

Der Bergbau und das Wasser im Südharz: Fluch und Segen

ZUSAMMENFASSUNG :

Rund acht Jahrhunderte wurde in der Mansfelder Mulde und im Raum Sangerhausen aus der in Mitteleuropa weit verbreiteten Kupferschieferlagerstätte große Flächen des geringmächtigen Flözes sehr mühsam abgebaut. Der feinverteilte und nur geringe Erzgehalt hat die Wirtschaftlichkeit der Verhüttung im gesamten Zeitraum beeinträchtigt. Nur mit Hilfe immer wieder verbesserter Technologien und dem notwendigen Metallbedarf konnten der Abbau und die Verhüttung aufrechterhalten werden. Nach Beginn des Tiefbaus waren Wasserstollen und Entwässerungssysteme erforderlich. Durch den Einsatz von Dampfmaschinen und schließlich durch die Ablösung von noch leistungsfähigeren elektrischen Maschinen konnte der Abbau eine maximale Teufe von knapp 1.000 m erreichen. Die große Anzahl und Bedeutung der Stollensysteme soll hier an ausgewählten Beispielen erläutert werden. Die Ableitung von Wasser und die Erhaltung der Stollensysteme ist auch heute noch nach Einstellung des Erzabbaus erforderlich.

1 Einleitung

Das Mansfelder Land stand seit Abbaubeginn im Mittelpunkt des Kupferschieferbergbaus. Nach der Legende wurde bereits im Jahr 1199 Kupferschiefer am Kupferberg bei Hettstedt gewonnen. Cyriacus Spangenberg beschreibt Ende des 16. Jahrhunderts im vierten Teil seiner "Mansfeldischen Chronika" dass zwei Bergverständige namens Nappian und Neuke den Kupferschiefer entdeckten und man in der Probe Kupfer und Silber fand. Neben diesen beiden Metallen wurde in der Folgezeit eine Vielzahl weiterer Begleitminerale im Kupferschiefer nachgewiesen. Nur ein kleiner Anteil davon konnte in geringen Mengen genutzt werden. Hierzu zählte auch Gold.

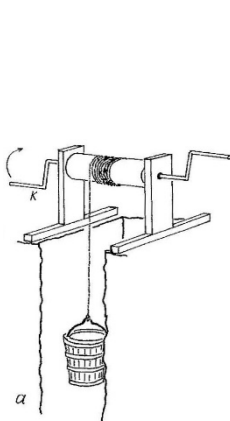
Die Lagerstätte hatte den Charakter einer Flözlagerstätte mit einer nutzbaren Mächtigkeit von 10 bis 40 cm, die überwiegend mit Neigungen von 3° bis 8° angetroffen wurde. Vor Erreichung des Grundwassers konnte das Flöz ohne große Belästigung durch Wasser im Strebbau gewonnen werden. Teilweise wurde das Flöz unter günstigen Bedingungen mit dem sogenannten Duckelbergbau bis zu einer Teufe von etwa 40- 45 m abgebaut. Ein Duckel ist in der Regel ein runder, nicht ausgezimmerter kleiner Schacht, der bis zur Lagerstätte aufgefahren wird und dann, soweit wie möglich, Abbau betrieben wird. Wenn die Lagerstätte rund um den Schacht erschöpft war, wurde zumeist in der Nähe ein neuer Schacht abgeteuft. Spuren davon sind heute noch zu finden.

Diese Abbaumethode hat aufgrund der geringen Teufe ihre Grenzen. Für die Gewinnung des Kupferschiefers in Teufen jenseits der 50 – 100 m waren andere Abbaumethoden erforderlich. Dabei kann es insbesondere auf das Teufen tiefer Schächte an. Die größte Herausforderung war der Zutritt von Wasser. Beim Vortrieb musste das Wasser im Schacht gefasst und gefördert werden.

