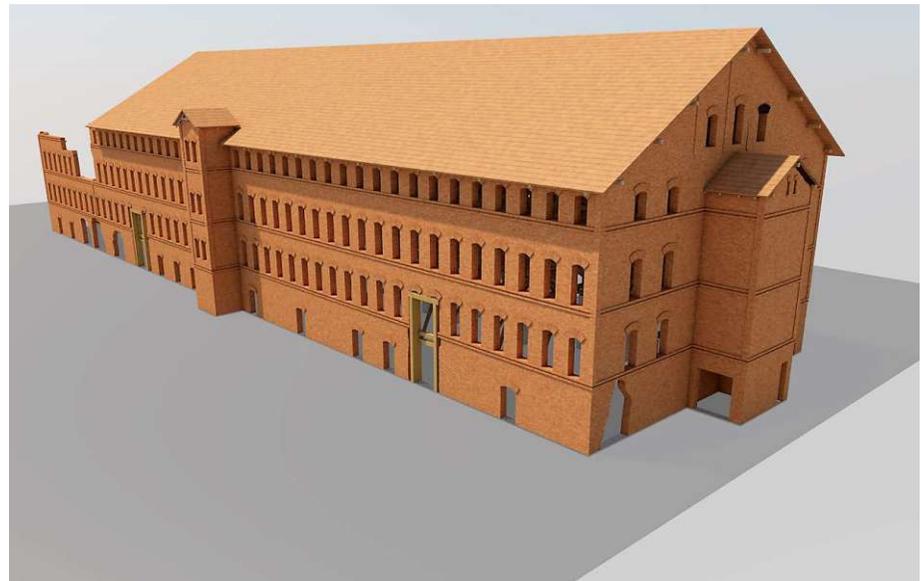
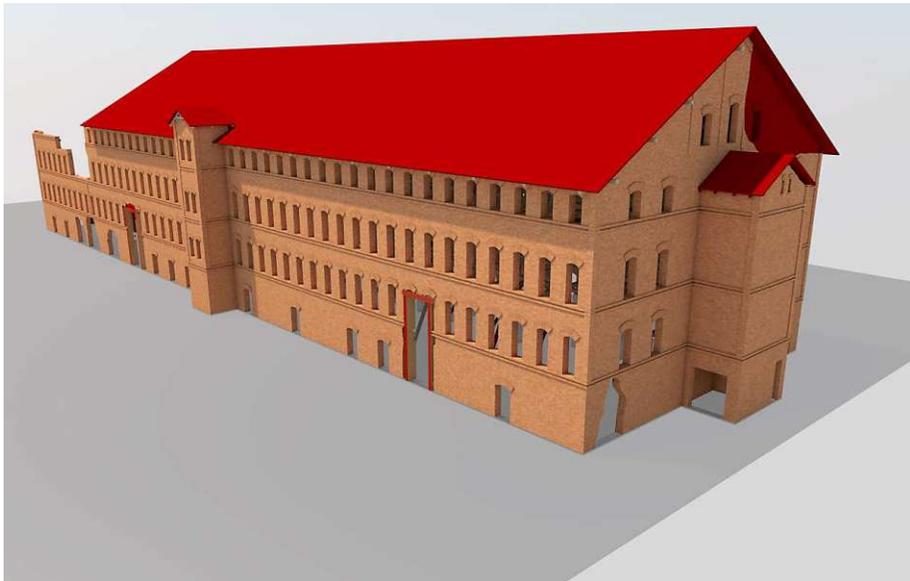
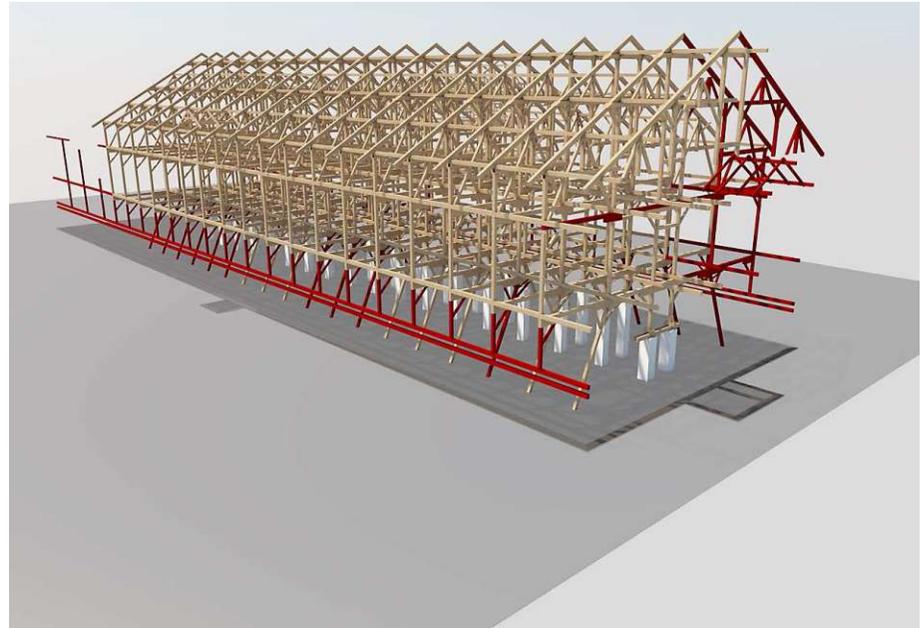
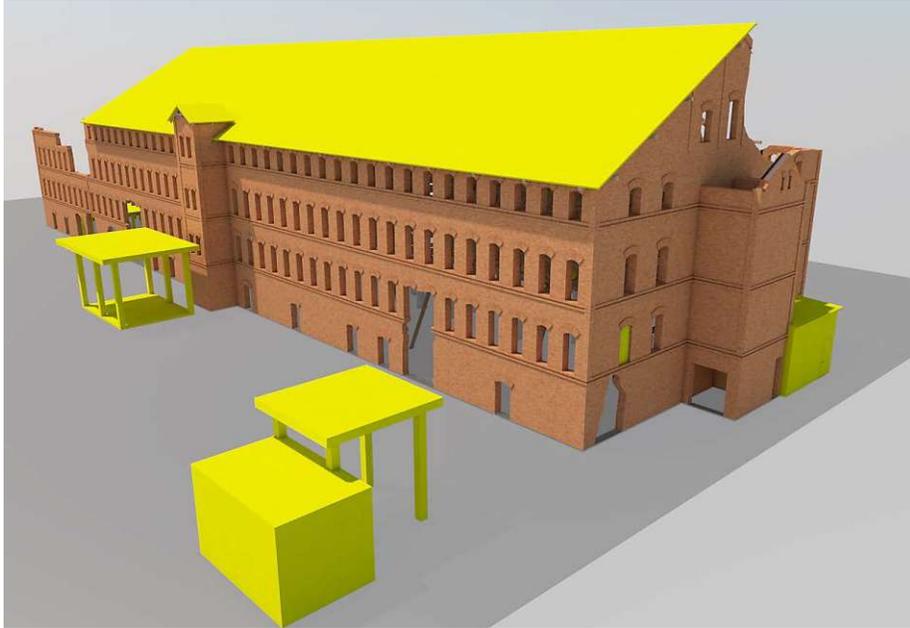


Abb. 92: Ost- und Südfassade - Maßnahmen: Abbruch (gelb), Ergänzungen am Mauerwerk und Holz sowie Sicherungen (rot)

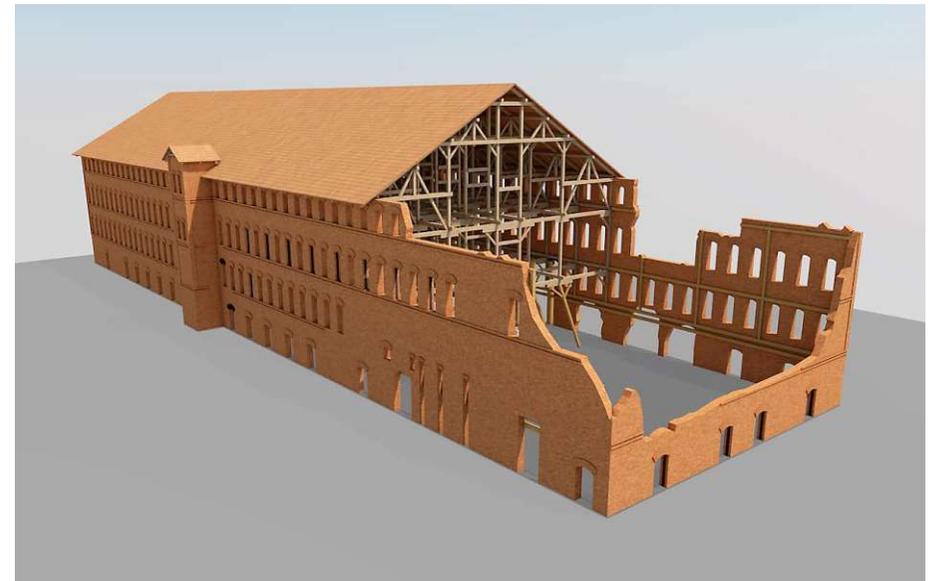
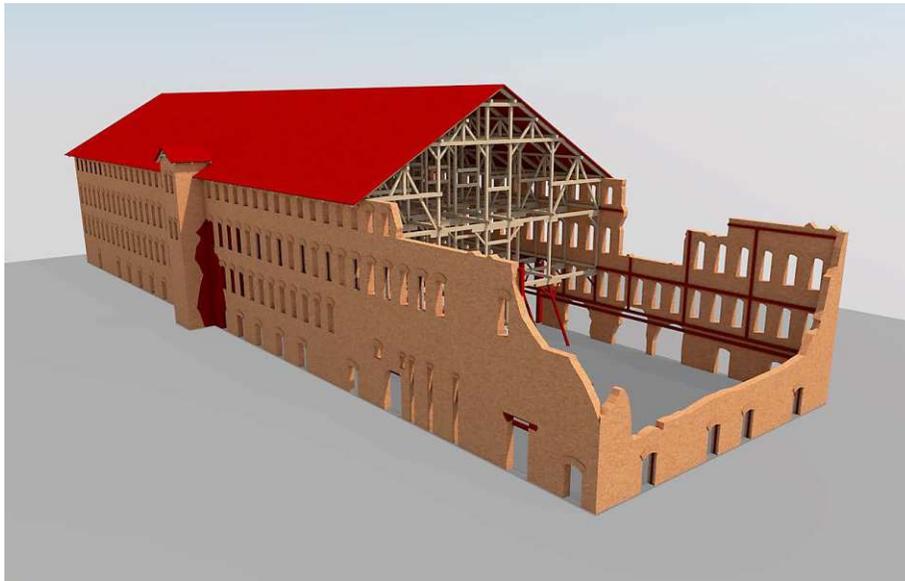
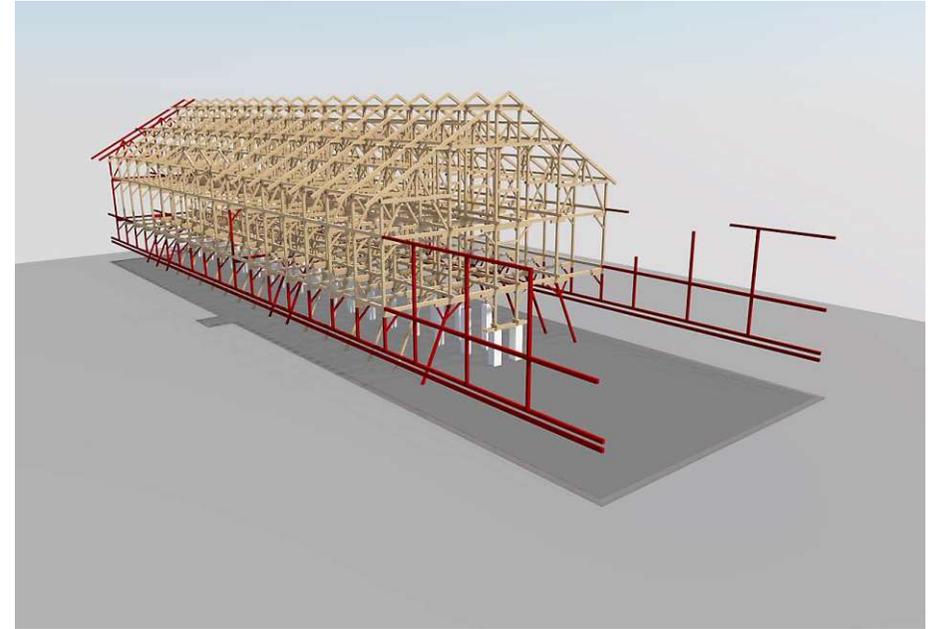
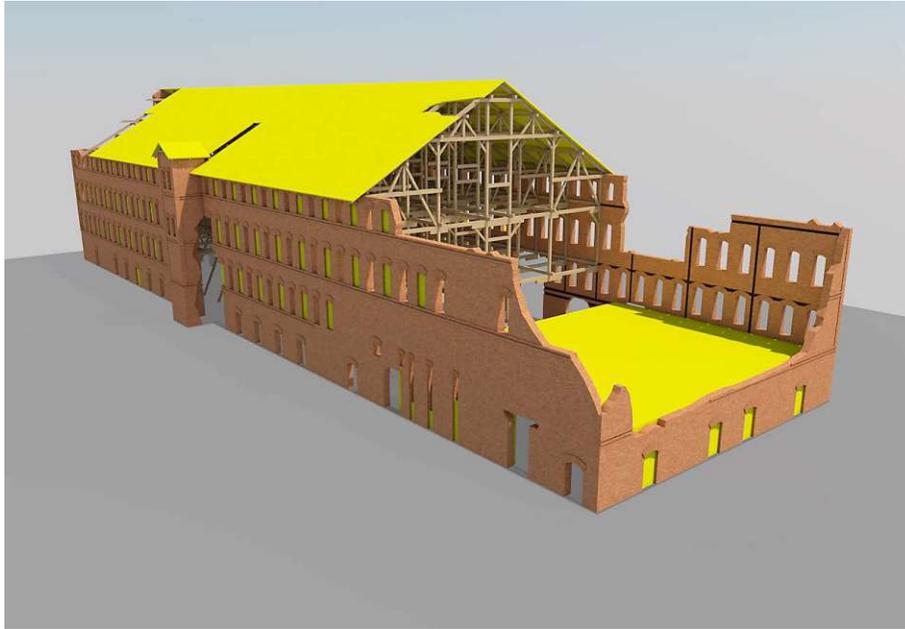


