

Aufzugskonstruktionen als Wahrzeichen

Zur ästhetischen Form von Fördertürmen im Spiegel ihrer technischen Entwicklung

Lukas Schepers

Die Halden? Berge waren sie damals für uns! Aber dahinter, noch größer und sonderbarer, standen die eisengeflochtenen Türme, die Fördertürme, mit spielenden Rädern, die abwechselnd liefen und stillstanden und wieder sich drehten, wie zum Zeitvertreib, während im Erdinnern die Förderschalen sich hoben und senkten.¹

Mit diesen Zeilen beschreibt der schlesische Dichter Hans Niekrawietz (1896–1983) den sinnlichen Eindruck eines offenbar ungewöhnlichen Bauwerks. Bemerkenswert und für den Ausgangspunkt der folgend entwickelten Fragestellung paradigmatisch ist der Umstand, dass Erscheinungsbild und Funktion wie kurzgeschlossen wirken. Nicht nur signalisieren die rotierenden Seilscheiben die Auf- und Abwärtsbewegung in dem unter dem Förderturm liegenden Schacht, sondern sie bilden in ihrer Bewegtheit zusätzlich zur verflochtenen Struktur aus Metallstreben einen ästhetischen Eigenwert. Allerdings war die Sichtbarkeit dieser technischen Form keineswegs zu jeder Zeit gewährleistet. Vor den heute allseits bekannten Gerüstkonstruktionen wurden für denselben Zweck Türme mit massivem Mauerwerk gebaut, das einen wesentlich größeren architektonischen Gestaltungsspielraum ließ und die technische Konstruktion verbarg. In diesem Beitrag soll versucht werden, den durch technische Entwicklung angestoßenen Formenwandel dieser funktionalistischen Bauwerke nachzuzeichnen und dabei im Blick zu behalten, wie er auf das Erscheinungsbild der

1 Hans Niekrawietz: Fördertürme, zit. n. Walter Köpping (Hg.): 100 Jahre Bergarbeiter-Dichtung. Oberhausen: Asso 1984, S. 36.

Zechen Einfluss nahm. Pate stehen hierbei besonders die funktionalistischen Architekturtheoretiker² des Deutschen Werkbundes.

Allein der sperrige *terminus technicus* ›Seilstützkonstruktion‹³ enthüllt den funktionalistischen Charakter dieser Bauwerke. Sie sind durch und durch Nutzbauten, bei denen – anders als beim Kultbau Kirche oder Prunkbau Palast – ästhetische Gestaltung und formale Durchbildung architektonischer Elemente stärker von technischen, wirtschaftlichen und betrieblichen Faktoren statt vom Gestaltungswillen eines Künstlerarchitekten abhängig sind. In seiner grundlegenden Untersuchung über die technische Entwicklung der unterschiedlichsten Bautypen von Seilstützkonstruktionen fasst Heinrich Schönberg zusammen, dass die formale Entwicklung immer »Resultat der Wechselwirkungen zwischen den von der Funktion her gegebenen Anforderungen, den technischen Möglichkeiten der Ausführenden und den im Betrieb aufgetretenen Schäden«⁴ ist und dass die »Fördergerüste und -türme stets als Werkzeuge im Produktionsvorgang der Mineralförderung und -aufbereitung angesehen [wurden], die sich den Betriebsverhältnissen anzupassen hatten«.⁵ Der allerletzte Satz seiner maßgebenden technischen Untersuchung lautet bezeichnenderweise: »Auf Zierformen wurde verzichtet.«⁶

Nichtsdestotrotz geht von diesen Bauten eine starke visuelle Anziehungskraft aus. In zahlreichen Fotografien und Gemälden von Industrielandschaften nehmen die Fördertürme denselben kompositorischen Platz in der Ferne ein, der einst Kirchtürmen und Burgen vorbehalten war.⁷ Seit der Mitte

- 2 Die Verwendung der männlichen Form weist hier und im Folgenden darauf hin, dass die handelnden Akteure ausschließlich Männer waren.
- 3 Dies ist wohl der allgemeinste Begriff, der sowohl auf Fördertürme zutrifft, bei denen sich die Seilantriebsmaschine über der Schachtmündung selbst befindet, als auch auf Fördergerüste, bei denen die Antriebsmaschine abseits des Schachtes positioniert ist. Der Einfachheit und dem allgemeinen Sprachgebrauch entsprechend wird folgend nur von ›Fördertürmen‹ gesprochen. Nur da, wo auf eine spezifische Bauform eingegangen wird, soll der akkurate Begriff verwendet werden.
- 4 Heinrich Schönberg: Die technische Entwicklung der Fördergerüste und -türme des Bergbaus. In: Bernhard Becher, Hilla Becher: Die Architektur der Förder- und Wassertürme (= Studien zur Kunst des 19. Jahrhunderts 13). München: Prestel 1971, S. 245–324, hier S. 247.
- 5 Schönberg 1971 (Anm. 4), S. 320.
- 6 Ebd.
- 7 Vgl. hierzu: Lukas Schepers: Die Zeche als moderner Bergfried. Zur Politischen Ikonografie der Bergbaulandschaft. In: Moderne Zeiten. Industrie im Blick von Malerei und Fotografie. Hg. v. Kathrin Baumstark, Andres Hoffmann und Ulrich Pohlmann, Ausst.-Kat. Bucerius Kunst Forum, Hamburg: Hirmer 2021, S. 230–243.

des 19. Jahrhunderts »beherrschten sie die Landschaft der Bergreviere«⁸ und tragen einen Wahrzeichencharakter, der über den bloßen schwerindustriellen Baukomplex eines Bergwerks hinaus eine ganze Metropolregion symbolisiert. Im Ruhrgebiet wird man kaum ein Souvenirgeschäft ohne das Motiv des Förderturms ausfindig machen können, so wie man auch in Paris keines ohne Eiffelturm, in Florenz keines ohne Santa Maria del Fiore, im Allgäu keines ohne Schloss Neuschwanstein findet. Wenn ein Bauwerk zu repräsentativer Symbolik gereicht, über Jahrhunderte das Interesse so vielfältiger Künstler auf sich zieht und derart prominent Eingang in ihre Werke findet, dann spricht dies wohl für die ästhetische Kraft seiner Erscheinungsform. Jeder Mensch, der einmal eine Zeche besichtigen durfte, wird dies ohne Weiteres bestätigen können. Sie ziehen den Blick förmlich an.