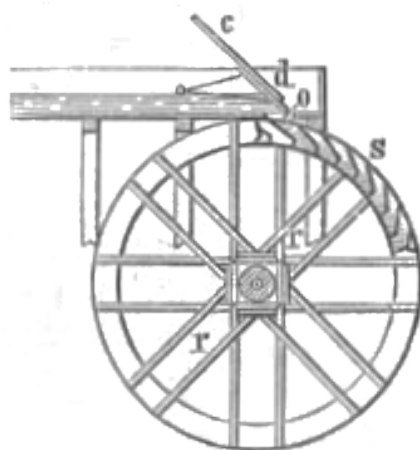
Agricola beschrieb bereits 1556 sehr plastisch in seinem Werk verschiedene Verfahren zur Hebung des Wassers. [1] Lange Zeit waren Handhaspel, Göpel und Wasserräder im Einsatz. Im Revier zwischen Eisleben und Wolferode wurden beispielsweise noch im Februar 1784 15 handbetriebene Pumpen mit je einem sogenannten Pumper im Dreischicht-Betrieb angelegt, um den Erzabbau mit 51 Hauern ohne erhebliche Wasserbelästigung betreiben zu können. Mit Zunahme der Zuflüsse musste das Baufeld jedoch bald aufgegeben werden [2].

Die Ausweitung der Grubenbaue und größere Teufen waren mit ständig zunehmenden Wasserzuflüssen verbunden, die mit einfachen Hilfsmitteln bald nicht mehr zu bewältigen waren. Der Einsatz von Pferdegöpeln war eine Möglichkeit die Gruben frei von Wasser zu halten. Schließlich konnte man, vorausgesetzt, dass ausreichend Wasser oberhalb der Stollensohle zur Verfügung stand oder vorteilhaft herangebracht werden konnte, das sogenannte Wassergefälle zur Gewinnung von Energie nutzen. Die Energie der Wasserräder wurde mit Gestängekonstruktionen zum Antrieb von Hebeeinrichtungen genutzt. „Wasser hebt Wasser“ wurde ein wesentliches Prinzip der frühen Maschinenbautechnik im Bergbau. Mit den Wasserhebungsmaschinen entstand ein System von Wasserversorgungs- und Entsorgungsstollen. Ergänzt wurde das System durch Wasserspeicher in Form von Kunstteichen und Überleitungsgräben, den Kunstgräben. Ein Beispiel hierfür ist der nur wenige Meter vom Röhrigschacht entfernt liegende Kunstteich bei Wettelrode. Angelegt 1728 durch die Eigentümer des Sangerhäuser Bergbaus, wurde ab 1730 ein Pochwerk für die Zerkleinerung von Sanderzen mit dem Wasser angetrieben.

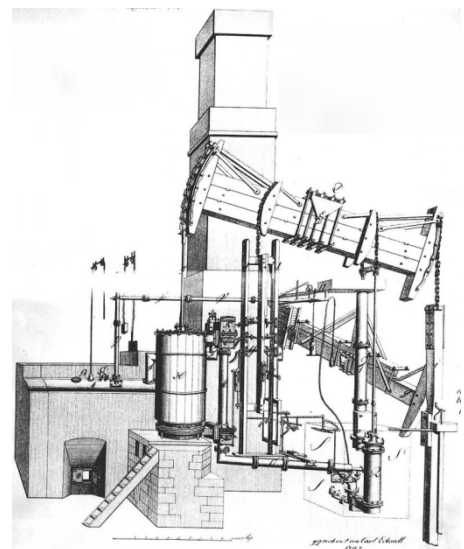
Mit Hilfe der Rosskünste und Wasserräder konnte in Ausnahmefällen Wasser bis zu einer Teufe von ca. 140 m Teufe gefördert werden. Ab der Mitte des 18. Jahrhunderts wurden Wassersäulenmaschinen im Bergbau eingesetzt. Bei dieser Maschine wird ein Kolben durch Wasserdruck in einem Zylinder bewegt und so mechanische Energie erzeugt. Von 1860 bis 1880 wurde das Wasser für den Betrieb einer Wassersäulenmaschine im Carolusschacht genutzt. Zusätzlich wurden mehrere Wasserbalancen in den umliegenden Schächten und Gefällstrecken betrieben.