Abb. 93: Nord- und Westfassade - Maßnahmen: Abbruch (gelb), Ergänzungen am Mauerwerk und Holz sowie Sicherungen (rot)

3.4 Nachnutzung



Abb. 94: Bahntrasse und Fabrik



Abb. 95: Bahnhof



Abb. 96: nördlicher Brückenaufgang



Abb. 97: südlicher Brückenaufgang



Abb. 98: Wohngebiet „Bor“



Abb. 99: Wohnhäuser östlich der Fabrik

3.4.1 Konzept

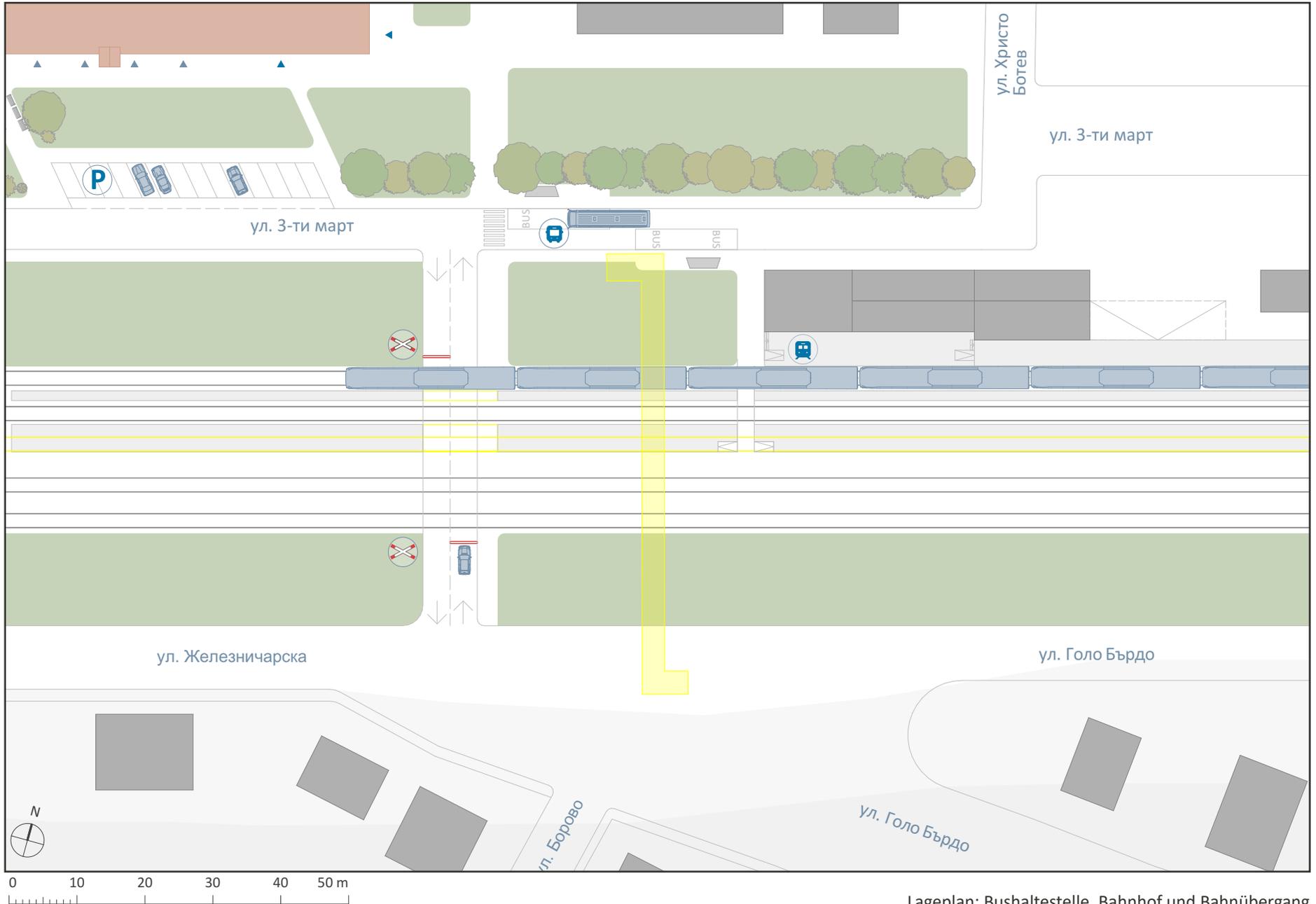
Umgebung und Erschließung

Das Grundstück der ehemaligen Ziegelfabrik Struma liegt in unmittelbarer Nähe süd-westlich des Bahnhofs Batanovci. Vom Wohngebiet im Süden kommend, jenseits der Gleise, ist man derzeit jedoch auf eine baufällige Brücke mit zahlreichen Stufen angewiesen obwohl es bei einer ebenerdigen Querung des Gleiskörpers kaum einen Höhenunterschied zu überwinden gäbe.

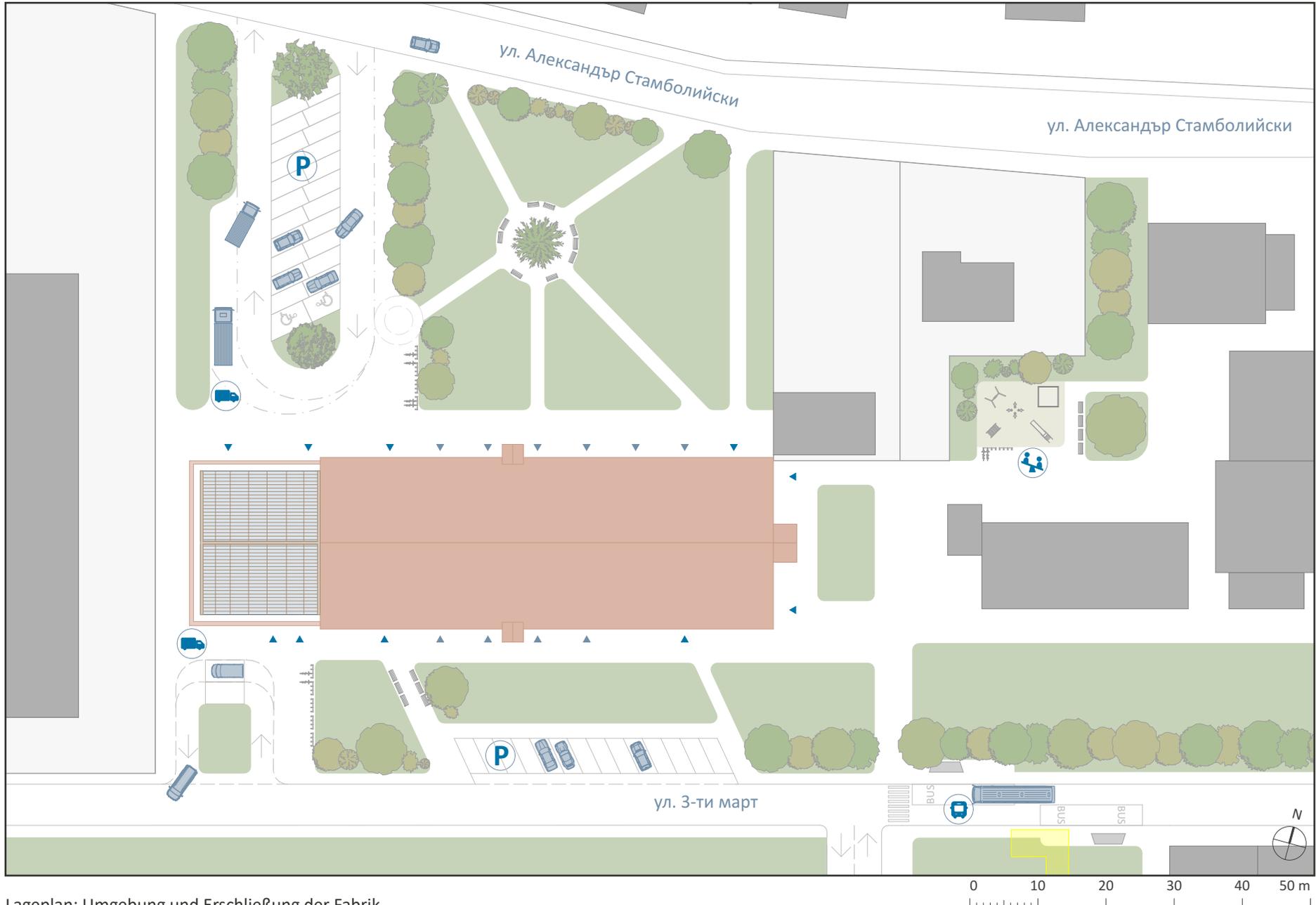
Ein barrierefreier, durch Schranken gesicherter Bahnübergang soll künftig eine Verbindung sowohl für Fußgänger als auch für Autos ermöglichen. Im Zuge dessen wird der mit 1,5 Metern sehr schmale Bahnsteig für die Züge Richtung Pernik und Sofia verbreitert. Hierfür wird eines der vier Schienenpaare aufgelassen. Im Bereich des neuen Bahnübergangs wird die Plattform unterbrochen und mit Rampen für einen barrierefreien Zugang ausgestattet.