Funktionalistische Architekturtheorie als Patronin ingenieurtechnischer Zweckbauten

Entgegen des »guten Geschmacks« traditioneller und konservativer Kunstkritiker interessierten sich besonders die avantgardistischen Architekten des Deutschen Werkbundes und später des Bauhauses für den komplexen Zusammenhang von Form und Funktion – auch wenn sie selten einer Meinung waren und einander und sogar sich selbst häufig widersprachen.⁹ Gemeinsam war ihnen jedoch die Überzeugung, dass ein neues Bauen nur durch die Überwindung der alten Formen des Historismus zu erreichen sei. Das Mittel hierzu sahen sie in einer Zentrierung ihrer Architekturtheorie um den Begriff der Funktion.¹⁰ Hermann Muthesius, Peter Behrens, Walter Gropius und Le Corbusier hielten Fahrräder, Dampfschiffe, Brücken und US-amerikanische Getreidesilos gerade wegen ihrer streng auf Funktionalität ausgerichteten und daher auf neue Formen angewiesene Gestaltung für Wegweiser zu einer

8 Schönberg 1971 (Anm. 4), S. 268.

9 Vgl. zu den Widersprüchen Julius Posener: Anfänge des Funktionalismus. Von Arts and Crafts zum Deutschen Werkbund (= Bauwelt Fundamente 11. Hg. v. Ulrich Conrads). Frankfurt/Berlin: Ullstein 1964, S. 19–26, 109–111, 199–223.

10 Welcher nachlässigerweise häufig mit dem Begriff des Zwecks synonym verwendet wurde. Während die Funktion die Prozessualität mit einschließt, ist der Zweck eine statische Konstante. Sowohl handbetriebene Haspel als auch der Förderturm aus Stahlbeton haben denselben Zweck: Kohle zu fördern. Ihre Funktionsweise ist jedoch grundverschieden.

modernen Formensprache.¹¹ Bei diesen Geräten und Konstruktionen fanden sich kaum historische Versatzstücke, die einen in ihren Augen überholten und unzeitgemäßen Stil zum Ausdruck brachten und sogar die Entwicklung eines modernen Stils aktiv verhinderten. Die aus der modernen Funktion entwickelte Form war für sie frei von historischem Ballast.

Als Mitbegründer und früher Wortführer des Werkbundes spielte der preußische Baubeamte und Architekt Hermann Muthesius für die Entwicklung des modernen Funktionalismus eine entscheidende Rolle.¹² Ihm zufolge war der Bann des architektonischen Traditionalismus spätestens mit der Düsseldorfer Industrie- und Gewerbeausstellung von 1902 gebrochen. Man sah »plötzlich in der mathematischen Sachform einer Kurbelstange, in dem eigentümlichen Aufbau einer Dynamomaschine Schönheitsformen, wie man sie früher nur an Architekturwerken gesehen hatte. Es war nur ein weiterer Schritt, die Werke des Ingenieurs in ihrer Allgemeinheit in die Kunst einzureihen.«¹³

In seinem programmatischen Aufsatz »Das Form-Problem im Ingenieurbau« aus dem Werkbundjahrbuch von 1913 propagiert Muthesius eine Überwindung der Unterscheidung zwischen »nützlichem« und »schönem Bilden«,

- 11 Hermann Muthesius: Stilarchitektur und Baukunst. Wandlungen der Architektur im XIX. Jahrhundert und ihr heutiger Standpunkt. Mülheim a. d. Ruhr: K. Schimmelpfeng 1902, S. 50: »Will man daher nach einem neuen Stile, dem Stile unserer Zeit suchen, so wäre den Kennzeichen desselben viel eher in solchen neuartigen Schöpfungen nachzuspüren, die wirklich ganz neu entstandenen Bedürfnissen dienen, wie etwa in unseren Bahnhöfen, Ausstellungsbauten, Riesenversammlungshäusern, ferner auf allgemein-tektonischem Gebiete, in unsern Riesenbrücken, Dampfschiffen, Eisenbahnwagen, Fahrrädern usw.« – Le Corbusier: *Esthétique de l'Ingénieur Architecture*. In: *Vers une Architecture*. Paris: G. Crès 1925, S. 9: »Nous avons réclamé, au nom du paquebot, de l'avion et de l'auto, la santé, la logique, la hardiesse, l'harmonie, la perfection.« – Walter Gropius: Die Entwicklung moderner Industriebaukunst. In: *Die Kunst in Industrie und Handel. Jahrbuch des Deutschen Werkbundes 1913*. Jena: E. Diederichs 1913, S. 17–22, hier S. 21: »Die Getreidesilos von Kanada und Südamerika, die Kohlsilos der großen Eisenbahnlinsen und die modernsten Werkhallen der nordamerikanischen Industrietrustrs halten in ihrer monumentalen Gewalt des Eindrucks fast einen Vergleich mit den Bauten des alten Ägyptens aus.«
- 12 So kann er zumindest bis zur kontroversen Werkbundtagung in Köln am 3. und 4. Juli 1914 bezeichnet werden. Zum »Fall Muthesius« siehe Posener 1964 (Anm. 9), S. 199–227.
- 13 Zit. n. Sebastian Müller: *Kunst und Industrie. Ideologie und Organisation des Funktionalismus in der Architektur (= Kunstwissenschaftliche Untersuchungen des Ulmer Vereins für Kunstwissenschaft 2. Hg. v. Horst Bredekamp et al.)*. München: Carl Hanser 1974, S. 17.

wobei der traditionellen Auffassung zufolge Ersteres dem Ingenieur, Letzteres dem Architekten zukommt. Seine unkonventionellen Überlegungen lassen sich mit einem radikalen Satz zusammenfassen: »Einen Unterschied zu machen zwischen Werken der Architektur und des Ingenieurbauwes ist sinnlos.«¹⁴ Was auf den ersten Blick erscheinen mag wie blinde Gleichmacherei, hat in der Tat einen theoretisch soliden Unterbau. Muthesius ist völlig klar, dass der Architekt bekleidet und der Ingenieur konstruiert, dass beide wesentlich verschiedene Maßgaben zu erfüllen haben, und er stellt diese unterschiedlichen Arbeitsweisen konsequent heraus. Ihm geht es nicht um eine Personalunion von Ingenieur und Architekt, wie man sie in der Renaissance beispielsweise in Filippo Brunelleschi fand. Schließlich sagt er nicht, dass man keinen Unterschied zwischen Architekt und Ingenieur machen sollte, sondern, dass eine Unterscheidung *ihrer Werke* sinnlos sei. Ihm geht es lediglich um eine Gleichwertigkeit der Erzeugnisse, da er auf dem Standpunkt steht, dass auch der Ingenieur einem bestimmten Formwillen folgt, selbst wenn dieser mehr von ökonomischen und technischen Faktoren abhängt statt wie beim Architekten von historisch tradierten Stildogmen. So paradox dies für einen Funktionalisten klingen mag: Schönheit sei keine Sache der Funktion, sondern allein eine Sache der Form. Auch ein funktionalistischer Bau müsse eine Form haben, die sich jedoch allein durch ihre Funktionalität nicht für Schönheit disqualifiziere, egal, wie sehr die Funktion die Form prägt.¹⁵