Handhaspel [3]



Kunstrad [4]



Dampfmaschine [5]

Abb. 1: Kraftmaschinen/ Antriebe im Bergbau

2 Wasserlösestollen

Da die Wasserförderung durch Pumpen nur begrenzt möglich war, hat man um 1500 in der Region begonnen Abbaufelder großflächig zu entwässern. Von benachbarten Tälern wurden mit leichtem Ansteigen je nach Bedeutung schon bald die ersten Entwässerungsstollen in das aufzuschließende Grubenfeld vorgeetrieben. Das Wasser konnte aus den oberhalb gelegenen Abbauen frei ausfließen. Diese ersten Stollenbauten haben gleichzeitig der Förderung und Fahrung gedient. Aber auch für die Wetterführung und als Erkundungsstollen wurden diese Stollen genutzt. Die Stollen mussten unter den bis zu diesem Zeitpunkt befindlichen Abbauen liegen und nahezu waagrecht nur mit sehr niedrigem Gefälle verlaufen. Je tiefer das Mundloch des Stollens angesetzt werden konnte, desto größer war die im vorgesehenen Abbaubereich

zu erreichende Teufe und damit die Größe des später über Stollenniveau ohne Wasserbehinderung abzubauenen Feldes. Vergleichbare Lösungen sind im gesamten mitteleuropäischen Bergbau bekannt.

Wasserlösestollen werden in der Literatur als „Tiefer Stollen“ oder unter bestimmten Voraussetzungen als Erbstollen bezeichnet. Agricola beschreibt in seinem Werk [6] Erbstollen und Freistollen. Mit dem Bau eines Erbstollens erhielt der Erbauer besondere Rechte für das durchfahrene Gebiet oder durch die Wasserabführung erschlossene Gebiet. Damit sollten die Bergbautreibenden, die von dem Stollen profitierten, an den Kosten beteiligt werden. Damit sollten ein Anreiz geschaffen werden, um die immensen Baukosten für den Stollen zu investieren. Diese Rechte wurde nicht befristet beliehen, sondern als Erbrecht dem Besitzer zugesprochen.

3 Stollen im Mansfelder Revier

Im Mansfelder Kupferschieferbergbau wurde über einen Zeitraum von etwa 500 Jahren Stollen zur Wasserabführung genutzt. Sie boten mehrfachen Nutzen. Aus den oberhalb gelegenen Grubenbauen floss das Wasser der Schwerkraft folgend in den Stollen und in diesem zum Stollenmundloch von selbst ab. Aus den Grubenbauen unter Stollenniveau brauchte das Wasser nicht bis zur Tagesoberfläche, sondern nur bis auf Stollenniveau gehoben werden. Zudem wurde Stollenwasser an Betriebe und Haushalte abgegeben. Zum Beispiel wurden allein aus dem Bereich des Froschmühlenstollens über viele Jahrzehnte etwa 3,6 Mio. m³ Brauchwasser im Jahr abgegeben.

Im Mansfelder Bergbau sind erste Stollenauffahrungen aus dem 16. Jahrhundert bekannt. Davon sind aus den südlichen Bergbaurevieren bei Eisleben der um 1511 begonnene RossStolln und der Neckendorfer Stollen nachweisbar. Beide Stollenauffahrungen waren mit jeweils etwa 2,5 km Stollenlänge bedeutende Grubenbaue für ihre Zeit.

Zu den ersten bedeutsamen Stollenauffahrungen zählen auch die Altmansfelder Stollen, der Faulenseer Stollen und der Rissdorfer Stollen. Der Faulenseer Stollen wurde 1536 angehauen und 1595 beendet. Sein Mundloch liegt im heutigen Eisleber Ortsteil Oberhütte. Er erreichte eine Länge von etwa 13 km. Der Rissdorfer Stollen wurde vor 1546 begonnen und erreichte eine Länge von etwa 9,9 km. Nach Erreichen des Kupferschiefers war der Abbau teilweise jedoch bereits bis unter das Stollenniveau vorgedrungen. Beide Stollen verfielen im 30-jährigen Krieg. Bis zum Ende des 18. Jahrhunderts folgten über 30 Stollenauffahrungen sehr unterschiedlicher Länge und Bedeutung.

4 Der Schlüsselstollen

Der Wasserlösestollen mit der topologisch maximalen Tiefe im Mansfelder Revier ist der Schlüsselstollen. Der Stollen beginnt im und umschließt halbkreisförmig das Mansfelder Revier in einem weitem Bogen, bis er bei Friedeburg in der Saale mündet. Auf einer Länge von 32,3 km konnten die Erbauer mit einem Gefälle von 7,9 m, (das entspricht 0,24 m/ km) auskommen.

