

Zur Geschichte des Edel- und Buntmetallbergbaus im Slowakischen Erzgebirge

Eugen Kladvík

Vom 14. bis in das 20. Jahrhundert hinein war die Förderung von Edel- und Buntmetallerzen im Slowakischen Erzgebirge zeitweilig von außerordentlicher wirtschaftlicher Bedeutung. Die dort geförderten und erschmolzenen Metalle – hauptsächlich Gold, Silber und Kupfer – waren auf den europäischen Märkten sehr begehrt und bedeuteten eine wichtige Einnahmequelle für die Staatskasse wie für die beteiligten Unternehmer. Da die heutige Slowakei historisch zum Königreich Ungarn gehörte, werden die betreffenden Reviere als der Niederungarische Montanbezirk zusammengefaßt, der von den insgesamt sieben niederungarischen Bergstädten gebildet wird.

Die drei wichtigsten Städte bzw. Zentren waren Kremnitz (slowakisch: Kremnica), wo vor allem Golderze gefördert wurden, Schemnitz (Banská Stiaavnica) mit seinen reichen Gold- und Silbererzen sowie anderen Metallerzvorkommen und Neusohl (Banská Bystrica) mit seinen Kupfererzvorkommen. Die bergwirtschaftliche Geschichte dieser drei Reviere steht im Mittelpunkt des Beitrags, dessen zweiter Teil sich mit der Entwicklung der bergbautechnischen Praxis befaßt. Der Bergbau in den übrigen Orten – in Dilln (Banská Belá), Libethen (Lubietová), Königsberg (Nová Bana) und Pukanz (Pukanec) – unterschied sich in technischer Hinsicht nicht wesentlich von dem in

den drei bedeutendsten der sieben ehemals niederungarischen Bergstädte.

Die Geschichte der Reviere

Kremnitz

Im 14. Jahrhundert hatte sich im mittelslowakischen Kremnitz bereits ein reges montanes Wirtschaftsleben entwickelt, was aus der ältesten erhalten gebliebenen Urkunde dieser Stadt aus dem Jahre 1331 hervorgeht. Zu dieser Zeit sollen dort bereits in einem jeden Jahr mindestens 130 kg zwölfkarätiges Gold erzeugt worden sein. Drei Jahre früher war dort bereits eine Münzstätte gegründet worden, und die in Kremnitz geprägten Dukaten waren über vier Jahrhunderte ein wichtiges Zahlungsmittel auf dem ungarischen Markt. Damals war Kremnitz nicht nur eine der bedeutendsten Städte im Königreich Ungarn, sondern auch Sitz der größten königlichen Kammer.

Nach der großen Blütezeit ging am Ende des 15. Jahrhunderts die Förderung stark zurück, und im 16. Jahrhundert kam es sogar zu einem zeitweiligen Stillstand der von privaten Gewerkschaften betriebenen Gruben. Ebenso wie die-

jenigen, die unter landesherrlicher Verwaltung standen, wiesen sie nur Verluste aus. Diese Unrentabilität hatte ihre Ursache in der Abnahme des Metallgehalts der geförderten Erze und in den hohen Kosten für die Wasserhaltung, die nach dem Übergang des Betriebes in größere Teufen entstanden. Auch im 17. Jahrhundert hielt der Verfall an, den innenpolitische Auseinandersetzungen verursachten.

Den Ernst dieser Situation bezeugt der Umstand, daß sich der Oberstkammergraf Johann von Wendestein (1626-1633) ernsthaft mit dem Gedanken trug, die Gruben eine Zeitlang stillzulegen und die freigesetzten Bergleute in das Revier von Schemnitz zu verlegen. Aus einem Bericht des Kammergrafen Ludwig Albert von Thavonat aus dem Jahr 1699 geht hervor, daß die Wasserhaltungskosten im nördlichen Revier jährlich bis zu 24 000 Goldgulden verschlangen. Als man sich daher entschloß, auf das Heben der Grubenwässer zu verzichten, stieg das Wasser in den Bauen unterhalb des Tiefen Erbstollens an, und der Abbau wurde in Bereiche oberhalb der Erbstollensohle verlagert.