Muthesius wehrt sich aber auch gegen den utilitaristischen Einwand, der selbst vom »Ingenieur alten Schlages« vorgebracht werde, nämlich dass für die Formbildung des Ingenieurs allein die Statik und der sparsamste Materialverbrauch entscheidend sind.¹⁶ Tatsächlich sei die Sachlage so, dass »es gleichzeitig mehrere mathematisch richtige Lösungen gibt, unter denen er wählen kann«, und es liege nahe, »diejenige zu wählen, die außer der Statik auch

14 Hermann Muthesius: Das Form-Problem im Ingenieurbau. In: Die Kunst in Industrie und Handel. Jahrbuch des Deutschen Werkbundes 1913. Jena: E. Diederichs 1913, S. 23–32, hier S. 30f. Hanno-Walter Kruft fasst in seiner *Geschichte der Architekturtheorie* (1991, S. 425) zusammen: »Ingenieurbau wird von Muthesius nicht nur als neue Konstruktionsform, sondern als neue, durchaus ästhetische Ausdrucksform von Architektur verstanden.«

15 »Nützlichkeit hat an und für sich nichts mit Schönheit zu tun. Bei der Schönheit handelt es sich um ein Problem der Form und um nichts anderes, bei der Nützlichkeit um die nackte Erfüllung irgendeines Dienstes. Ein schöner Gegenstand kann allerdings auch zugleich nützlich, ein nützlicher zugleich schön sein.« Muthesius 1913 (Anm. 14), S. 28.

16 Ebd., S. 31.

dem Auge gerecht wird«. ¹⁷ Dies wird in der Tatsache deutlich, dass man in der Regel nirgends zwei identische Fördertürme finden wird, selbst wenn sie in derselben Konstruktionsweise errichtet wurden. ¹⁸ Hierbei mögen die jeweils besonderen Betriebsbedingungen eine wichtige Rolle spielen, dennoch hat der Ingenieur immer einen gewissen *Gestaltungsfreiraum*, was beispielsweise die Wahl des Fachwerktyps, die Lagerung der Seilscheiben über- oder nebeneinander sowie die Farbe des Gerüstanstrichs anbelangt. Dies passt mit der Beobachtung des Fotografen- und Künstlerpaares Bernd und Hilla Becher zusammen, dass die Fördertürme in ihrer Bauart sich dort »am stärksten unterscheiden, wo sie nach rein ökonomischen Gesichtspunkten erbaut wurden. Je größer der Anteil an Stileinflüssen ist, um so ähnlicher werden die Gebäude einander.« ¹⁹ Hier offenbart sich das formschöpferische Potenzial ingenieurtechnischer Bauten durch die Abkehr von Tradition.

Grundsätzlich gilt, dass es eine Vielzahl unterschiedlicher Bauformen gibt: den Malakowturm, das Pyramidengerüst, den englischen Bock, die Promnitz'sche Bauart des deutschen Strebgerüsts, das Doppelstreben-gerüst in offener oder vollwandiger Bauweise und schließlich die Fördertürme aus Stahlbeton, welche durch den kombinierten Werkstoff ganz neue Gestaltungsmöglichkeiten eröffneten. ²⁰ Heinrich Schönberg wird in seiner entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung nicht müde zu betonen, dass es sich bei diesen aufeinander aufbauenden Formveränderungen lediglich um technische Entwicklungen handelt, die rein gar nichts mit ästhetischen Entscheidungen zu tun haben. ²¹ Die Entwicklung vom englischen Bock zum deutschen Strebgerüst beispielsweise ist zurückzuführen auf die ingenieurstechnische Innovation, die vertikalen Zugkräfte nicht mehr durch schräggestellte Bockbeine aufnehmen zu lassen, sondern direkt auf das ohnehin vorhandene Führungsgerüst zu übertragen. Ein und dasselbe Bauteil übernahm plötzlich zwei Funktionen – es lenkte wie zuvor auch das Förderseil in den Schacht hinein und übernahm gleichzeitig die statische Funktion des

17 Ebd.

18 Eine Ausnahme bilden die vollwandigen Doppelbockgerüste der Zeche Pluto in Herne und der Zeche Zollverein in Essen, die bemerkenswerterweise beide unter Mitarbeit des Architekten Fritz Schupp entstanden.

19 Becher 1971 (Anm. 4), S. 13.

20 Zu den Begrifflichkeiten und Eigenarten der unterschiedlichen Bauarten vgl. grundlegend Schönberg 1971 (Anm. 4).

21 Bspw. ebd., S. 299.

nun überflüssig gewordenen Bocks. Durch diese rationalisierende Maßnahme konnte das Material für die Bockbeine gespart werden, und die Form des Förderturms reduzierte sich auf Führungsgerüst, Streben und Seilscheibenslagerung – sie wurde dadurch minimalistischer in ihrem Erscheinungsbild.

Die ästhetischen Folgen der technischen Entwicklung vom Malakowturm zum stählernen Fördergerüst

Bevor nun die Analyse konkreter Bauwerke beginnt, soll an dieser Stelle betont werden, dass hier nicht versucht wird, die primär technische Natur der Formentwicklung zu leugnen. Technische Entwicklungen und ökonomische Imperative sind klar ausschlaggebend für die Entwicklung der Form. Viel eher soll ganz im Sinne der Werkbundfunktionalisten neben der nützlichen auch die ästhetische Seite ingenieurtechnischer Bauten hervorgekehrt werden. Im Gegensatz zu den zahlreichen technischen Untersuchungen ist dieser Aspekt bisher kaum behandelt worden. Die Analyse konzentriert sich auf den historischen Übergang vom Malakowturm zum stählernen Fördergerüst, wie er sich in Deutschland vollzog, nachdem 1869 das erste stählerne Pyramidengerüst über dem Schacht Barillon bei Herne errichtet worden war. Festzuhalten bleibt jedoch, dass sich diese Entwicklung asynchron, also nicht überall in gleicher Geschwindigkeit und Konsequenz vollzog. Selbst nach der Errichtung des ersten deutschen Strebengerüsts im Jahr 1870 auf der Zeche Graf Beust in Essen wurden noch Malakowtürme gebaut. Dennoch lässt sich konstatieren, dass die Stahlskelettbauweise den Malakowturm entwicklungsgeschichtlich ablöste.