Zur besseren öffentlichen Verkehrsanbindung der umliegenden Gebiete soll an der Straße 3-ti Mart (bulg.: 3-ти март) außerdem eine zusätzliche Bushaltestelle eingerichtet werden. Diese Straße verläuft parallel zur Bahntrasse, südlich der Fabrikparzelle; im Norden wird das Grundstück von der Straße Aleksandar Stambolijski (bulg.: Александър Стамболийски) begrenzt.

Die Annäherung an die ehemalige Ziegelfabrik Struma ist, neben den bereits genannten Straßen auch von Osten über die Hauptstraße Hristo Botev (bulg.: ул. Христо Ботев) zwischen den mehrgeschoßigen Wohnhäusern hindurch möglich. Entlang der Westfassade und



Lageplan: Bushaltestelle, Bahnhof und Bahnübergang



Lageplan: Umgebung und Erschließung der Fabrik

dem angrenzenden Grundstück wird ein zusätzlicher Gehweg geschaffen. Zu beiden Seiten der Fabrik werden Ladezonen, Auto- und Fahrradabstellplätze sowie Aufenthaltsbereiche im Grünen mit Sitzmöglichkeiten angelegt. An den Standort des kürzlich abgetragenen charakteristischen Schlots soll ein unterschiedlicher Bodenbelag in Form des Schornsteingrundrisses erinnern. Der vorhandene Spielplatz bei den Wohnhäusern wird aufgerüstet. Das Fabriksgebäude selbst kann von jeder Seite aus über mehrere Fassadenöffnungen betreten werden. Dabei handelt es sich einerseits um die originalen Wandöffnungen mit Segmentbogensturz und andererseits um nachträglich hergestellte oder vergrößerte Durchbrüche (siehe Kapitel 2.1), die gegebenenfalls gesichert werden müssen; die größten Öffnungen befinden sich an der Südfassade.

Bauplatz

Der größtenteils verfallene, nicht mehr überdachte Westtrakt der ehemaligen Ziegelfabrik Struma, in dem während des Ziegeleibetriebs die Formgebungsmaschinen untergebracht waren, bietet sich als Standort für den Neubau an. In der Zeit der Nachnutzung wurde dort eine Stahlbetonüberdachung errichtet, die mittlerweile durch Witterungseinflüsse stark beeinträchtigt; sie wird abgebrochen und somit wird eine Fläche von rund 450 Quadratmetern frei.

An dieser Stelle fügt sich der neue Baukörper in den Bestand ein, wobei zu Wartungszwecken ein Abstand von einem Meter zur Süd-, Nord- und Westmauer eingehalten wird. So ergibt sich eine Grundfläche von rund 390 Quadratmetern.

Beziehung Alt-Neu

Das neue Gebäude wird zwar unabhängig von der Bausubstanz errichtet, also ohne irreversible Eingriffe, was durch den umlaufenden Abstand zu den Überresten des Bestandsmauerwerks verdeutlicht werden soll. Trotzdem wird auch eine Verknüpfung von Alt und Neu angestrebt: Zum Beispiel nimmt die vertikale Platzierung der Geschoßdecken Bezug auf die Position der bestehenden Fensterbögen um diese für die natürliche Belichtung des Innenraums nutzen zu können. Auch die vorhandenen horizontalen Konstruktionsachsen werden in den Neubau übernommen – sowohl die von Ost nach West verlaufenden Achsen des Holztragwerks als auch die symmetrische Rasterung, die sich an der Innenseite der nördlichen und südlichen Außenwand abzeichnet. Der Raster entsteht durch vertikale und horizontale Holzbalken, die ins Mauerwerk eingelassen sind und in jedem Stockwerk eine Art Ringanker bilden, der mit dem übrigen Tragwerk verbunden ist (siehe Kapitel 2.1.3); er umfasst immer zwei und im Westtrakt drei nebeneinanderliegende Fensteröffnungen.

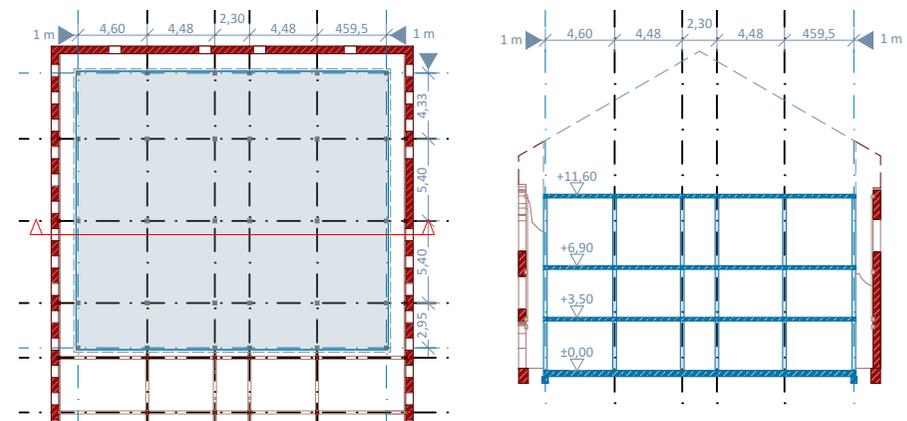


Abb. 100: Konstruktionsachsen

Die im Umbaubereich fehlenden Holzbauteile werden ergänzt und zur Sicherung der Mauerwerksüberreste im Neubau verankert. Neben dem Rhythmus des Holztragwerks wird auch der Dachstuhl und die Flucht des Satteldachs im neuen Gebäude weitergeführt; an der Traufe ebenfalls um einen Meter zurückgesetzt.

Eine weitere Verknüpfung mit dem Bestand erfolgt durch die teilweise Auslagerung der vertikalen Erschließung der neuen Bereiche. Zwischen den Bestandstützen und -trägern werden davon unabhängige Konstruktionen für eine Treppe und den Personenaufzug errichtet, welche im Neubau verankert werden. Auf diese Weise werden Blickbeziehungen auf verschiedenen Ebenen geschaffen sowie Übergänge zwischen Alt und Neu, etwa in Form von reversiblen Terrassen und Stegen. Durch das Verlegen der Erschließung nach außen, erhöht sich das Platzangebot im Inneren des Neubaus für die vorgesehenen Nutzungen.

Konstruktion

Die Kommunikation zwischen Bestand und Neubau ist auch einer der Gründe für die Wahl von Material und Bauweise. Die Erschließung im Bestand, zwischen durchlaufenden Trägern und Kopfbändern, welche die lichte Durchgangshöhe der Treppe einschränken, lässt bei der Positionierung der Geschoßdecken nicht viel Spielraum zu. Um die vorherrschende Situation mit den modernen Anforderungen an die Geschoßhöhen verschiedener Nutzungen in Einklang zu bringen, ist es erforderlich, die Höhe des Deckenaufbaus möglichst gering zu halten und die Tragfähigkeit, abgestimmt auf die Spannweiten

und die anzunehmenden Nutzlasten, dennoch zu gewährleisten. Die Sicherung der Bestandsmauern stellt eine zusätzliche Belastung dar. Somit fiel die Wahl auf eine Stahlbetonkonstruktion bestehend aus einer Bodenplatte, Pfeilern und punktgelagerten Flachdecken. Zusätzlich zum durchgehenden Stahlbetonschacht des Lastenaufzugs wurden weitere geschoßübergreifende Wandscheiben eingeplant – zur Aussteifung und Ableitung von horizontalen Lasten sowie für die Erdbebensicherheit. Diese Scheiben werden an Stellen platziert, wo sie die Nutzung möglichst nicht einschränken – wie etwa an der Nordfassade, wo aufgrund der teilweise ungünstigen Lichtverhältnisse diverse Lager- und Nebenräume angelegt werden, oder in der wenig belichteten Mittelzone, in der die Sanitäreinrichtungen in jedem Stockwerk übereinander situiert sind.

Da bei einer Flachdecke keine Unterzüge vorhanden sind, ist es notwendig, Verstärkungen im Bereich der Stützen vorzusehen um dem Durchstanzen der Decke vorzubeugen. Auch die Fundamentplatte wird im Bereich der Punktlasten verstärkt.

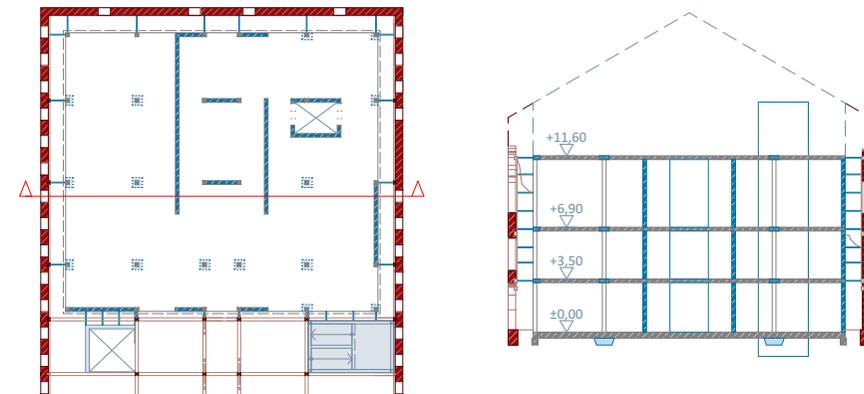


Abb. 101: Wandscheiben, Durchstanzsicherung, Erschließung, Sicherung Bestand

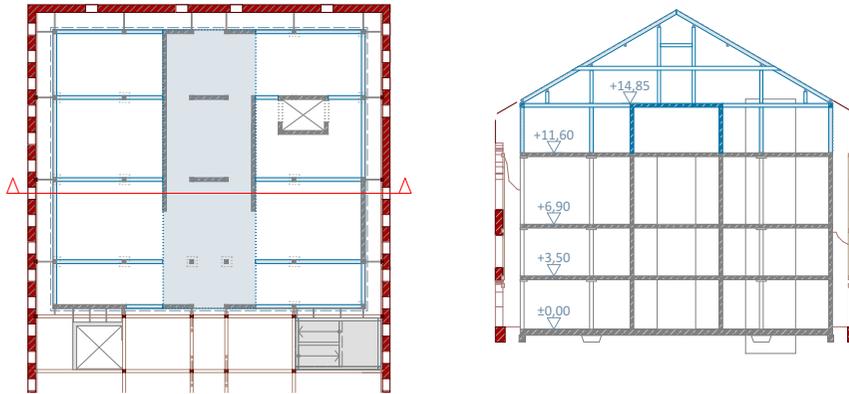


Abb. 102: Dachstuhl, Galerie

Der bestehende Pfettendachstuhl wird im Neubau fortgesetzt. Um im Dachgeschoß nach oben hin offene Räume zu erhalten, wird nur mittig im Bereich des Sanitärblocks ein Deckenstreifen eingezogen; so entsteht eine zusätzliche Nutzfläche, die Galerie. Um dennoch die Horizontalkräfte ableiten zu können, werden auf der Höhe der Fußpfette Stahlbetonträger eingezogen, welche diese Kräfte in die Decke des Sanitärblocks und weiter in die darunterliegende Konstruktion bis ins Fundament leiten.