Eine Besserung setzte erst im 18. Jahrhundert ein. Der Erlös des staatlichen Bergwerksbetriebes erbrachte 1739 beispielsweise die Summe von 130 000 Goldgulden, und auch die Privatge-

Silber, 1711 kg Gold und 64 952 t Blei. Danach brachte der Bergbaubetrieb nur noch Verluste mit sich.

Neusohl

Während in den 1860er Jahren im Schemnitzer Revier lediglich knapp 10 000 t Kupfer produziert wurden, gehörte das Revier von Neusohl schon im 14. Jahrhundert mit seinem Zentrum bei Herregrund (Spania Dolina) und Altgebirg (Staré Hory) zu den größten Kupfererzregionen. Zusammen mit den Gruben in Mansfeld und Tirol versorgten sie den europäischen Kupfermarkt zu 80-90 %. Im ausgehenden 15. Jahrhundert übernahm die Familie Thurzo fast alle Bergwerke in Neusohl, und am 16. März 1495 kam es durch den Vertrag mit dem Augsburger Fuggern zur Gründung der gemeinsamen Thurzo-Fuggerischen Handlung. Die Zusammenarbeit bestand darin, daß die Thurzos sich um die Organisation und die technischen Belange der Bergwerke kümmerten, während die Fugger das notwendige Kapital zur Verfügung stellten und zugleich für den Absatz des Metalls sorgten.

Da sich das Unternehmen die Herstellung möglichst großer Mengen reinen Kupfers zum Ziel gesetzt hatte, kam es zum Aufbau von fünf Hüttenwerken, wodurch die Thurzo-Fuggerische Handlung zu einem der größten Produzenten der Welt wurde. In ihrer Blütezeit beschäftigte sie fast 2000 Arbeiter. In den drei Jahrzehnten des Bestehens dieses Unternehmens – die Thurzos schieden 1526 wieder aus – verließen fast 50 000 t Rohkupfer die Hütten von Mostenica und Tajov, aus denen 27 712 t Reich-, 2800 t Phosphor- und 14 000 t Rotkönigkupfer erzeugt wurden. Während das Rotkönig- und das Phosphorkupfer direkt für den Markt bestimmt waren, wurde das Reichkupfer in den drei Saigerhütten des Unternehmens in Fuggerau (Kärnten), Hohenkirchen (Thüringen) und in Mostenice weiterverarbeitet. Man gewann daraus 67 186 kg Silber und 27 778 t reines Kupfer. In den Hammerwerken von Neusohl und Hohenkirchen wurden im gleichen Zeitraum 16 542 t Kupfer verarbeitet.

Im Jahre 1546 übernahm der Landesherr das Kupferunternehmen in seine Verwaltung; um 1560 erreichte es die höchste Blüte in seiner Geschichte. Im 17. Jahrhundert setzte ein Niedergang ein, verursacht von politischen Wirren, Aufständen und der Türkengefahr. Unter diesen Bedingungen waren nur noch rd. 600 Bergleute auf den Gruben angelegt, und gleichzeitig begann die

Kupfergewinnung mit Hilfe des Zementationsverfahrens. Erst in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts war ein gewisser Aufschwung zu verzeichnen, als jährlich knapp 200 t Kupfer erzeugt wurden. Schon in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts waren es durchschnittlich nur noch 120 t, und in den letzten Jahrzehnten fiel die Produktion weiter auf ca. 80 t im Jahr, so daß jedweder Betrieb unrentabel wurde. Im folgenden Jahrhundert betrug die Kupferproduktion im Jahresdurchschnitt nur noch 24-34 t. Da zugleich auch die Erzförderung stark abnahm, beschloß man 1888 die Stilllegung des Kupferbergbaus.