Der Historismus der Malakowtürme

In der Mitte des 19. Jahrhunderts machte der Steinkohlenbergbau in Deutschland rasante Fortschritte. 1834 wurde unter Leitung des Industriellen Franz Haniel die Mergeldecke erfolgreich durchteuft. Da nun diese stark wasserführende Sedimentschicht, wegen der im Ruhrgebiet lange Zeit die Schächte vollliefen, überwunden werden konnte, war der Kohleabbau in noch nie zuvor erreichten Teufen möglich. In der Mitte des 19. Jahrhunderts nahm durch die Einführung des Presslufthammers auch die durchschnittlich abgebaute Menge an Kohle zu, sodass die Fördergutträger größer wurden. Bergbehördliche Vorschriften regelten außerdem den Mindestabstand zwischen

Förderkorb und Seilscheibenbühne, also dem oberen Abschluss des Gerüsts, auf dem die Scheiben aufliegen, die das Seil von der Fördermaschine in den Schacht umlenken. All dies führte dazu, dass die Türme eine beachtliche Höhe erreichen mussten.²² Die mit größerer Teufe und größeren Fördermengen zunehmenden Zugkräfte stellten die Bergbauingenieure vor neue technische Herausforderungen. Herkömmliche Gerüste aus hölzernem Fachwerk waren diesen Kräften nicht gewachsen, und selbst das damals schon für den Brückenbau verwendete Gusseisen war für den stoßartigen Lastenwechsel zu spröde.²³ Die dem damaligen technischen Stand entsprechende Lösung lag im Typus des massiven Turms, der im Volksmund die Bezeichnung ›Malakowturm‹ erhielt.

Im Inneren des Turms befindet sich die technische Konstruktion, wie die Bauzeichnung des 1877 errichteten Malakowturms der Zeche Julius Philipp in Bochum zeigt (Abb. 1, 2). Oberflächlich könnte es so wirken, als ob der gemauerte Turm als Architektur lediglich zur aktiven Verdeckung der dem damaligen ästhetischen Empfinden nicht zusagenden Konstruktion diene, wie es ein landläufiges Verständnis des Zusammenspiels von Ingenieur und Architekt nahelegt. Doch bei der Rahmung des ingenieurtechnischen Konstrukts durch eine historisierende Architekturform handelt es sich nicht um eine herkömmliche »Maskierungstätigkeit«,²⁴ die die mit dem Verdikt der Hässlichkeit belegten Bauteile verbergen soll. Viel eher ergibt sich auch in diesem Fall die wuchtige Form aus der technischen Notwendigkeit, die steigenden Zugkräfte abfangen zu müssen. Das einzige bekannte Mittel hierfür waren Mauern, die – wie bei dem Bochumer Beispiel zu sehen – im unteren Bereich mit gemauerten Pfeilern verstärkt wurden, welche in diesem Fall allein eine Dicke von fast 4,5 Metern erreichten.²⁵

Durch die Kombination aus Höhe und Massigkeit waren Malakowtürme die auffallendsten Bauten jeder Zeche und damit nicht nur für die einfahrenden Bergleute, sondern auch für die Blicke der Passant*innen ein Anziehungspunkt. Ihre Form muss zum einen imposant auf sie gewirkt haben, da zu dieser Zeit meist nur eingeschossige Häuser den Bergbaubetrieb umsäumten. Gleichzeitig spricht die Gestaltung der Malakowtürme die Sprache einer

22 Siehe hierzu Schönberg 1971 (Anm. 4), S. 264ff.

23 Rainer Slotta: Malakofftürme. Schachttürme des Bergbaus und ihre Beziehungen zur Festungsarchitektur. In: Der Anschnitt 53 (2001), Heft 1, S. 28–52, hier S. 28f.

24 Muthesius 1913 (Anm. 14), S. 23.

25 Vgl. Schönberg 1971 (Anm. 4), S. 271.

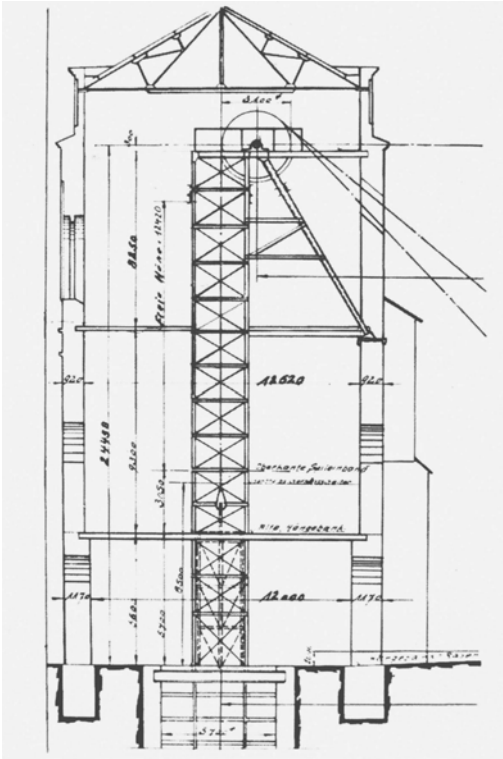


Abb. 1: Inneres des Malakowturms der Zeche Julius Philipp, Bochum, Grafik, o. Datum, Maße unbekannt.

vergangenen Zeit. In der Zeitschrift für das Deutsche Hüttenwesen *Stahl und Eisen* heißt es 1882 dementsprechend: »Mancher stolze, in reichem Stile ausgeführte Schachtturm ragt wie eine Ritterburg aus dem Wald und Busch oder in lachendem Gefilde hervor ...«²⁶

Der vier Jahre zuvor, also 1873 errichtete Turm über dem Schacht 1 der Zeche Westhausen in Dortmund ist ein dementsprechend trutziger Bau (Abb. 3). Er vermittelt die Standhaftigkeit einer Festung und braucht den Vergleich zu mittelalterlichen Donjons nicht zu scheuen. Über die vergleichbare Massivität des Mauerwerks sowie die Gestaltung von Dachgesims und Ecktürmen hinaus sind die Zinnen des Malakows ein Versatzstück der

26 Zit. n. Roland Günter: Heute unter Denkmalschutz: Industriearchitektur. In: Merian 33 (1980), Heft 8 (Ruhrgebiet), S. 68–74, hier S. 68.

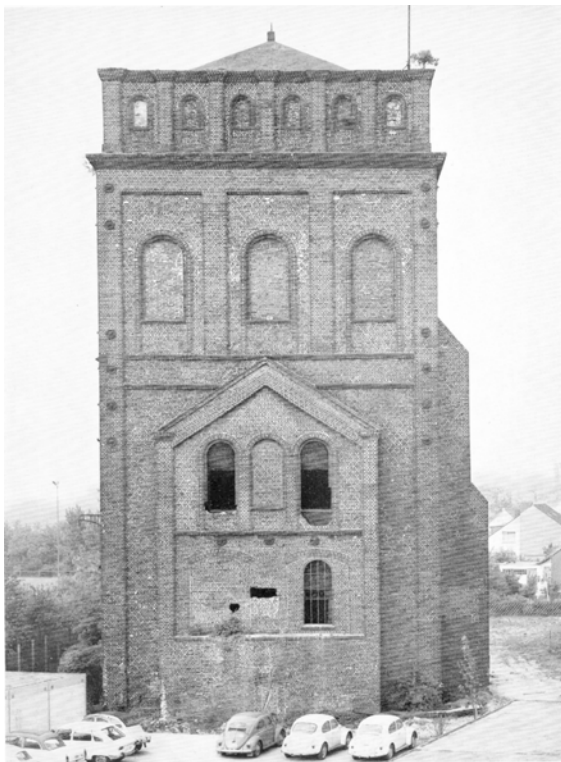


Abb. 2: Bernd und Hilla Becher, Fördererturm Zeche Julius Philipp, Bochum, erbaut 1877, Foto 1968.