Die Auffahrung begann 1751 am Mundloch. Die jährlichen Vortriebsleistungen lagen zu Anfangs bei wenigen Metern und konnten durch die Nutzung von mehreren Lichtlöchern und dem Gegenortvortrieb auf über 1.000 m pro Jahr gesteigert werden. Für den Schlüsselstollen wurden über 50 Schächte und Lichtlöcher abgeteuft. Mit dem Durchschlag des nördlichen mit dem südlichen Teil am 28.05.1879 wurde die Wasserabführung der Mansfelder Mulde auf den Schlüsselstollen ausgerichtet.

Mit dem Schlüsselstollen wurden in Spitzenzeiten 80 – 90 m³/min Wasser aus dem Mansfelder Revier abgeführt. Wurden in der Region um 1800 ca. 700 Tonnen Kupfer pro Jahr gewonnen, stieg die Produktion nach 1880 auf über 17.000 t pro Jahr. Noch heute wird nach der Einstellung des Bergbaus in der 1981 gefluteten Mansfelder Mulde 20 – 25 m³/min Wasser abgeführt. Der Stollen sorgt momentan für ein hydraulisches Gleichgewicht im ehemaligen Bergbaurevier. Würde man den Abfluss reduzieren, wäre u.a. ein Anstieg des Wassers in den Restlöchern des Salzigen Sees die Folge.

Der Schlüsselstollen erlangte gegen Ende der Kupferproduktion im Mansfelder Land auch noch für den Abbau der Lagerstätte im Sangerhäuser Revier Bedeutung. Ab 1952 wurden täglich 500 m³ Salzwasser in Kesselwagen der Reichsbahn von Sangerhausen zur Einleitung in den Schlüsselstollen transportiert. Außerordentliche Zuflüsse von stark salzhaltigen Wässern nach 1982 machten die Verlegung von Salzwasserleitungen von Sangerhausen nach Helbra erforderlich. Mit der ersten Leitung wurde 1983 etwa 5 m³/min. in den Bolzenschacht eingeleitet. 1987 begann der Bau einer neuen zweisträngigen Leitung mit einer Kapazität von etwa 20 m³/min. Die Zuflüsse stiegen 1988 jedoch weiter auf über 30 m³/min. Die Produktion im Sangerhäuser Revier wurde am 10.08.1990 eingestellt und mit Maßnahmen zur Verwahrung der Schächte begonnen. Bis heute ist das über den Schlüsselstollen abgeleitete Wasser stark salzhaltig und enthält größere Mengen verschiedener Metalle.

5 Wasserhaltung für das Wiederstedter Revier

Aus einfachen Stollen, die die geplanten Abbaue unterfahren, wurden mit der Zeit komplexe Wasserhaltungssysteme. Ein Beispiel ist die Wasserhaltung für das Wiederstedter Revier.

Bereits 1727 wurde für das Ziegenberger und Sauberger Revier die Auffahrung des sogenannten Möhringer (Mehringer) Stollens erörtert, mit dem in den sächsischen Revieren zwischen Wiederstedt und Arnstedt ohne zusätzliche Künste tiefere Felder hätten entwässert werden sollen. Dieses Vorhaben wurde jedoch nicht realisiert. Als Gründe werden maßgebend gewesen sein, dass das Mundloch in Anhalt, also im damaligen Ausland lag, und auch das Risiko und die Dauer der Auffahrung bis zum Erreichen möglicherweise bauwürdiger Abbaufelder als zu groß eingeschätzt wurde. Die Trockenlegung der unter Stollenniveau liegenden Abbaue sollte mit den im sächsischen Bergbau vielfach erfolgreich eingesetzten Wasserkünsten schneller gelöst werden. Mit der Planung wurde auch hier der bewährte Freiburger Maschinendirektor Johann Friedrich Mende (1743 – 1798) [7] beauftragt.

Kunstmeister Mende legte am 13. August 1787 sein „Projekt zur Anlage einer im sogenannten Ölgrund am Ziegenberg bei Oberwiederstedt zur Abgewältigung derer daselbst unter dem Wiederstedter Stollen anstehenden Schieferbaue vorzurichtende Kunst“ vor. Man rechnete zu dieser Zeit mit Baukosten von 3.924 Talern.