Die Entwicklung der Bergbautechnik

Abbaumethoden

Bereits im 14. Jahrhundert waren die oberflächennahen Oxidationszonen der Lagerstätten im Bereich der Erzausbisse von über Tage aus durch Verhaue und Tagebaue hereingewonnen worden, so daß die Gewinnung in größere Teufen übergehen mußte. Der Tiefbau erforderte spezifische Gewinnungsmethoden wie etwa den Örterbau, den Streckenbau oder später auch den Strossenbau. Am Ende des 16. Jahrhunderts kam es dann in Schemnitz zur Einführung des „klassischen“ Firstenstoßbaus, wie er im gesamten europäischen Erzbergbau Verwendung fand.

Ein Dokument der Gewerkschaft Goldkunsthandlung aus dem Jahr 1634 belegt, daß zu diesem Zeitpunkt erstmals der Bruchbau als Abbaumethode angewendet wurde. Er wurde nur dort eingesetzt, wo sich mehrere mächtige Gänge trafen; in Schemnitz waren es die Stellen, an denen sich der Haupt- und der Schrämer-Gang kreuzten und außerdem die Gänge Schindler und Kirchberg zusammentrafen. Dort wurde der Abbau mehr zum Liegenden als zum Hangenden hin betrieben, zumal die Gänge dort einen höheren Metallgehalt aufwiesen. Da die Gewinnung meistens ohne Versatz in einem Neigungswinkel von 45-55° durchgeführt wurde, brach das Hangende nach einiger Zeit nach, so daß die Erze relativ leicht hereinzugewinnen waren. Ein heute noch sichtbarer Beleg für die Anwendung des Bruchbaus ist eine Bodensenkung in Sturec, die auf das Jahr 1443 zurückgeht und auch durch die Auswirkungen eines Erdbeben entstand.

Das in Schemnitz und Kremnitz am weitesten verbreitete Abbaufahren war

der Strebbau, der sich allerdings wegen der geologischen Bedingungen im Streichen der Gänge nicht immer bewährte. Die Probleme, die beim Firsten- und Strebbau in den mächtigen Erzgängen anfielen, veranlaßten im Jahre 1749 Matthias Zipser, den Verwalter des Bergwerks Oberbieberstollen, zur Einführung einer neuen Methode: Beim Abbau des Spitaler-Ganges, der im Abschnitt des Pacherstollens eine Mächtigkeit von 6 m besaß, wandte er erstmals auf der Welt den sog. Querstreckenabbau an. Auf diese Weise drang er durch Strecken, die nicht im Streichen, sondern quer dazu vom Liegenden in Richtung auf das Hangende vorgetrieben wurden, zum Erzlager vor.

Kurze Zeit zuvor war in Schemnitz der sog. Selektivabbau als Variante des Firsten- und Strebbaus zur Gewinnung von sehr schmalen Gängen mit hohen Metallgehalten entwickelt worden.

Gesteinsarbeit

Die Gesteinsarbeit war jahrhundertlang die mühevollste Tätigkeit, die zugleich die meiste Arbeitszeit in Anspruch nahm. Bei der ältesten Art und Weise des Vortriebs benutzte man Schlägel und Eisen ohne hölzernen Handgriff. Bergeisen mit aufsteckbaren Handgriffen sind für das 14. Jahrhundert belegt. Die Größe der Bergeisen hing von den Bedingungen vor Ort ab, der Verbrauch war außerordentlich hoch. Im Herrengrunder Revier wurden beispielsweise jährlich bis zu 30 000 Stück verbraucht. Auch die Schlägel waren unterschiedlich groß, ihre Grundform konnte sowohl gerade als auch gebogen sein. Für die Grube Allerheiligen in Hodrusa und am Klingerstollen in Schemnitz ist überliefert, daß Keile aus Buchenholz vor dem Einkeilen mit Wasser befeuchtet wurden.