mittelalterlichen Wehrtechnik. Wenn sich die Funktion allein absolut gesetzt hätte, würde dort lediglich ein fenster- und schmuckloser Backsteinklotz stehen. Ganz im Gegensatz dazu ist der Malakowturm der Dortmunder Zeche durch Gesimse und neoromanische Rundbogenfenster strukturiert, die in unterschiedlichsten Größen und Reihungen das Gebäude umsäumen. Besonders das Dachgesims, welches seinen Ursprung in den auf Vertikalverteidigung ausgelegten Wehrgalerien nicht verleugnen kann, weist große Ähnlichkeiten zu zahlreichen Geschlechtertürmen und Bergfriedenen auf. Völlig funktionslos sind außerdem die Rautenornamente, welche die Stockwerke der besonders hervorstechenden Ecktürme separieren. Insgesamt lässt sich der Bau stilistisch als eine neoromanische Spielart des Historismus klassifizieren, die sich besonders durch die Übernahme der Rundbogenfenster auszeichnet. Mit Roland Günter ließe sich die eklektische architektonische Machart wie

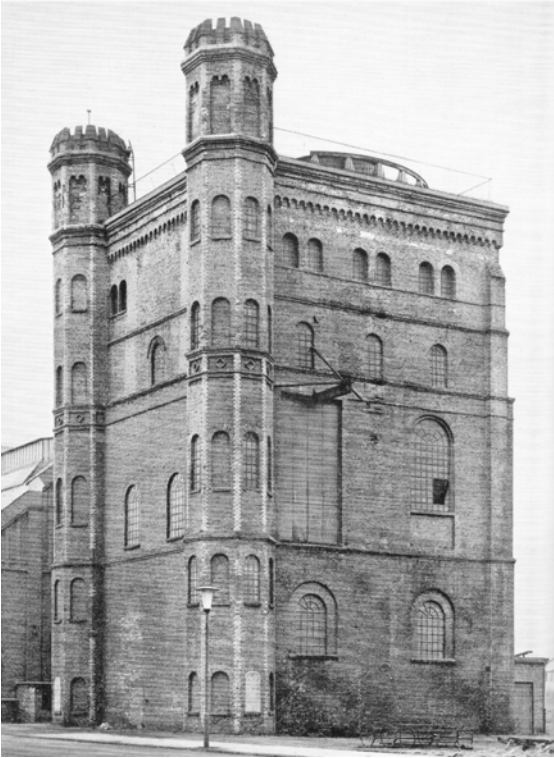


Abb. 3: Bernd und Hilla Becher, Förderurm Zeche Westhausen, Schacht 1, Dortmund-Bodelschwingh, erbaut 1873, Foto 1969.

folgt zusammenfassen: »Zusammengemixt sind: ein bißchen Kirche, viel Burg, etwas Aussichtsturm und Orientierungszeichen, ferner großbürgerliches Streben nach Prestige, Distanzierungsgebärden, Hoheitssignale und Backstein-Dekorationen, die als Ornamente genußfähig sind.«²⁷

Nicht zuletzt an den mit Zinnen ausgestatteten Burgtürmen wird deutlich, dass hier ein Erscheinungsbild angestrebt wurde, welches bewusst auf die Formensprache feudalistischer Baukunst referiert. Allerdings sind selbst diese zinnenbewehrten Ecktürme der Malakowtürme gleichzeitig streng funktionalistischer Natur: Im Falle eines Brandes in der Grube, bei dem die Flammen und der Rauch durch den Luftzug des Schachtes in das Innere des Turms gesogen werden, boten die vom Hauptgebäude abgetrennten Türme

27 Günter 1980 (Anm. 26), S. 68.

eine sichere Fluchtmöglichkeit für die auf die Seilfahrt wartenden Bergleute.²⁸ Und trotzdem sind sie ornamental verziert. Obwohl die Ecktürme als Fluchtwege gebaut wurden, verstärkt ihre Form als eigenständiges Stilmittel das festungsartige Aussehen der Industrieanlage. Der Transfer feudaler Formen in einen bürgerlichen Kontext zeigt an, in wessen Besitz sich nun die Macht befindet. Hierbei handelte es sich aber nicht nur um eine machtpolitische Ablösungsgeste des industriellen Bürgertums als Spitze gegen den an Bedeutung verlierenden Adel, sondern die wirkmächtigen Aspekte solcher feudaler Bauten wurden mit in die bürgerlich-industrielle Welt hinübergerettet.

Nachdem 1851 das Direktionsprinzip und damit die staatliche Monopolstellung im Bergbau aufgehoben wurde, schlossen sich die Besitzer der vielen verstreuten Kleinzechen zu Gesellschaften zusammen, um die immer kostspieliger werdenden Investitionen gemeinsam zu stemmen – ein Prozess, den man Konsolidierung genannt hat und der kennzeichnend für die gesteigerte Macht des industriellen Großbürgertums ist, das immer mehr die staatstragende Rolle einnimmt, die in vorindustrialisierten Zeiten allein dem Adel vorbehalten war. Das solide Erscheinungsbild des Malakowturms ist sinnfälliges Zeugnis dieses betrieblichen Zusammenschlusses. Die Zechenherren sind eben nicht mehr vom Regalbesitzer privilegierte Pächter, die alle ihr eigenes kleines Bergwerk betreiben, sondern sie empfinden und bauen nun selbst wie Adelige mit Machtanspruch. Es ist wohl kein Zufall, dass sie zu dieser Zeit mit dem Spitznamen des ›Kohle- oder Schlotbarons‹ bedacht wurden.

Der Prozess der Konsolidierung ist mit einem Phänomen vergleichbar, das bereits im Mittelalter vergleichbare Bauten hervorgebracht hat: Der Zusammenschluss der Adelsfamilien zu sogenannten Turmgesellschaften, deren architektonischer Ausdruck die Geschlechtertürme waren, welche Städte wie Bologna und San Gimignano bis heute zieren. Damals wie heute hatten diese Bauwerke einen funktionalen und einen ästhetischen Zweck. Die Funktion der Geschlechtertürme bediente die »fortifikatorischen Bedürfnisse [...]«²⁹ des Adels, sich vor äußeren oder stadtinternen Feinden

28 Vgl. Daniel Stemmrich: Malakowtürme. In: Johannes Biecker, Walter Buschmann: Bergbauarchitektur. Bochum: Universitätsverlag Brockmeyer 1986, S. 27–46, hier S. 40.