Die Maschinenanlage der Wasserkunst bestand aus einem $\approx 11,4$ m hohen und $\approx 0,4$ m weiten überschlägigen [9] Wasserrad, den Pumpensätzen und Hilfseinrichtungen. Aus der Wipper wurde mit der Kraft eines $\approx 5,7$ m hohen und ≈ 2 m weiten unterschlägigen Wasserrades Wipperwasser ursprünglich $\approx 5,4$ m bis in den Graben des Jacob-Adolph-Stollens gehoben, wo es zum Kunstschacht zur Energieerzeugung für den Betrieb der Pumpen abfloss. Mit dieser Einrichtung konnten diese Wässer jedoch nicht überschlägig auf das Kunstrad gebracht werden, sondern sie fielen bei etwa 4,50 m ein. Nach Forderung von Mende wurde daraufhin eine Änderung vorgenommen, so dass sämtliche Wässer 14 m über Niveau der Wipper gehoben und überschlägig dem Kunstrad zugeführt werden konnten.

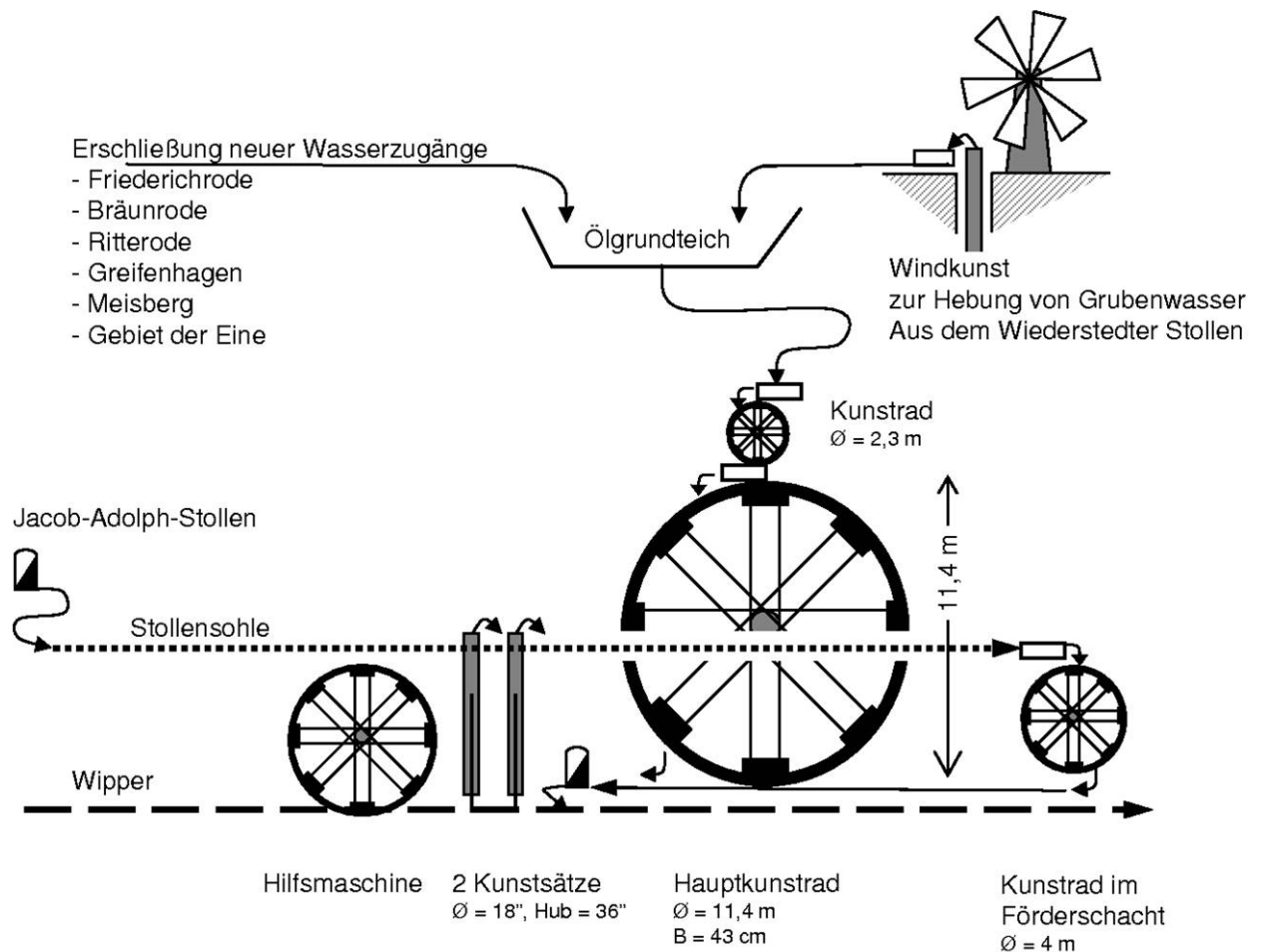


Abb. 3: Projekt Wiederstedt 1794

6 Wasserlösestollen heute

Die jüngsten Wasserlösestollen in der Region wurden im Jahr 2000 zur kontrollierten Ableitung von Grubenwässern im Revier Straßberg fertig gestellt. In diesem Revier wurden mit dem Biwender Stollen und dem Brachmannsberger Stollen zwei Strecken mit einer Gesamtlänge von 4,3 km aufgeföhren. Die Stollen leiten belastete Grubenwässer aus den Revieren zu einer zentralen Grubenwasseraufbereitung im Uhlenbachtal.

7 Fazit

Der Abbau des Kupferschiefers war zu jeder Zeit mit erheblichen Gefahren und Erschwernissen durch Grubenwasser verbunden. Nach einer Vielzahl von Stollenbauten vom 16. Jh. bis 19. Jh. konnte in der Mansfelder Mulde mit der Fertigstellung des Schlüsselstollens ein beispielhaftes System der Wasserhaltung bis zur Beendigung des Abbaues aufgebaut und genutzt werden.

In Bereichen der Stollen des Altbergbaus mussten in den letzten Jahren Schäden beseitigt werden (z.B. beim Erdeborner Stollen). Es gibt aber auch notwendige Reparaturmaßnahmen, die nicht unmittelbar auf den Kupferschieferbaubetrieb zurückgeführt werden können. Der untertägige Abbau von Kalkstein (z.B.