Bauteilaktivierung

Um die gute Wärmeleit- und Wärmespeicherfähigkeit des Baumaterials Beton auszunutzen, ist eine thermische Betonkernaktivierung der Geschoßdecken vorgesehen; dabei geben die aktivierten Bauteile, meist Decken, im Winter Wärme an den Raum ab und nehmen im Sommer Wärme auf. Die temperatur- und druckbeständigen Heiz- und Kühlregister werden auf der unteren Bewehrungslage

der Stahlbetondecken beziehungsweise, im Dachgeschoß, in den Wandscheiben verlegt und sorgen ganzjährig für ein gleichmäßiges Raumklima. Ähnlich wie bei einer Fußbodenheizung wird von der warmen Deckenfläche Wärmestrahlung abgegeben, welche die kühleren Raumboberflächen direkt erwärmt, ohne das Übertragungsmedium Luft; infolge dessen erwärmt sich auch die Luft. Bei der Kühlung wird der Kreislauf umgekehrt: Dem Gebäude wird Wärme entzogen und an eine Wärmesenke (Wärmepumpe, Kältemaschine oder Erde sowie Grundwasser) abgegeben. Dabei sind nur kleine Unterschiede zwischen Solltemperatur und Oberflächentemperatur der aktivierten Bauteile erforderlich.¹⁹³

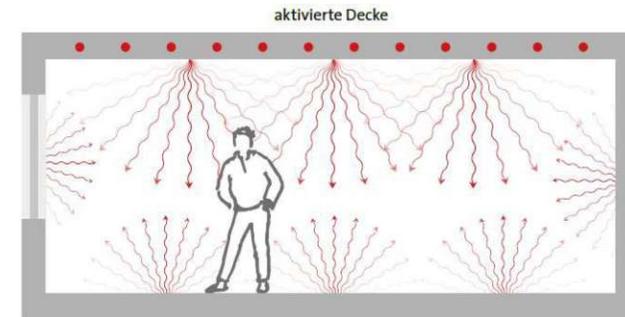


Abb. 103: Thermisch aktivierte Decke, Wärmestrahlung

Aufgrund der mäßigen Vorlauftemperatur – im Sommer mindestens 19 bis 20 Grad, im Winter maximal 25 bis 27 Grad – eignet sich die Betonkernaktivierung für den Einsatz regenerativer Energiesysteme. So kann zum Beispiel bei der passiven (freien) Kühlung das Erdreich oder das Grundwasser als Wärmesenke genutzt werden. Könnte

¹⁹³ Vgl.: BMVIT, 2016, S. 9 ff.

der fabrikseigene Brunnen wieder freigelegt werden, böte er sich für diesen Zweck an, andernfalls sind Flachkollektoren in der Erde eine geeignete Alternative, welche auch im Winter als Wärmequelle für die Beheizung genutzt werden kann. Dabei kommt es zu einem Selbstregelungseffekt: Bei gleichbleibenden Temperaturen wirkt sich die Speichermasse nicht auf die Raumtemperatur aus. Sinkt sie jedoch ab, gibt die Speichermasse Wärme ab; steigt sie an, nimmt das Bauteil die Wärme auf. Somit pendelt sich die Raumtemperatur über das ganze Jahr auf angenehme 20 bis 24 Grad ein.¹⁹⁴

Neben den vielen positiven Eigenschaften gibt es bei solch einem System auch Nachteile, wie etwa die höheren Installationskosten und der aufwändigere Planungsprozess, bei dem sich Architekten, Statiker und Haustechnikplaner frühzeitig koordinieren müssen. Auch die Trägheit des Heizsystems wird oft als nachteilig angesehen, da sich eine Veränderung der Wassertemperatur in den Rohrleitungen zeitversetzt auf den Raum auswirkt. In vielen Fällen, wie zum Beispiel beim Nutzungsvorschlag für den Neubau in der Fabrik, ist eine konstante Temperatur wünschenswert.

Üblicherweise werden die Rohrleitungen in Abständen von bis zu 20 Zentimetern verlegt, wobei das Rohrdurchmesser 17 bis 20 Millimeter beträgt. Die thermisch aktivierte Oberfläche muss direkt an den zu temperierenden Raum angrenzen, weshalb auf abgehängte Decken verzichtet wird. Schallschluckende Wandbeläge und Möbel wirken der erhöhten Nachhallzeit durch die nackten Betondecken entgegen.¹⁹⁵

194 Vgl.: BMVIT, 2016, S. 42 ff. und KOCH, 2001, S. 11.

195 Vgl.: KOCH, 2001, S. 24 ff.



Abb. 104: Verlegung der Heiz- und Kühlregister auf der Deckenbewehrung

Beim geplanten Bauvorhaben können die Lüftungsleitungen, vor allem im Restaurantbereich, entlang der oberen Raumkanten geführt und teilweise verkleidet werden. Außerdem werden die Bereiche um die Durchstanzkegel der Flachdecke bei der Verlegung der Heizkreise ausgespart. Bereits bei der Planung muss entschieden werden, ob die Rohrleitungen eher mittig in den Betonkern eingebaut werden sollen, um nachträgliche Umbauten und Befestigungen an der Decke zu ermöglichen, oder eher an der Oberfläche, um optimale Ergebnisse bei der Temperierung zu erzielen.

Raumprogramm und Baubeschreibung

Wie in Kapitel 3.1 bereits angeschnitten, ist es Ziel des Nutzungskonzepts, im neuen multifunktionalen Gebäude Angebote unterzubringen, welche aktuell in Batanovci fehlen. Bereits vorhandenen Betrieben soll keine Konkurrenz gemacht werden, wie etwa den Lebensmittel- und Gemischtwarenläden, dem Werkzeuggeschäft und dem, allerdings renovierungsbedürftigen, Gemeinschaftszentrum. Durch eine Analyse der Umgebung wurde festgestellt, dass die Gastronomie lediglich durch kleinere Cafés vertreten ist, die Imbisse

servieren. Abgesehen von einer praktischen Ärztin vor Ort, in einer provisorischen Containerpraxis, muss man für einen Arztbesuch in die nächste Stadt reisen. Die veterinärmedizinische Praxis ist schon seit geraumer Zeit geschlossen, dabei haben die meisten Stadtbewohner Haustiere, einige auch Nutztiere. Unter Einbeziehung der Anliegen mehrerer Anrainer wurde folgendes Nutzungskonzept ausgearbeitet:

Der Zugang zum Neubau erfolgt an der Ostfassade über den Innenraum der Fabrik, wo für diverse Veranstaltungen, Ausstellungen und Märkte mobile Stände aufgestellt werden können. Die dafür notwendigen Lager- und Kühlräume sowie der Müllraum werden im Erdgeschoß, an der spärlich belichteten Nordfassade untergebracht. Früher grenzte dort der Zubau für die Tonaufbereitung und Werkstätte an, weshalb nur wenige Fenster vorhanden sind. Von hier soll nun die Anlieferung für den Markt und, über den Lastenaufzug, zu den Nutzern in den oberen Stockwerken erfolgen. Im Zentrum jedes Stockwerks befinden sich die Sanitarräume. In die Mittelzone kommen außerdem die Haustechnikzentrale und das Informationsbüro beziehungsweise die Aufsicht. Von Süden her gelangt man zur Tierarztpraxis und einer Paketabholstation mit einer nahegelegenen Anlieferungszone.

Über die in den Bestand eingefügte Treppe oder den Personenaufzug erreicht man die Gruppenarztpraxis, welche sich über den ganzen ersten Stock erstreckt. Neben einem Empfang mit einem Wartebereich gibt es sechs Untersuchungs- und Behandlungsräume, einen Personalaufenthaltsraum sowie Sanitär-, Lager und weitere Nebenräume, die wieder an der unbelichteten Nordwand beim Lastenaufzug angeordnet sind.

Im zweiten Obergeschoß befindet sich das Restaurant mit einer Bar und einem Gastraum für rund sechzig Personen, die von der nördlich gelegenen Küche versorgt werden. Von dort gelangt man auch zu den Lager- und Kühlräumen, dem Büro und dem Pausenraum. Beim Empfang gibt es die Möglichkeit Speisen auch abzuholen; ein Lieferservice, vor allem für ältere Einwohner, könnte von dort aus erfolgen. Eine außenliegende Plattform, die sich in den Bestand einfügt, bietet in der wärmeren Jahreszeit eine kühle und schattige Terrasse mit Ausblick auf das Bestandsgebäude und die imposante Holzkonstruktion.