29 Stanislaus von Moos: Turm und Bollwerk. Beiträge zu einer politischen Ikonographie der italienischen Renaissancearchitektur. Zürich/Freiburg: Atlantis 1974, S. 78.

in Sicherheit zu bringen. Ihre massive und hochaufragende Form folgt dieser Funktion, zielte darüber hinaus jedoch auf möglichst eindrucksvolle Repräsentation von Reichtum und Stärke ab. Man war sich zeitgenössisch durchaus bewusst – so der Kunsthistoriker Wolfgang Braunfels –, dass »Anzahl und Höhe der Türme den Städten zu Ruhm und zur Schönheit gereichen«. ³⁰ Sie repräsentierten die politische wie ökonomische Potenz einer Adelsfamilie und zusammengenommen die Potenz einer ganzen Stadt. Zum einen zeigt sich also bereits hier der von den Funktionalisten beschriebene Doppelcharakter der Form, gleichzeitig nützlich und ästhetisch zu sein. Zum anderen wird deutlich, dass sich die Form vermutlich gerade wegen dieses repräsentativen Bedürfnisses tradiert hatte. Die Zinnen des Malakowturms können keinen anderen Zweck haben als die Anspielung auf die Macht alter Geschlechter. Wo die dicken Mauern einst vor einer Belagerung schützen sollten, bewahrten sie nun das ingenieurtechnische Konstrukt vor dem Kollaps durch die einwirkenden Zugkräfte. Obwohl auch die Höhe – wie oben gezeigt – technisch bedingt ist, kann sie sich von ihrer ästhetisch-repräsentativen Wirkung nicht freimachen. Die historisierenden Formeinsprengsel zeigen, dass die Bauherren und ihre Architekten diese Logik durchaus begriffen haben dürften. ³¹

Der Mythos der Ritterburg als Ausdruck kriegerischer Konflikte kursiert bis heute in der Vorstellungswelt vieler Menschen – umso mehr galt dies für das 19. Jahrhundert. Ein Malakowturm dürfte so manchen Vorbeigehenden das schaurige Gefühl einer Belagerung vermittelt haben, gerade wenn man sich die Türme von Rauch und Kohlenstaub umnebelt vorstellt. Der Burgenforscher Joachim Zeune betont jedoch ausdrücklich, dass eine Burg mit Bergfried im Mittelalter eben nicht für Krieg, sondern viel eher für den Frieden stand. Wo auch immer man eine Burg sah, konnte man sicher sein, dass es dort nicht von gefährlichen Räubern und Wegelagerern wimmelte. Was Zeune für eine Burg mit Bergfried konstatiert, könnte ebenso gut für eine Zeche mit Malakowturm gelten: »Begrift man die Burg als zentrales Instrument zur *Konsolidierung* und Ausübung von Herrschaft über ein räumlich begrenztes Gebiet, so ergeben sich daraus weitreichende Folgerungen. Denn erst der

30 Wolfgang Braunfels: *Mittelalterliche Stadtbaukunst in der Toskana*. Berlin: Gebr. Mann 1988, S. 179.

31 Idealerweise ließe sich diese These an Primärquellen überprüfen. Da dieser Beitrag sich als Grundlegung versteht, soll dieses Desiderat zu einem späteren Zeitpunkt erfüllt werden.

Besitz einer Burg ermöglichte die politische, wirtschaftliche, rechtliche und militärische Sicherung eines Territoriums.«³² Dieser Bautyp signalisiert also die Anwesenheit einer ordnenden Macht, auf die alles hin ausgerichtet ist. Malakowtürme wollen nicht unbedingt furchterregenden, bedrohlichen oder kriegerischen Eindruck erwecken, sondern manifestieren zunächst nur, dass alles überblickt wird, alles in geregelten Bahnen läuft und Gesetzlosigkeit keine Aussicht auf Erfolg hat. Obwohl der Turm klarer Ausdruck des Machtwillens der zusammengeschlossenen Zechenbetreiber ist, wird seine Ausstrahlung die Arbeitenden nicht unberührt gelassen haben. Vielleicht mag ihnen sogar das Gefühl vermittelt worden sein, an etwas historisch Bedeutsamen mitzuwirken.³³

Eine Untersuchung der Bezeichnung ›Malakowturm‹ führt entgegen der gerade dargelegten Burg-und-Bergfried-Symbolik doch wieder an das Thema ›Krieg‹ heran. Er verweist nämlich auf das im Zuge des Krimkriegs 1855 von den Franzosen erstürmte Fort Malakow in Sewastopol. Sein zentraler Turm wurde aufgrund der langen und verlustreichen Belagerung zum Sinnbild für Stärke, Monumentalität, Massigkeit, Größe und Belastbarkeit – alles ästhetisch vermittelbare Prädikate, die einer im Bergbau tätigen Aktiengesellschaft nach zeitgenössischem Verständnis gut zu Gesichte standen. »Die Türme verkörperten Anspruch, sie waren Sichtzeichen und Merkmale«, folgert der Montanhistoriker Rainer Slotta und fährt fort: »Die Malakofftürme wurden bewusst als Identifikationsobjekte geplant und mit den entsprechenden architektonischen Mitteln ausgerüstet. Zinnen und Attiken, Rundbogenfenster und monumentale Mauerstärken riefen einen Eindruck von Macht und Stärke beim Betrachter hervor, der gewollt war.«³⁴ Was aber geschah mit diesem Willen, den man aller technischen Notwendigkeiten zum Trotz im Sinne Alois Riegls als »Kunstwollen«³⁵ bezeichnen könnte, im weiteren Verlauf des 19. Jahrhunderts?

32 Joachim Zeune: Ritterburgen. Bauwerke, Herrschaft, Kultur. München: C. H. Beck 2015, S. 40. Hervorhebung des Autors.

33 Auch dies müsste in einer ausführlicheren Untersuchung an Primärquellen geprüft werden.

34 Slotta 2001 (Anm. 23), S. 41.

35 Hierunter kann nach Alois Riegl eine gestalterische Komponente verstanden werden, die »sich im Kampfe mit Gebrauchszweck, Rohstoff und Technik durchsetzt«. Alois Riegl: Spätromische Kunstindustrie (1901). Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1992, S. 9.

Die Modernität der Fördergerüste

Stahl als neuer Werkstoff sorgte für radikale Veränderungen im überragenden Erscheinungsbild der Bergwerke. Wenn vorher von einem Überleben feudaler Bauformen gesprochen wurde, endete dieses Überleben zumindest bezüglich der Seilstützkonstruktionen mit dem Einzug des Stahlbaus am Ende des 19. Jahrhunderts. Durch zwei einschneidende Erfindungen britischer Industrieller – die Veredelung von Kohle zu Koks und das Bessemerverfahren beim Schmelzungsprozess – konnte ab 1864 der Kohlenstoffgehalt von Roheisen reduziert werden, sodass Stahl als Resultat aus der Verhüttung im Hochofen hervorging. Im Vergleich zu den teuren Malakowtürmen wurden die wachsenden Zugkräfte nunmehr von den immer billiger werdenden Stahlgerüsten aufgefangen.

