Fördergerüste im Bergbau als Spiegel der Technikgeschichte

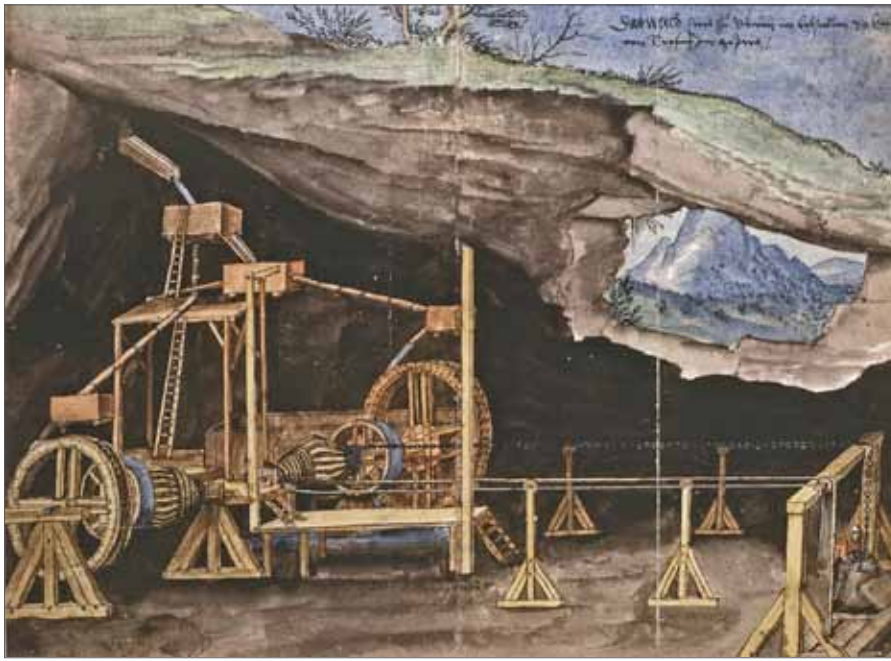
Diese Artikelserie knüpft an die Sonderausstellung im Weltkulturerbe Rammelsberg „Der Turm...schlank aufstrebend" von 2021 an, da eine Ausstellung naturgemäß den ästhetischen Aspekt in den Vordergrund rückt und die „Geschichte hinter den Bildern" nur fragmentarisch erzählen kann.

Warum sind ausgerechnet die Fördergerüste so interessant? Zum einen stellen sie das weithin auch für Laien sichtbare Symbol des Bergbaus dar, andererseits spiegeln sie einen beträchtlichen Teil der industriellen und technischen Entwicklung vom 16. bis ins 20. Jahrhundert wider. Dazu zählen u. a. die Entwicklung und Verbesserung von Berechnungsmethoden im Ingenieurbau, der Konstruktionsmaterialien wie z. B. Stahl und der Antriebstechnologien.
Besonders nachhaltig wirkten in diesem Zusammenhang die Erfindung des Drahtseils 1834 durch Oberbergrat Julius Albert (1787-1846) in Clausthal, die Erfindung der Treibscheibenförderung 1876 durch Carl Friedrich Koepe (1835-1922) und die Erfindung der ersten praktisch verwendbaren Dampfmaschine 1712 durch Thomas Newcomen (1663-1729). In späteren Kapiteln sollen nur die für den Bergbau prägende Koepeförderung – die sich ohne die bis dahin recht ausgereiften Drahtseile nicht so rasch durchgesetzt hätte – und die bis ins 20. Jahrhundert eingesetzte Dampfmaschine behandelt werden.
Aber zurück zu den Fördergerüsten, ein in der Literatur zu Unrecht oft vernachlässigtes, aber essentielles Bauglied der Bergbauarchitektur. Mit diesem Stichwort ist ein weiteres Themenfeld eröffnet, das vom frühneuzeitlichen Pferdegaipel bis zu den ästhetisch und ergonomisch vorbildlichen Bergbauanlagen der Architekten Schupp und Kremmer, ihrer Nachfolger Patschul und Winkhaus sowie später zu Julius Dahlhausen führt. Im Folgenden soll auch dieser Aspekt auf das Ensemble von Schachthaus und Fördermaschinenhalle, als die technisch und funktional unmittelbar beteiligten Baukörper, eingegrenzt bleiben.
Als Vorläufer der Fördergerüste diente eine Haspel, wie Agricola (1494-1555) sie in „De Re Metallica" um 1550 beschrieben hatte. Die Haspel diente als einfacher Hebel um große Lasten mit relativ wenig Muskelkraft zu bewegen. Die vertikale Zugrichtung wird somit in die Drehbewegung einer horizontal verlaufenden Drehachse umgesetzt. Das Seil wird dabei auf die drehende Achse der Haspel gewickelt, was im Prinzip der Trommelförderung entspricht. Wie verbreitet diese Methode war, zeigt auch eine kolorierte Skizze für das

Abb. 9. Der Rad- oder Kreuzhaspel. Der Rundbaum A. Die geraden Stäbe, auch Haspelwinden genannt B. Das Haspelhorn C. Die Speichen des Rades D. Die Felgen E.