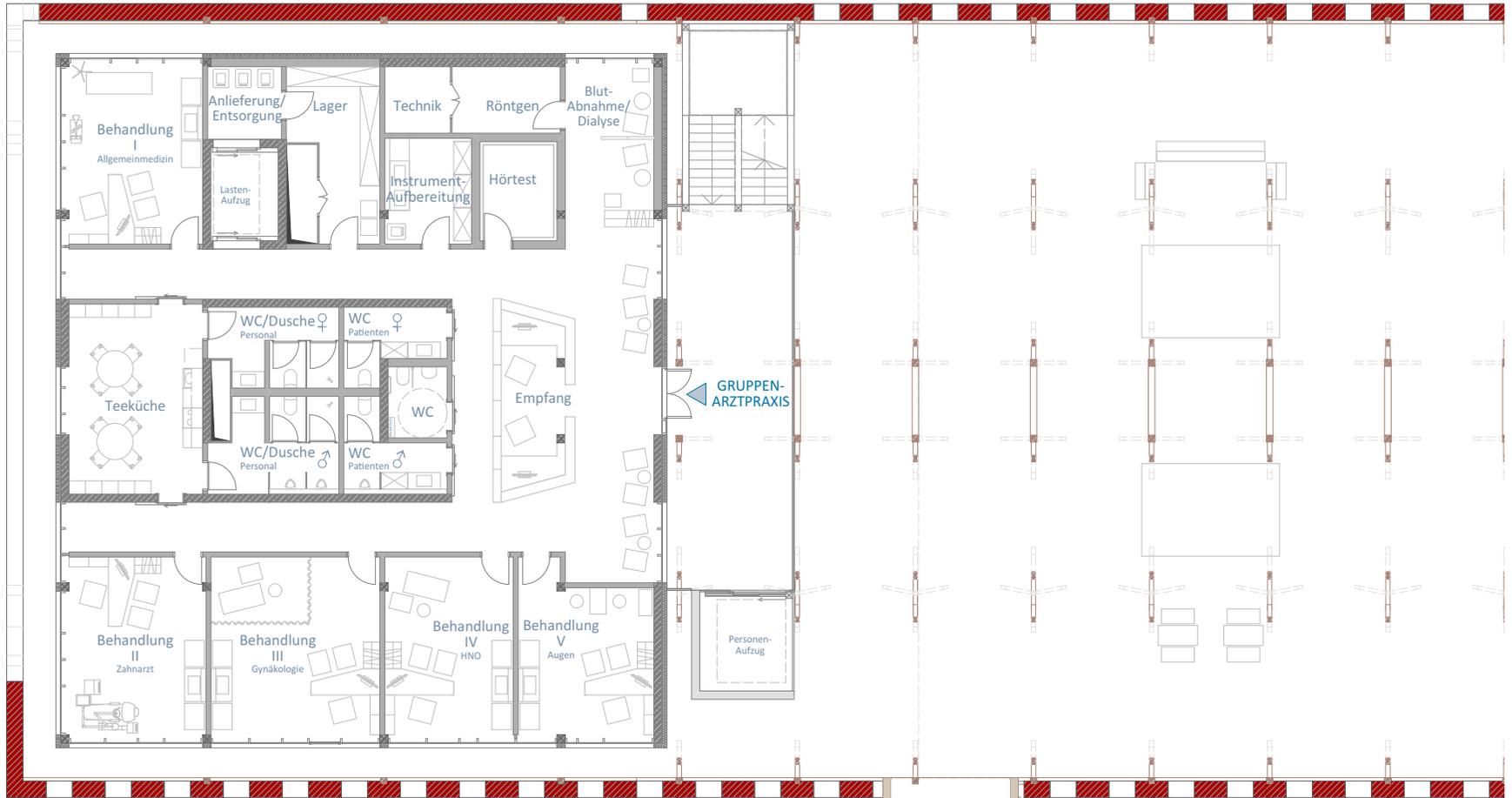
Das Dachgeschoß besteht aus zwei unterteilbaren, nach oben zur Holzkonstruktion und zum Glasdach offenen Räumen, die gemeinsam oder getrennt voneinander für Veranstaltungen genutzt werden können. Im mittleren Bereich sind wieder Sanitarräume untergebracht sowie ein Lager. Der Lastenaufzug ermöglicht die Verköstigung der Veranstaltungsteilnehmer über die Küche im zweiten Geschoß; für die Getränke sorgt eine eigene Bar. Eine Treppe führt auf die mittig eingezogene Decke, die als Galerie oder Aussichtsplattform genutzt werden kann. Eine Glaswand an der Nordseite der Galerie ermöglicht die schalltechnische Trennung des offenen Dachstuhls für eine simultane Nutzung beider Veranstaltungsräume.

3.4.2 Pläne

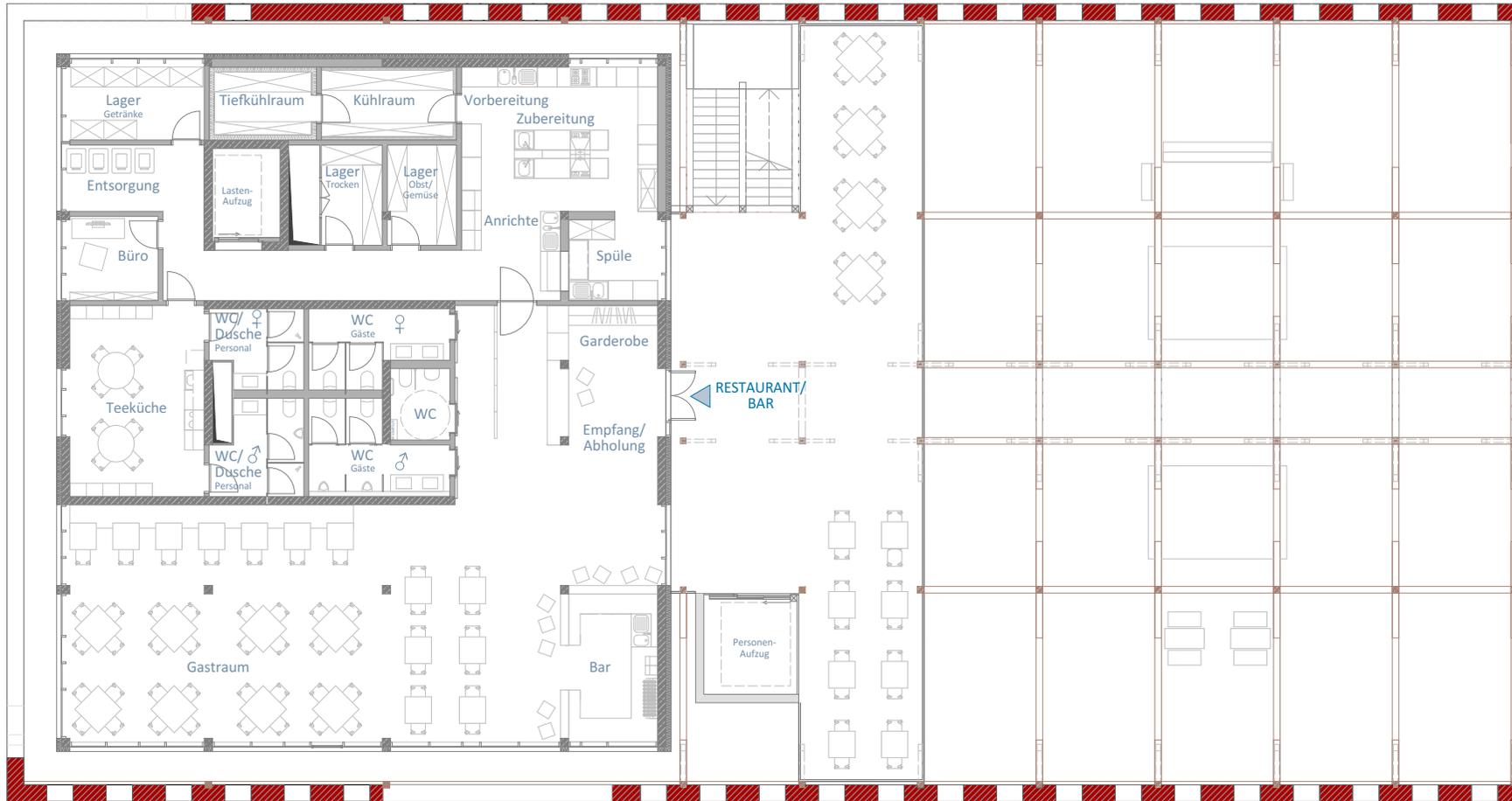
Auf den nächsten Seiten befinden sich die Plandarstellungen, die auf Basis der oben beschriebenen Erkenntnisse und Analysen erstellt wurden.



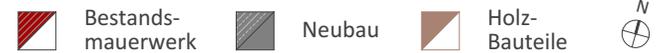
Grundriss Erdgeschoß (FOK +/- 0,00)

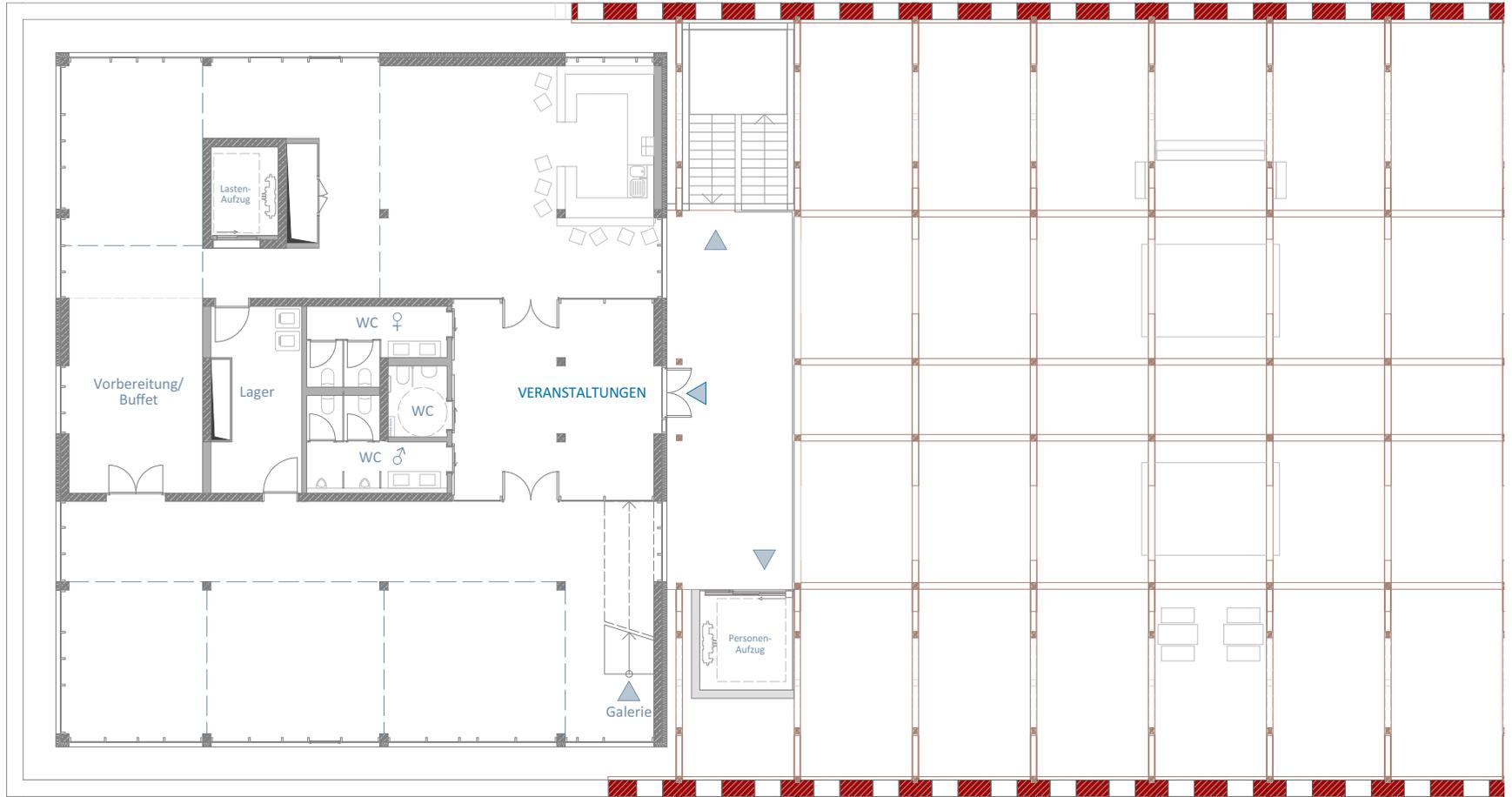


Grundriss 1. Obergeschoß (FOK + 3,5 m): Gruppenarztpraxis

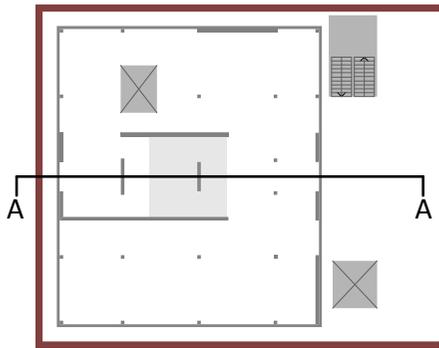


Grundriss 2. Obergeschoß (FOK + 6,9 m)