Das Fördergerüst der Zeche Neu-Iserlohn in Bochum (Abb. 4)³⁶ wurde zwar 1913 errichtet, ist aber in der Bauweise des englischen Bockes gehalten, die ab 1864 zunächst in England und Frankreich vermehrt zur Anwendung kam.³⁷ Diese Konstruktionsform stellte die chronologisch auf den Malakowturm folgende Formentwicklung dar, weshalb sein Aussehen hier exemplarisch für diesen Wechsel stehen kann.

Im Gegensatz zum Malakowturm, der mit seinen ebenmäßigen Fassadenflächen von allen Seiten im Prinzip gleich aussieht, besticht das Fördergerüst gerade durch seine dynamische Wandelbarkeit. Damit ist ein zentraler Topos der bildenden Kunst berührt, der gerade im Kontext von Plastiken eine zentrale Rolle spielt. Und potenziell ließe sich die Grundstruktur des folgenden, auf ein Fördergerüst bezogenen Satzes in so mancher Beschreibung der Bernini-Skulptur von Apollo und Daphne wiederfinden: »So entstanden jene Gerüste, die bei uns heute mit ihrer vielfältigen Engmaschigkeit, die beim Umschreiten

36 Hinzuzufügen ist, dass diese Fotografie in den 1960er Jahren während des Abrisses der Zeche entstanden ist. Ursprünglich befand sich auf dem Gelände noch eine Kokerei. Da das Fördergerüst also nicht freistehend betrachtet werden konnte, muss sein Eindruck während des aktiven Betriebes ein anderer gewesen sein. Allerdings geht es hier weniger um rezeptionsästhetisches Erleben als vielmehr um die Tatsache, dass diese Form überhaupt derart aufgetreten ist.

37 Schönberg 1971 (Anm. 4), S. 283 weist zurecht darauf hin, dass sich die Stahlkonstruktionen im deutschen Bergbau erst verhältnismäßig spät durchsetzen. Über die Gründe hierfür kann auch er nur spekulieren. Ihm zufolge hängt dies mit den anfänglich noch recht hohen Preisen für die Stahlproduktion zusammen. Mit den 1880er Jahren vollzieht sich aber vollends die Ablösung der Malakowtürme durch die stählernen Fördergerüste.



Abb. 4: Bernd und Hilla Becher, Förderstuhl Zeche Neu-Iserlohn, Schacht 3, Bochum-Werne, erbaut 1913 (abgebrochen 1969), Foto 1963.

ein so mannigfaches, sich ständig veränderndes Erscheinungsbild hervorruft, so verzaubert.«³⁸ Den Verdienst, diese ästhetische Wandelbarkeit zu erkennen, schreibt Rainer Slotta dem Ehepaar Becher zu,³⁹ deren wohl berühmteste Publikation bezeichnenderweise den einschlägigen Titel *Anonyme Skulpturen*

38 Rainer Slotta: Die Rolle des Eisens in den Bergbauarchitekturen der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts unter besonderer Berücksichtigung der Fördergerüste und Fördertürme. In: Eisen-Architektur. Die Rolle des Eisens in der historischen Architektur der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts (Kolloquium des International Council of Monuments and Sites). Mainz: ICOMOS 1982, S. 14–24, hier S. 16f.

39 Nun ließe sich schlussfolgern, dass sie als Fotograf*innen einen funktionalistischen Bau lediglich ästhetisiert hätten. Aber in ihren nüchtern-dokumentarischen Arbeiten gibt es – anders als bei der subjektiven Fotografie von Chargesheimer oder Albert Renger-Patzsch – keine ästhetische Effekthascherei, keine verzerrenden Momente. Es wird nichts in die Bauwerke hineingelegt, was nicht ohnehin schon in ihnen steckt.

trägt.⁴⁰ Einen industriellen Bau als Skulptur zu bezeichnen, bedeutet, ihn in das von manchen Torwächtern wohlbehütete Reich der Ästhetik einzulassen.

Das elaborierte Fachwerk wird auch in der Forschungsliteratur teils als »verwirrend«⁴¹ oder »kompliziert«⁴² charakterisiert. Ursache hierfür ist wohl, dass die Auflösung fester Grundflächen eine Strukturierung des Baus durch klare Fixpunkte verhindert. Der Stahlbau hat zweifellos das Erscheinungsbild der vorher schon in Holz erprobten Fachwerkkonstruktion bedeutend verändert – schon allein durch den damals für viele befremdlichen ästhetischen Eigenwert des neuen Werkstoffes und schließlich wegen der enormen Größe der Bauten, welche die Massenwirkung der im Vergleich zu den Holzkonstruktionen *de facto* massiger werdenden Metallstreben stark reduzieren. Das Fördergerüst besetzt durch die ausladenden Streben in Gänze eine größere Grundfläche und ist in der Regel auch höher als ein Malakowturm. Obwohl das Gerüst also insgesamt wesentlich raumgreifender ist, wirkt es durch die Fachwerkbauweise leichter und filigraner. Anstelle des homogenen, auf geschlossene Ganzheit zielenden Blockbaus tritt hier ein aus erkennbaren Einzelteilen gefertigtes Netzwerk. Die geschlossene Fläche ist völlig aufgelöst. Wo der Blick vorher an den dick gemauerten Wänden »abprallte«, geht er nun durch die Offenheit des Fachwerks hindurch. Wo ehemals die konsolidierten Zechenbetreiber ihren betrieblichen Zusammenschluss in der geschlossenen Form demonstrierten, steht nun ein nahezu transparentes Konstrukt, an dem die industrielle Fertigungsweise des Baus offen zutage tritt.

Diese Entwicklung berührt eine bereits oben diskutierte theoretische Frage: Während für Gottfried Semper noch die geschlossene Monumentalität des Steins zählte, ermöglichte der Mangel an Körperlichkeit des Werkstoffes Eisen die Offenheit der Konstruktion.⁴³ Für Muthesius war dies gerade

40 Die Mehrdeutigkeit dieser Bezeichnung wirft indes Fragen auf. Verweist sie auf den Sachverhalt, dass die gestalterische Qualität, die skulpturale Form der Fördergerüste, auf unpersönliche, also anonyme Weise gestaltet wurde? Oder verweist sie darauf, dass der Name des Urhebers, einem Anonymus, im Dunkeln bleibt? Sind die Skulpturen selbst anonym oder lediglich ihre Urheber? Dass die Skulpturen selbst als anonym bezeichnet werden sollten, kann für ausgeschlossen gelten,kehrten die Bechers doch gerade durch die systematische Typologisierung die jeweils spezifischen Eigenarten der funktionsgleichen Fördergerüste – ihre Individualität, wenn man so will – eindrücklich hervor.