in Hettstedt) und Erdfälle durch natürliche Auslaugungen entstandener Hohlräume sind Ursachen für örtlich begrenzte Gefährdungen.

Nicht nur aus Sicht des Denkmalschutzes muss der Erhalt der Wasserlösestollen auch in Zukunft Beachtung finden. Die zunehmende Bebauung von Flächen im Einflussbereich des Altbergbaues und in der Nähe der Stollen, aber auch unsere Verpflichtung zum Erhalt einer intakten Umwelt erfordern heute und in Zukunft eine ständige Überwachung und die entsprechenden finanziellen Mittel für den Erhalt der Stollen im Mansfelder Revier.

8 Quellenverzeichnis

- [1] Georgius Agricola, De re metallica libri XII, VEB Verlag der Wissenschaften, Berlin 1974, Seite 234 ff.
- [2] LHASA, MD, Rep. F 4 Ec 2, Seite 53 ff.
- [3] O. Wagenbreth, Wasserhistorische Forschungen Schwerpunkt Montanbereich, DWhG, Siegburg 2003, Seite 2
- [4] Meyers Großes Konversations-Lexikon, 1905
- [5] Verein Deutscher Ingenieure Zeitung, 1886; S.271
- [6] Georgius Agricola, De re metallica libri XII, VEB Verlag der Wissenschaften, Berlin 1974, Seite 66.
- [7] O. Wagenbreth, 1992, Seite 211 -212
- [8] Mirsch, Rudolf: Bergreviere am Geburtsort von Novalis“ In: Blütenstaub, Jahrbuch für Frühromantik Jahrgang 1/2007, Forschungsstätte für Frühromantik und Novalis-Museum Schloss Oberwiederstedt, Wiederstedt 2007 und Mirsch, Rudolf: Über die Kunst Wasser zu heben (Die neue Wasserkunst im Ölgrund bei Oberwiederstedt 1788-1794). Manuskript der Forschungsstätte für Frühromantik und Novalis-Museum Schloss Oberwiederstedt, 2007.
- [9] Nach alter Schreibweise: „überschlächtig“. Julius Weisbach, Professor an der königlich Sächsischen Bergakademie Freiberg, verwendet bereits in seinem 1846 erschienenen Lehrbuch der Maschinen-Mechanik die richtige Bezeichnung „überschlägig“ für Wasserräder, auf die das Aufschlagwasser am oberen Scheitelpunkt zugeführt wird.

19. Int. Bergbau & Montanhistorik-Workshop

Autor
Dipl.-Ing. B. Aberle