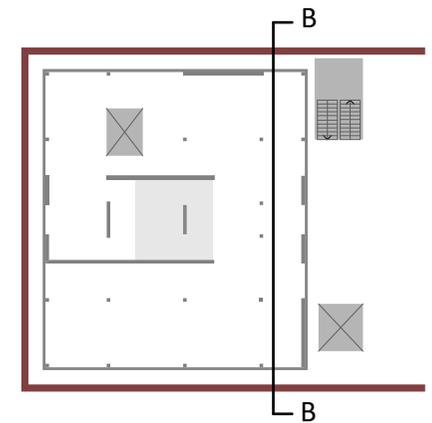
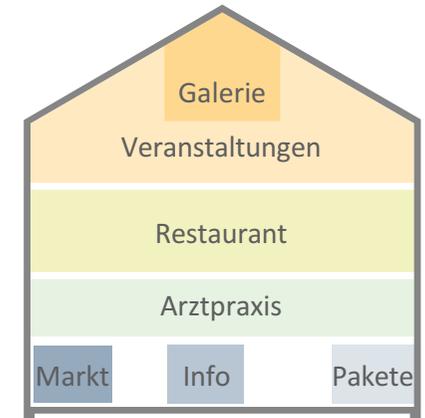
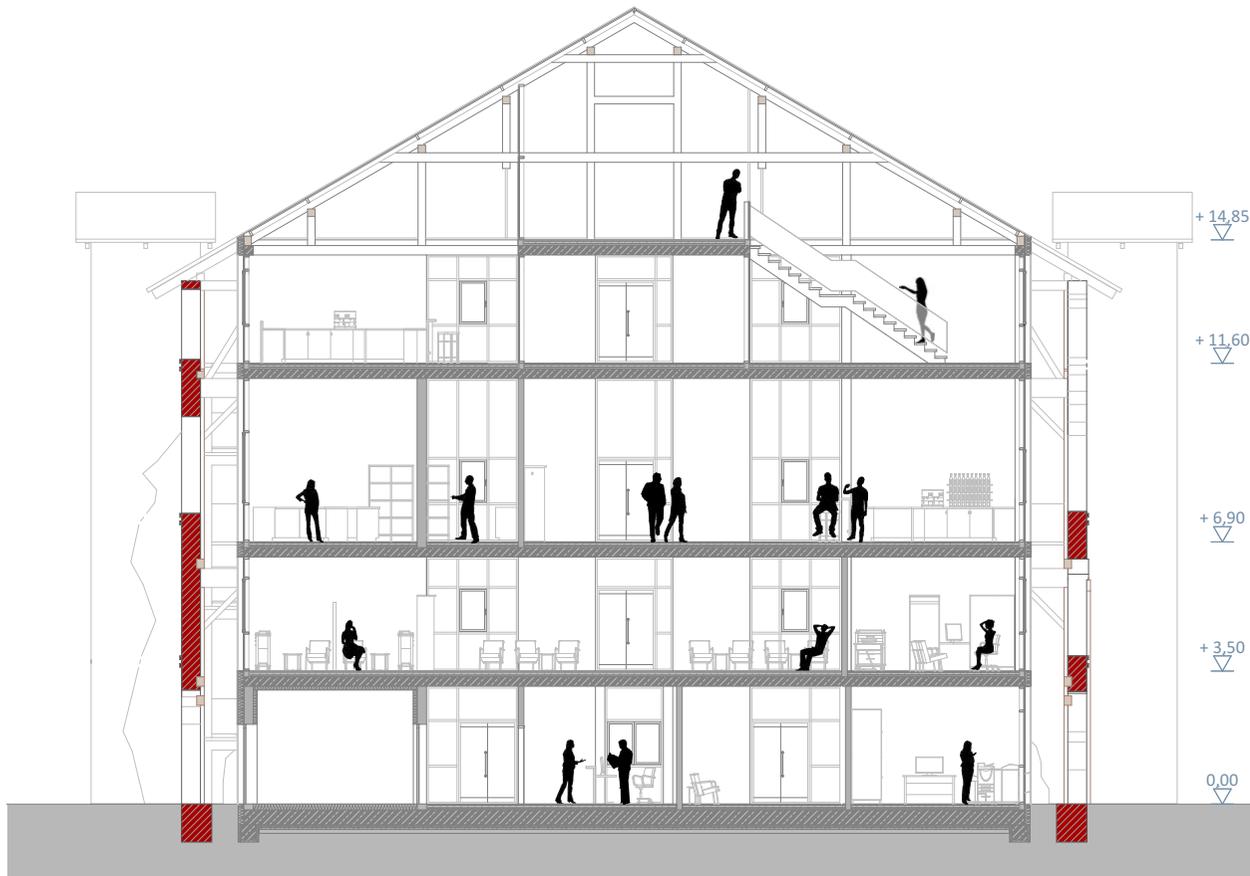




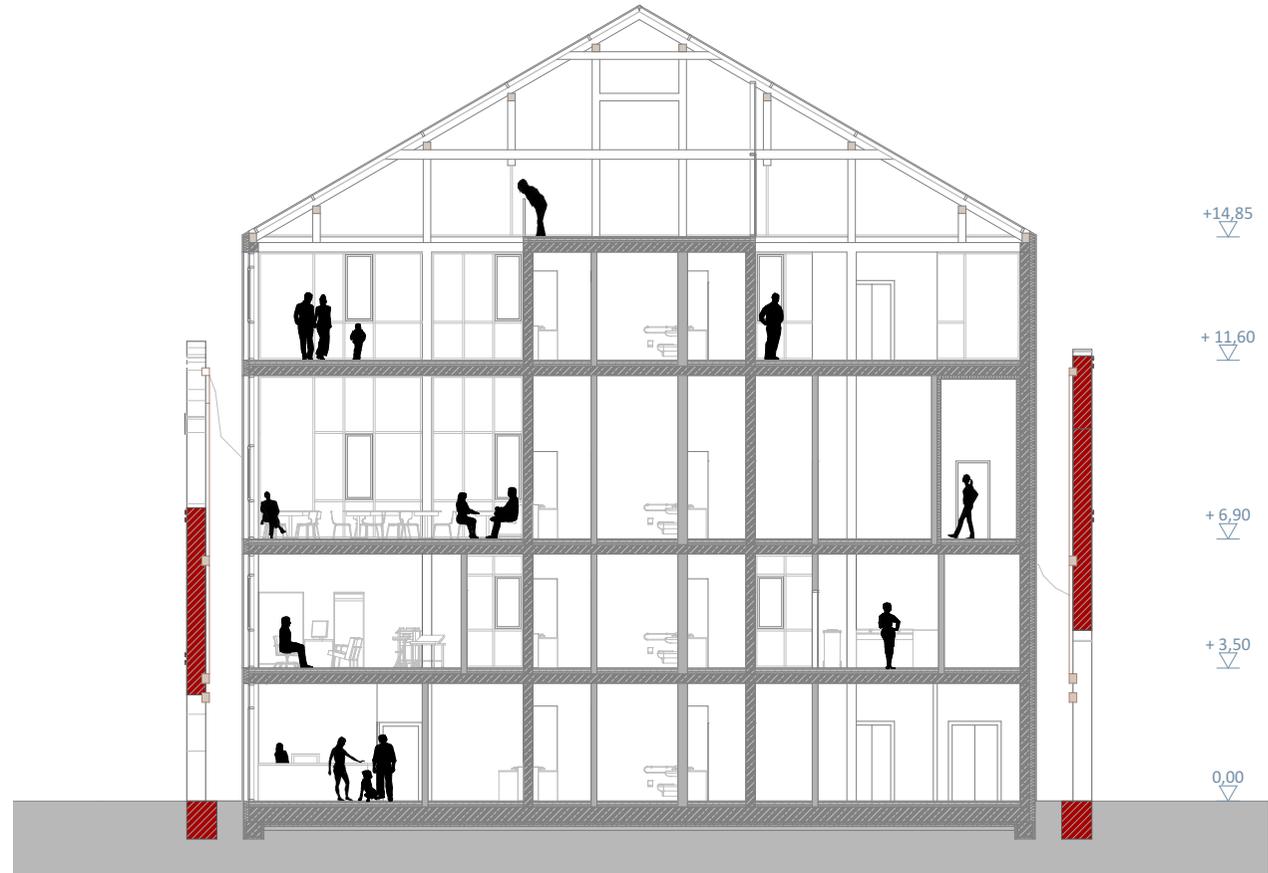
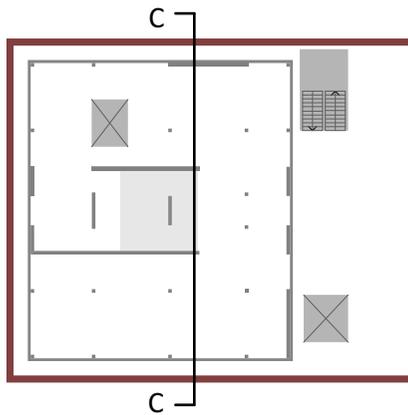
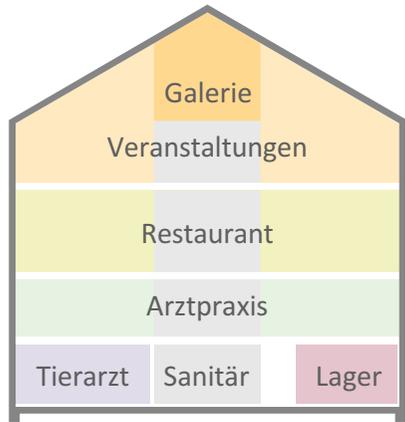
Grundriss Dachgeschoß und Zugang zur Galerie (FOK + 11,6 m)



Schnitt A-A



Schnitt B-B



Bestands-mauerwerk
 Neubau
 Holz-Bauteile

Schnitt C-C



Nordansicht



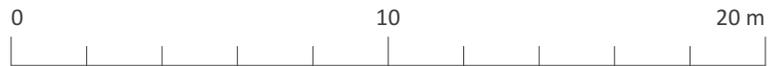
Ostansicht (Bestand)



Ostansicht (Neubau, Schnitt durch das Bestandsgebäude)



Südansicht



Westansicht

Schlussbemerkung

Bevor ich mich intensiver mit der Geschichte der Fabrik befasst habe, war ich mir der Zusammenhänge mit Österreich nicht bewusst, die ich im Zuge der Recherchearbeit entdeckte: Zum Beispiel studierte der bulgarische Architekt Georgi Fingov an der Technischen Universität Wien. Es stellte sich auch heraus, dass österreichische Maschinenbauer bei der Planung des Betriebs mitgewirkt haben. Man erzählt sich außerdem, dass das Holz für die Konstruktion teilweise aus den Alpen stammt, dazu lässt sich in der Bauakte allerdings nichts finden. Und auch der Laserscan im Oktober 2017 wurde von der österreichischen Firma Wienerberger gesponsert.