41 Schönberg 1971 (Anm. 4), S. 320.

42 Slotta 1982 (Anm. 38), S. 134.

43 Vgl. Krufft 1991 (Anm. 14), S. 359.

in Kombination mit Glas das Mittel zur »Überwindung ästhetischer Konventionen«,⁴⁴ wie Hanno-Walter Kruft schlussfolgert. Muthesius zufolge seien die ästhetisch motivierten Vorurteile gegenüber der »Dünngliedrigkeit des Eisens« irrig, wird doch »ein feines chirurgisches Instrument wegen seiner Eleganz, ein Fahrzeug wegen seiner gefälligen Leichtigkeit, eine sich über den Fluß schwingende Stabbrücke wegen ihrer kühnen Materialausnutzung« bewundert.⁴⁵ Die Sehnigkeit dieser schlanken Konstruktionen drücke eine »Meisterung des Stoffes« und den »Sieg der Technik« aus.⁴⁶ In der Architekturgeschichte ist der Eindruck von Leichtigkeit und das Auflösen von massiven Flächen wiederholt ästhetisches Ziel gewesen. Schließlich war es »das Ideal der Hochgotik, die Wandfläche fast vollkommen aufzulösen und den Stützen eine unerhörte Feingliedrigkeit zu geben«.⁴⁷ Dieses ästhetische Ideal der Diaphanität findet seine Entsprechung im stählernen Fördergerüst. Malakowturm und Fördergerüst stehen demnach in einem vergleichbaren Verhältnis wie die Romanik zur Gotik, wie der Speyerer zum Kölner Dom.

Fördergerüste als ästhetische Wegweiser

So lässt sich festhalten, dass Stahl als billigerer Werkstoff die auf Repräsentation und den Eindruck von Macht abzielende Bauweise des frühindustriellen Unternehmertums usurpierte. Es lohnte sich ab den 1880er Jahren finanziell nicht mehr, Malakowtürme zu bauen. Standhaftigkeit, Geschlossenheit und die Aura feudaler Herrschaftsansprüche mussten jetzt unter ökonomischen Gesichtspunkten einer Skelettkonstruktion weichen, die ihre industriell-fabrikmäßige Herstellungsweise nicht mehr verleugnen kann und deshalb durch die Brille klassischer Architekturtheorie als äußerst hässlich empfunden werden musste.

Insofern ist der formale Wandel auch Ausdruck eines ökonomischen Imperativs, der in einem Kurzschluss von Sozial- und Baugeschichte nicht nur die Übertageanlagen der Zechen in ihrem Erscheinungsbild veränderte, sondern ebenfalls die unter Tage arbeitenden Bergleute erfasste. Die Konfliktlinien zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern verschärften sich in dem

44 Ebd., S. 425.

45 Muthesius 1913 (Anm. 14), S. 27.

46 Ebd.

47 Ebd., S. 26.

Maße, in dem sich die historisierenden Formen zu funktionalistischen Formen wandelten. Die Rationalisierung setzte sich sowohl beim Bauen als auch bei der Arbeit durch. Der erste organisierte Massenstreik im Ruhrbergbau von 1889 ist bloß die Zuspitzung jener Entwicklung. In jenem Moment, in dem die proletarisierten Arbeiter als politisches Subjekt die Bühne der Öffentlichkeit betreten, wird ihre Arbeit auch an den Bauwerken der Zeche sichtbar. Keine meterdicken Mauern verbergen mehr ihr tätiges Wirken hinter Versatzstücken pseudofeudaler Machtdemonstration.

In der Form der Fördergerüste manifestiert sich also ein sozialgeschichtlicher Widerspruch: Profitorientiertes Denken und technischer Fortschritt erzwingen gleichsam neue Bauformen, die einerseits den Spielraum für herrschaftliche Repräsentation im Bau minimieren und andererseits den nicht mehr verborgenen Ausdruck industrieller Arbeit maximieren. Die Ästhetik der Fördergerüste zeigte nicht wie die der Malakowtürme rückwärts in die Vergangenheit, sondern vorwärts in eine damals noch ungewisse, aber offensichtlich immer mehr durch Technologie und Industrie bestimmte Zukunft. Während dem Malakowturm unweigerlich ein historisch aufgeladener Herrschaftsgestus anhaftet, repräsentiert das fabrikmäßig ungeschönte Aussehen der Fördergerüste die Situation der Arbeiterschaft, die ebenso wie das Bauwerk selbst dem Profitimperativ unterliegt. Im Malakowturm tritt uns der kapitalistische Unternehmer im feudalistischen Gewand entgegen, im stählernen Fördergerüst die blanke industrielle Arbeit. Mit Muthesius ließe sich sagen, dass der Formwille des Ingenieurs den Formwillen des Industriellen ablöst. Hatte Letzterer bei den Malakowtürmen noch die Möglichkeit, sich zu machtpolitischen Repräsentationszwecken feudaler Formen zu bedienen, wird dieser Spielraum durch die technische Rationalisierung minimiert. Aber gerade als die Mittel zur politischen Repräsentation durch feudale Versatzstücke wegfielen, konnte nun das Stahlgerüst selbst als neue Bauform zum repräsentativen Ausdruck modernistischen Unternehmertums werden.

Ganz im Sinne der klassischen Formanalyse konnten durch eine vergleichende Betrachtung Rückschlüsse gezogen werden über »den Geist der Zeit« oder den »Wandel der Ideale«. ⁴⁸ Ebenso, wie im Übergang von der Renaissance zum Barock nach Heinrich Wölfflin der »neue Zeitgeist sich eine neue Form erzwingt«, kann dies auch für das stählerne Fördergerüst

48 Heinrich Wölfflin: Kunstgeschichtliche Grundbegriffe. Das Problem der Stilentwicklung in der neueren Kunst (1915). München: Bruckmann 1921, S. 9.

konstatiert werden.⁴⁹ Dieser analytische Ansatz sollte nicht nur den ›schönen Künsten‹ reserviert bleiben. Natürlich handelt es sich bei einem Förderturm nicht um einen Kirchturm, aber der Kirchturm und der Förderturm sind als Bauwerke Teil derselben Gesellschaft, die sich durch sie auf jeweils besondere Art und Weise ausdrückt. Immerhin war es möglich, im Zuge dieser Untersuchung die architektonische und architekturtheoretische Entwicklung vom Historismus zur Moderne auch an ingenieurstechnischen Bauten nachzuvollziehen. Daher liegt die Vermutung nahe, dass diese Entwicklung keine rein formästhetische ist, also nicht ursächlich von einigen genialen Künstlerindividuen zu verantworten ist, sondern dass diese Entwicklung das Resultat eines gesamtgesellschaftlichen Prozesses darstellt.

49 Ebd.