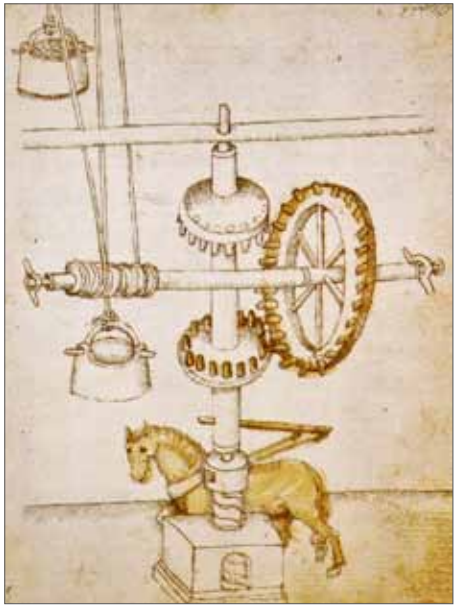
links: Übertägige Haspel mit zwei Haspelknechten, Georgius Agricola um 1550

unten: Untertägige, mit Wasserkraft betriebene Haspel, Codex Dipaulana um 1557

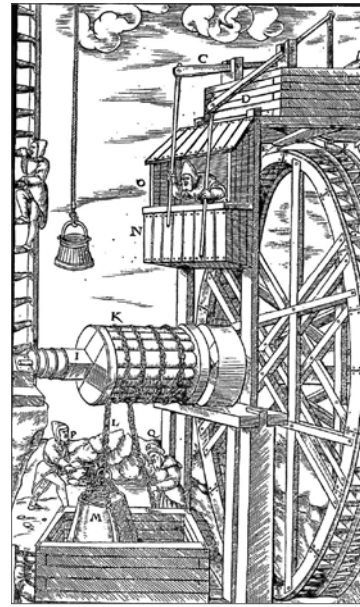


„Schwazer Bergbuch“ aus Tirol, das zur Vorbereitung der Bergsynode im Jahr 1557 diente. Ein Prachtexemplar davon (Codex Dipaulana), vermutlich für Ferdinand I bestimmt, zeigt eine aufwendige, mit Wasserkraft betriebene Fördereinrichtung, die gleichzeitig zur Wasserhaltung und dem Heben des Fördergutes diente. Im Unterschied zum einfachen Wassergöpel, wie Agricola ihn darstellte, liegt zwischen dem wassergetriebenen Kehrrad und der Drehachse ein weiteres, kleineres Kehrrad. Die Haspelachse ist dabei doppeltkonisch ausgeführt, was die Quetschung des Seils beim Aufwickeln verhindern sollte. Nach dieser Darstellung wird das Erz mit einem Kettenzug gehoben, die Bulgen zur Wasserhaltung aber mit einem Seil. Umlenkung und Drehachse sind schon räumlich getrennt, im Zwischenraum erfolgt die Seil- bzw. Kettenführung über aufgeständerte Rollen. Unklar bleibt jedoch die Funktion des Kehrrades am linken Bildrand – seine Achse ist mit keinem anderen Teil der Apparatur verbunden. Eine weitere Darstellung dieser Wasserkunst findet sich auf einer Holztafel mit der Darstellung des Mundlochs am Sigmund Erbstollen in Schwaz.