Mich persönlich verbinden meine teils bulgarischen Wurzeln mit der Stadt Batanovci und der Fabrik. Schon als Kind war ich von dem imposanten Gebäude beeindruckt und bin daher betrübt, wie viele Anwohner auch, es Jahr für Jahr immer weiter verfallen zu sehen. Zum Beispiel die Ostfassade, 2018 noch weitgehend intakt, war bei meinem Besuch im darauffolgenden Jahr bereits teilweise eingestürzt – und alles, was seither unternommen wurde, waren zwei Reinigungsaktionen, eine Sprühdosen-Sicherheitswarnung an der Wand und die Sprengung des zweiten Schlots, dessen Trümmer vor Ort liegen gelassen wurden.

Hätte man vor Jahren schon zumindest das Dach mittels regelmäßiger Reparaturen instand gehalten, wäre es nicht zu derartigen Zerstörungen gekommen. Die Halle hätte als überdachte Lagerfläche

oder ähnliches weiterhin genutzt werden können bis nachfolgende Generationen dazu bereit wären, das Bauwerk einer neuen, adäquaten Nutzung zuzuführen.

Mit dem Zusammentragen, Übersetzen, Auswerten und Aufbereiten der archivierten Informationen und dem Dokumentieren des Bauzustands für diese Arbeit, hoffe ich, einen kleinen Beitrag für die Bewahrung des Wissens über die Ziegelfabrik Struma geleistet zu haben. Denn wie lange das ehemalige Symbol der industriellen Blüte Batanovcis noch den Elementen trotzen wird, ist ungewiss.



Abb. 105: Ostfassade, Warnung: „Achtung! Betreten verboten! Einsturzgefahr.“

5 Anhang

5.1 Quellenverzeichnis	126
5.1.1 Museum und Archiv	126
5.1.2 Literatur	126
5.1.3 Onlinemedien	127
5.2 Abbildungsverzeichnis	128
5.3 Übersetzungen (Auszug) aus der Bauakte	129

5.1 Quellenverzeichnis

5.1.1 Museen und Archiv

Bauakte der Ziegelfabrik Struma im Staatsarchiv, Pernik
гр. Перник, 2300, ул. “Св. Св. Кирил и Методий” № 1

Wiener Ziegmuseum im Bezirksmuseum Penzing,
1140 Wien, Penzinger Straße 59

Wiener Ringofenmuseum
1230 Wien, Brandströmgasse 7/7a

5.1.2 Literatur

BENDER, Willi: *Vom Ziegelgott zum Industrieelektroniker. Geschichte der Ziegelherstellung von den Anfängen bis heute*. Bonn, 2004.

BENDER, Willi: *Mechanisierung der Ziegelei (2. Teil)*, in: *Ziegelei-Museum; Band 15*. Cham, 1998.

BUNDESDENKMALAMT ÖSTERREICH (Hrsg.): *Standards der Baudenkmalpflege: ABC*. Wien, 2015 (2. Auflage).

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, INNOVATION UND TECHNOLOGIE (BMVIT) (Hrsg.): *Energiespeicher Beton. Thermische Bauteilaktivierung*. Wien, 2016

DOYTCHINOV, Grigor / GANTCHEV, Christo: *Österreichische Architekten in Bulgarien 1878-1918*. Wien, 2001.

EIDGENÖSSISCHE KOMMISSION FÜR DENKMALPFLEGE: *Leitsätze zur Denkmalpflege in der Schweiz*. Zürich, 2007.

HARRER, Alexandra: *Historische Techniken und Arbeitsschritte der Ziegelproduktion*. Technische Universität Wien, Diplomarbeit, 2001.

HOLLINSKY, Karlheinz: *Bautechnische Analysen und Statik historischer Baukonstruktionen*, Vorlesungsreihe im Modul Denkmalpflege und Maßnahmen am Denkmal. Absolviert im Sommersemester 2013.

KOCH, Stephanie: *Baupraktische Auswirkungen und Konsequenzen für Planung und Fertigung von Hochbauten durch den Einsatz thermisch aktiver Betondecken*. Universität Gesamthochschule Kassel, Diplomarbeit, 2001.

MILJOV, Simeon: Niederschrift über die Geschichte Batanovcis nach Informationen aus dem Staatsarchiv Pernik. Pernik, 2016.

PANTZER, R. und GALKE, R.: *Leitfaden für den Ziegelmaschinen-Betrieb*, in: *Technische Handbibliothek; Band XII*. München und Berlin, 1910.

PRIES, Martin: *Die Entwicklung der Ziegeleien in Schleswig-Holstein. Ein Beitrag zur Industriearchäologie unter geographischen Aspekten*. Universität Hamburg, Dissertation, 1989.

RAULS, Franz: *Die Ziegelfabrikation. Ein umfassendes Handbuch der gesamten Ziegel-, Dachziegel- und Röhrenindustrie unter besonderer Berücksichtigung der modernsten Verfahren, Maschinen und Anlagen*. Leipzig, 1926.

SPINGLER, Karl: *Lehrbuch der Ziegeltechnik*. Halle, 1948.

SPINGLER, Karl: *Die Antriebskraft in der Ziegelindustrie unter besonderer Berücksichtigung der Kraft- und Wärme-Verbundwirtschaft*. Berlin, 1940.

ZSUTTY, Gerhard: *Der Hoffmann'sche Ringofen*, in: Museumsverein Penzing (Hrsg.): *Wiener Ziegmuseum; Heft 17/18*. Wien, 2000, S. 377-440.

5.1.3 Onlinemedien

archINFORM: *Dimităr (Georgiev) Fingov. Architekt.* Online unter URL: <<https://deu.archinform.net/arch/70606.htm>> (Zugriff: 29.08.2022).

archINFORM: *Georgi (Dimitrov) Fingov. Architekt.* Online unter URL: <<https://deu.archinform.net/arch/71585.htm>> (Zugriff: 29.08.2022).

ARCHITEK: *Historisches Architektenregister.* Online unter URL: <http://www.kmkbuecholdt.de/historisches/personen/architekten_li.htm> (Zugriff: 29.08.2022).

BG-PRAVO: *1. Закон за паметниците на културата и музеите / Лекции по Право.* Online unter URL: <https://www.bg-pravo.com/2010/10/1_4457.html> (Zugriff: 29.08.2022).

DE GRUYTER (Hrsg.): *Allgemeines Künstlerlexikon.* Online unter URL: <https://www.degruyter.com/view/AKL/_40187805> (Zugriff: 29.08.2022).

DIR.BG: *Експерт: Загива уникален архитектурен шедьовър в Батановци* (06.02.2018). Online unter URL: <<https://dnes.dir.bg/obshtestvo/fabrika-keremidi-kamarata-arhitektite-bulgaria-26854117>> (Zugriff: 29.08.2022).

ЕС МЕДИА АД (Hrsg.): *Уникат от тухли и алпийско дърво чака възраждането си*, in: Икономист, 2018, Heft 7/2018. Online unter URL <<https://bglobal.bg/уникат-от-тухли-и-алпийско-дърво-чака-в>> (Zugriff: 29.08.2022).

MINDAT.ORG: *Batanovci, Obshtina Pernik, Pernik, Bulgaria.* Online unter URL <<https://www.mindat.org/feature-6459184.html>> (Zugriff: 29.08.2022).

NAUDASCHER, E./DIMITROV, D. S.: *Beton-und Stahlbetonbau. Geschichte des Betonbaus in Bulgarien.* Heft 8, 2007, S. 564-567. Online unter URL: <<https://onlinelibrary.wiley.com/cms/asset/99c9a7af-c1d5-4789-a639-10fb380f9418/best.200708204.fp.png>> (Zugriff: 29.08.2022).

NEWS.BG: *Руши се уникална сграда на бившата фабрика „Струма“.* Online unter URL <<https://news.bg/regions/rushi-se-unikalna-sgrada-na-bivshata-fabrika-struma.html>> (Zugriff: 29.08.2022).

PETICIQ.COM: *Запазване и реставриране на фабрика“Струма“ - гр. Батановци.* Online unter URL <https://www.peticiq.com/fabrika_struma> (Zugriff: 29.08.2022).

SECUPEDIA: *Sprinkleranlage.* Online unter URL <<https://www.secupedia.info/wiki/Sprinkleranlage>> (Zugriff: 29.08.2022).

STAATSARCHIV PERNIK, Homepage online unter URL: <www.facebook.com/StateArchivesPernik> (Zugriff: 29.08.2020).

ZIEGELINDUSTRIE INTERNATIONAL: *Willi Bender - 80 Jahre.* Online unter URL <https://www.zi-online.info/de/artikel/zi_Willi_Bender_80_Jahre_2296843.html> (Zugriff: 29.08.2022).

ZIEGELINDUSTRIE INTERNATIONAL: *Willi Bender +.* Online unter URL <www.zi-online.info/de/artikel/zi_Willi_Bender__3332385.html> (Zugriff: 29.08.2022).

5.2 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Landkarte basierend auf: <de.wikipedia.org/wiki/Bulgarien> und <google.at/maps> sowie <bing.com/maps/>
- Abb. 2 Landkarte und Wappen: Ebenda
- Abb. 3 Landkarte und Wappen: Ebenda
- Abb. 4 Luftbild: <google.at/maps>
Wappen: Flugblatt zur Kircheneröffnung in Batanovci
- Abb. 5 Luftbild: Ebenda.
- Abb. 16 <voinaimir.info/2017/05/granitoid-batanovci/>
- Abb. 18 <www.facebook.com/StateArchivesPernik/photos/a.680597582027403/1074554435965047/>
- Abb. 19 <onlinelibrary.wiley.com/cms/asset/99c9a7af-c1d5-4789-a639-10fb380f9418/best.200708204.fp.png>
- Abb. 20 <voinaimir.info/2017/05/granitoid-batanovci/>
- Abb. 22 <facebook.com/DrzavenArhivPernik/photos/a.680597582027403/107455443596 >
- Abb. 23 <facebook.com/photo/?fbid=1462150587205428&set=pcb.1462151457205341>
- Abb. 24 Staatsarchiv Pernik, Akte über die Fabrik Struma und <facebook.com/StateArchivesPernik/photos/a.303714496382382/2287547437999068/>
- Abb. 31 PANTZER, 1910, S. 9.
- Abb. 32 BENDER, 2004, S. 167.
- Abb. 33 BENDER, 2004, S. 150.
- Abb. 34 PANTZER, 1910, S. 74.

- Abb. 35 BENDER, 1998, S. 30.
- Abb. 36 BENDER, 2004, S. 145.
- Abb. 37 BENDER, 2004, S. 153.
- Abb. 38 BENDER, 2004, S. 218.
- Abb. 39 BENDER, 1998, S. 56.
- Abb. 40 BENDER, 1998, S. 57.
- Abb. 41 BENDER, 2004, S. 218.
- Abb. 42 BENDER, 2004, S. 241.
- Abb. 43 BENDER, 2004, S. 246.
- Abb. 44 <www.alte-ziegelei-meissen.de/geschichte>
- Abb. 46 <www.alte-ziegelei-meissen.de/geschichte>
- Abb. 48 BENDER, 2004, S. 354.
- Abb. 49 BENDER, 2004, S. 356.
- Abb. 50 BENDER, 2004, S. 358.
- Abb. 51 BENDER, 2004, S. 372.
- Abb. 52 BENDER, 2004, S. 372.
- Abb. 53 Lageplan basierend auf: MILJOV, 2016, S. 7.
- Abb. 58 <www.youtube.com/watch?v=PpO9w1u9KOI&t=190s>
- Abb. 80 Aufgenommen von Sofia Koschelu, August 2022.
- Abb. 91 <kab.bg/vsichki_novini/obucheniya/3d_laser_scan>
- Abb. 103 BMVIT, 2016, S. 15.
- Abb. 104 BMVIT, 2016, S. 43.

Der jüngste Zugriff auf die online verfügbaren Abbildungen erfolgte am 29.08.2022.

5.3 Übersetzungen (Auszug) aus der Bauakte

Da in der Akte über die Ziegelfabrik Struma, im Staatsarchiv Pernik, überwiegend Unterlagen wie Bescheide, Anträge und Erklärungen zu finden sind, werden nachfolgend einige Übersetzungen niedergeschrieben.

05.06.1929:

Einspruch gegen Grundstücksverkleinerung (sinngemäß übersetzt)

Am 30. Mai 1929 informierte der Bürgermeister von Batanovci die Gemeinde über eine Überarbeitung des Stadtplans, im Zuge derer die privaten Grundstücke nördlich des Bahnhofs enteignet und für die öffentliche Nutzung als Park umgewidmet werden sollten. Einwände konnten in einem Zeitraum von sieben Tagen ab der Kundmachung vorgelegt werden.

Durch diese Umwidmung wäre das Grundstück der Aktiengesellschaft Struma um 40 Meter beschnitten worden, daher legte die Firma am 05. Juni 1929 seinen Einspruch vor (Kurzfassung):

Der Fabrikdirektor Balabanov führt an, dass das Grundstück der Aktiengesellschaft Struma, welches sich laut seinen Angaben über eine Fläche von etwa 4.200 Quadratmetern erstreckte, für den damaligen Betrieb bereits zu klein bemessen war. Aufgrund der stetigen Entwicklung des Betriebs und des positiven Einflusses auf die Wirtschaft der Stadt, wäre sogar eine Vergrößerung des Fabrikgeländes erstrebenswert. Das Sortiment sollte auf Gehsteigplatten und Kanalrohre erweitert werden.

Die geplante Enteignung und Verkleinerung der Grundstücksfläche um 2.200 Quadratmetern hätte verheerende Auswirkungen auf die Produktion, da somit die erforderlichen Lagerflächen für die Erzeugnisse wegfallen würden.

Balabanov legt der zuständigen Behörde nahe, an die örtliche Wirtschaft zu denken und die Umwidmung der industriell genutzten Fläche zu einem Park zu verhindern, da es ohnehin genug Grünflächen in Batanovci gäbe. Viel eher seien der Ausbau der Kanalisation und der Eisenbahnlinie sowie die Errichtung einer Brücke von größerer Dringlichkeit.

19.06.1939:

Antrag auf Stromversorgung der Fabrik Struma

Bestätigung des Elektroingenieurs Avramov:

„Ich erkläre hiermit, dass ich die Materialauswahl getroffen, die Berechnungen durchgeführt und die Installation überwacht habe in Übereinstimmung mit allen Gesetzen und Verordnungen sowie nach den Richtlinien der AG Granitoid.“

Nachfolgend die Erklärung von Fabrikdirektor Balabanov, an den damaligen Bürgermeister von Batanovci gerichtet:

„Ich verpflichte mich...

1. die uneingeschränkte Funktionsfähigkeit der Leitungen, Anschlüsse an das örtliche Stromnetz sowie die Schwachstrom-Leitungen in den Gebäuden und auf dem gesamten Grundstück zu erhalten, indem ich Störungen rechtzeitig mithilfe eines Spezialisten beseitige – ungeachtet dessen, ob diese einen Unfall hervorrufen könnten oder nicht.
2. dass alle Arbeiten zwischen dem Strommast des örtlichen Stromnetzes und der Sicherung nach dem Stromzähler erst durchgeführt werden, nachdem dies der Elektroabteilung der AG Granitoid (Гранитоид) gemeldet worden ist und von dort jemand zum Abschalten des Stroms geschickt worden ist.
3. dass ich alle Wartungsarbeiten an der Elektroinstallation durchführen werde, die laut der AG Granitoid erforderlich sind und dass im Falle der Vernachlässigung dieser Pflicht, der Strom abgestellt werden kann und ich kein Recht auf Einspruch habe.
4. dass ich die Sicherungen nach dem Stromzähler nicht manipulieren werde und falls die plombierten Sicherungspatronen aufgrund meiner Zuwiderhandlung durchbrennen, trage ich alle Kosten, die der Gemeinde durch die Reparatur entstehen.
5. dass ich alle Bäume fälle, welche das Straßen-Stromnetz beschädigen könnten beziehungsweise die Äste stütze, welche nicht mindestens 1,5 Meter Abstand zu den Leitungen halten.

6. dass ich alle Änderungen an den Elektroinstallationen (Leitungen, Lampen, Steckdosen, Motoren etc.) vorher beantrage.

Mir sind die Paragraphen 61 und 64 des Elektrotechnikgesetzes bekannt, aufgrund derer jeder bestraft wird, der elektrische Energie stiehlt und eine Freiheitsstrafe über jeden verhängt wird, der eine Plombe öffnet, die vom Stromversorgungsunternehmen angebracht worden ist.“

Juni 1943:

Wert der Anlage und der neuen Maschinen

Im Zuge der Nutzungsbewilligung zusätzlicher Maschinen im Juni 1943 wurde folgende Aufstellung gemacht:

Wert der Anlage, Stand 14.11.1924:

Nr. 1	Gebäude	2.052.000 Leva
Nr. 2	Grund	173.000 Leva
Nr. 3	Maschinen	376.578 Leva

Zusätzliche Maschinen, welche jetzt bewilligt werden:

1 Stk.	Revolverpresse	119.350 Leva
1 Stk.	Elektropumpe	30.000 Leva

12.05.1945:

Protokoll zur Begehung im Zuge des Bewilligungsverfahrens

Von der zuständigen Behörde wurde im Zuge des Baubewilligungsverfahrens eine Liste mit Anforderungen erstellt, deren Erfüllung vor Erteilung der Nutzungsbewilligung erneut durch einen Sachverständigen überprüft wurde. In einem Protokoll vom 12. Mai 1945 hielt Ingenieur *Jordan Dimitrov* (Йордан Томов Димитров) folgenden Status fest:

1	Das Gebäude wurde gemäß den freigegebenen Plänen errichtet.	erfüllt
2	Alle im Protokoll vom 27.08.1943 beschriebenen Maschinen sind vorhanden und werden durch 9 Elektromotoren mit einer Leistung von insgesamt 108,5 PS betrieben.	erfüllt
3	Die Maschinen sind auf massive Fundamente zu gründen, um die Erschütterungen und den Lärm zu reduzieren.	erfüllt
4	Die Beleuchtung des Betriebs erfolgt durch elektrische Lampen, geheizt wird mit Öfen.	erfüllt
5	Der Eigentümer verpflichtet sich, Maßnahmen zu treffen um Lärm durch den Maschinenbetrieb zu vermeiden bzw. möglichst gering zu halten.	bleibt aufrecht
6	Die Elektroinstallation ist gemäß den Anforderungen des Ministeriums für öffentliche Gebäude, Straßen und Stadtentwicklung durchzuführen.	erfüllt

7	Die Installation der Maschinen ist gemäß den Anforderungen für Technik, Hygiene und Sicherheit vorzunehmen. Alle gefährlichen und beweglichen Teile müssen umzäunt werden.	erfüllt
8	Anforderungen an Arbeitsbedingungen für das Personal: Garderoben, Waschbecken, ausreichend Toiletten (m/w getrennt). <i>* Vgl. Punkt 21.</i>	erfüllt*
9	In der Fabrik muss ein Erste-Hilfe-Koffer vorhanden sein.	nicht erfüllt
10	Der Eigentümer ist für alle Schäden und Verluste durch Dritte während des Betriebs verantwortlich.	bleibt aufrecht
11	Jegliche Erhöhung der Motorleistung bedarf einer Bewilligung durch die technische Behörde.	bleibt aufrecht
12	Der Eigentümer hat alle nötigen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten, welche für einen reibungslosen Betrieb erforderlich sind.	bleibt aufrecht
13	Der Eigentümer hat den Behörden jederzeit Zutritt zu gewähren.	bleibt aufrecht
14	Nach der Errichtung und vor der Inbetriebnahme der Fabrik ist eine Baubegehung erforderlich um festzuhalten, ob alle Auflagen erfüllt sind.	erfüllt
15	Diese Nutzungsbewilligung gilt ein Jahr ab Ausstellung und verfällt, falls der Eigentümer diese nicht in Anspruch nimmt. Für eine neue Nutzungsbewilligung sind erneut alle Formalitäten einzuhalten und die Gebühr ist erneut zu entrichten.	erfüllt

16	Bei Nichteinhaltung der oben genannten Auflagen hat der Staat das Recht, die Bewilligung zurückzuziehen.	leibt aufrecht
17	Der für die Produktion erforderliche Sand wird in Steinbrüchen außerhalb des Ortes gewonnen und mittels schienengebundener, von Pferden gezogener Güterloren angeliefert.	erfüllt
18	Die Schlacke, welche durch das Brennen der Ziegel entsteht, wird an dem von der Gemeinde vorgesehen Ort entsorgt.	bleibt aufrecht
19	Alle gefährlichen und beweglichen Teile müssen umzäunt werden. (vgl. Punkt 7)	erfüllt
20	In der Fabrik arbeiten ca. 150 Arbeiter und 5 Personen in der Verwaltung. <i>*Erfüllung erst mit der Eröffnung der Fabrik möglich</i>	nicht erfüllt*
21	Für die Arbeiter gibt es sowohl von der Fabrik aus zugängliche Toiletten (3 Kabinen) als auch von außen zugängliche (2 Kabinen). Die Böden sind betoniert, die Senkgruben sind regelmäßige zu entleeren.	erfüllt
22	Außerhalb des Fabrikgeländes gibt es Arbeiterwohnungen welche bisher als Lagerflächen genutzt wurden. Sie müssen im Zuge des Umbaus geräumt, geputzt und an die Bedürfnisse der Arbeiter adaptiert werden. <i>* nicht erfüllt, da sie von der russischen Streitmacht besetzt sind</i>	nicht erfüllt*
23	Das Fabriksgelände ist einzuzäunen.	erfüllt

24	Es gibt zwei Wasserversorgungsleitungen – eine gehört dem Fabrikeigentümer und wird für die Produktion genutzt, die örtliche Wasserversorgung liefert das Trinkwasser.	erfüllt
25	Als Brandschutzmaßnahme sind auf dem Dachboden des Hauptgebäudes 6 Wasserreservoir mit einem Fassungsvermögen von insgesamt 4,5m ³ vorhanden. Die Wasserentnahme erfolgt über Hydranten auf jeder Etage. Zusätzlich sind drei Feuerlöscher vorzusehen.	erfüllt

Die Erteilung der Nutzungsbewilligung war an die Erfüllung der oben genannten Punkte geknüpft. Unter anderem hatte der Fabrikseigentümer nach Verlassen der Arbeiterwohnungen durch die russischen Streitkräfte einen Monat lang Zeit, um diese zu reinigen und für die Arbeiter herzurichten (sh. Punkt 22).