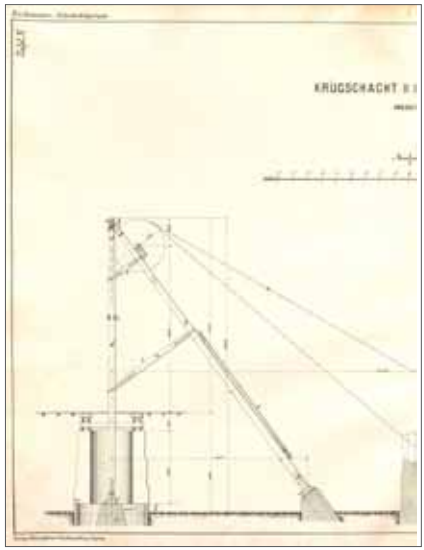
Göpelwerke (auch als „Gaipel“ bezeichnet) waren bereits in den ersten nachchristlichen Jahrhunderten bekannt. Ihre häufigste Anwendung waren Brunnen und landwirtschaftliche Maschinen. Sie arbeiteten ebenfalls mit Muskelkraft, die meist Zugtiere aufbrachten. Ab dem 15. Jahrhundert ist auch ihre Verwendung im Bergbau belegt, was die Zeichnung um 1430 von Mariano Jacopo (gen. „il Taccola“) anschaulich zeigt. Bei Agricola wird ein Wassergöpel zur Wasserhaltung von Gruben beschrieben und seine Verwendung ab 1504 belegt, daß die Haspelwerke mit zunehmender Teufe nicht mehr ausreichten. Manche Göpel blieben sogar bis ins frühe 20. Jahrhundert in Benutzung. Das erklärt auch so manches Kuriosum bei der späteren Errichtung von Fördergerüsten: Als 1887 der Türkschacht bei Schneeberg in größere Teufen vorstieß, wurde ein modernes Fördergerüst errichtet und mit einer Dampfmaschine ausgerüstet. Der Eigentümer der Grube wollte den bestehenden Göpel jedoch um jeden Preis erhalten, was dazu führte, dass die Dampfmaschine hangabwärts platziert werden musste und die Förderung damit nicht ihre volle Leistungsfähigkeit ausschöpfen konnte.
Zwischen dem 16. und dem 20. Jahrhundert gab es eine Reihe von Meilensteinen, die die Gestalt und die Technologie der obertägigen Förderanlagen entscheidend beeinflussen sollten.
Hier beginnt unsere Zeitreise vom Schachthaus über die Malakofftürme, das Pyramidengerüst und den Tomsonbock bis zum deutschen Strebengerüst und den modernen Fördertürmen. Begleiten werden uns dabei Erkenntnisse und Irrtümer, aber auch „Allzumenschliches“. Mit dem Aufkommen der Streben-



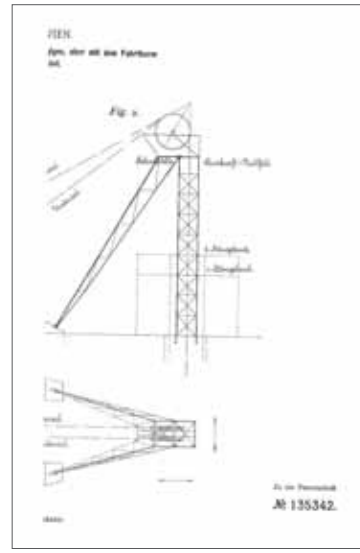
Göpel nach Taccola um 1430



Georgius Agricola, 1550



A. Eichenauer, 1877



Patent Zschetsche, 1903

gerüste gehen auch die ersten Versuche zur statischen Berechnung (Eichenauer, 1877) und wenig später auch Patente (Zschetsche, 1903) einher. Am Ende dieser Entwicklung steht der 1994 erbaute „Weiße Riese von Göttelborn“ mit einer Bauhöhe von 90 Metern und neben ihm der weltweit höchste Förderturm mit 87 Metern.

Förderturm, Fördergerüst – egal, ist das selbe? Nicht wirklich: Charakteristisch für ein Fördergerüst ist, daß sich die Fördermaschine neben dem Schacht und meist in einiger Entfernung von ihm befindet. Steht dagegen die Fördermaschine direkt über dem Schacht, spricht man von einem Förderturm. Manchmal findet man in der Literatur auch den Begriff „Turmgerüst”. Bei diesen steht die Fördermaschine in unmittelbarer Nähe zum Schacht und daher können wegen der geringen Strebenlast die ansonsten erforderlichen Stützstreben entfallen. Auf dieses Bauprinzip wurde meist dann zurückgegriffen, wenn das Zechengelände nur noch wenig freien Platz bot.

Für heute verabschiede ich mich mit einem herzlichen Glück Auf,

Ihre Judith Fait

Literatur- und Bildnachweis

Haspel nach Georgius Agricola, R. Metz 1974, 23. Sonderheft der Zeitschrift DER AUFSCHLUSS S.18
Schwazer Bergbuch, Codex Dipaulana aus R. Slotta und C. Bartels (Hrsg.): Meisterwerke bergbaulicher Kunst vom 13. bis 19. Jahrhundert. Ausstellungskatalog Bochum 1990
Elena Capretti, Brunelleschi, Ediz. Illustrata, Giunti Editore 2001
A. Eichenauer, Die Seilscheibengerüste der Bergwerks-Förderanlagen [..] Leipzig, Baumgärtner, 1877
Patentschrift 135342 von A. Zschetsche, Fördergerüst [..] Kaiserliches Patentamt, Berlin 1899 / Auslegejahr 1903

Der "Weiße Riese von Göttelborn" Bj. 1994, Saarland *Foto: J. Fait 2019*