Eine andere Methode der Gesteinsarbeit war das Feuersetzen, das bei sehr hartem Gestein Anwendung fand. Für Kremnitz wird es erstmals im Jahre 1529 erwähnt, in Schemnitz belegt eine Urkunde die Einführung des Feuersetzens für das Jahr 1566.

Beim Sprengen des Gebirges hat der Schemnitzer Bergbau Weltgeschichte geschrieben: Am 8. Februar 1627 soll zum ersten Mal in der Geschichte des Bergbaus Schwarzpulver eingesetzt worden sein. Der Sprengmeister Kasper Weindl hatte Schwarzpulver bei einem Durchschlag der Grube Daniel, die zum Bergbauunternehmen Oberbieberstollen gehörte, verwendet. Zwei Jahre später begann Augustin Spindel mit dem Schießpulversprengen im Revier von



Bergordnung Kaiser Maximilians II., 1760

Herrngrund, und für das Revier Kremnitz nimmt man gleichfalls das Jahr 1629 als Zeitpunkt für die Einführung dieses Verfahrens an. In Herrngrund soll im späten 17. Jahrhundert rd. 1000 mal im Jahr gesprengt worden sein.

Die Gesteinsarbeit gab auch Anlaß zur Einführung der Bohrtechnik. Man begann mit etwa 30-40 cm langen und 25-30 mm starken Handbohrern aus gehärtetem Stahl, und auch Bohrkronen wurden eingesetzt. In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts gelangten Bohrer mit einem Meißelende zum Einsatz. Die Bohrlöcher wurden nach dem Auffüllen mit Sprengstoff zunächst mit Keilen aus Buchenholz verstopft, seit 1673 benutzte man in Schemnitz eiserne Keile. Seit 1685 verschloß man die Bohrlöcher mit Ton, 1806 wurden Versuche mit einem Sandstopfen angestellt. 1851 kam es zur Einführung von Bickfordschen Sicherheitszündern aus England. Vergleichende Versuche mit Dynamit und Schießpulver wurden erstmals in der Slowakei im Jahre 1870 in Kremnitz durchgeführt. Am Ende des 19. Jahrhunderts gelangte in fast allen slowakischen Bergwerken nur noch Dynamit zum Einsatz.

Die Anfänge des maschinellen Bohrens sind mit dem Vortrieb des Kaiser Josef

II.-Erbstollens im Bergrevier von Schemnitz untrennbar verbunden. Bei den ersten dort eingesetzten Maschinen handelte es sich um Druckluftbohrer, die von Dampfkompressoren angetrieben wurden. Der erste Versuch fand am 9. April 1873 statt, die Bohrmaschine war ein Fabrikat von Sachs auf einem Untergestell von Steinforth. Weitere systematische Bohrarbeiten setzten im Dezember 1874 ein – diesmal gleich mit sechs Druckluftbohrern. Daher konnte man schon auf Bohrmaschinen aus einheimischer Produktion zurückgreifen. Konstruiert waren sie von Gustav Richter (1825-1902) und hergestellt in der Eisengießerei von Karl Kachelmann in Vyhne und in Hronec. In Kremnitz wurde 1886 das Bohren mit druckluftgetriebenen Maschinen eingeführt, um den Vortrieb des südlichen Durchschlags des Wetterschachtes Nr. 4 am Kaiser Ferdinand-Erbstollen zu beschleunigen. Dabei arbeitete man mit den gleichen Bohrmaschinen wie in Schemnitz.

Um 1900 kamen Stoßbohrmaschinen der Bauart Siemens & Halske mit Elektromotoren auf, 1907 waren im Schöpferstollen in Hodrusa Elektro-Bohrmaschinen der Bauart Siemens-Schuckert im Einsatz. 1910 verwendete man in

Schemnitz und Kremnitz elektrische Druckluft-Stoßbohrmaschinen der Bauart Ingersoll Temple, ein Jahr später Schlagbohrhämmer von Flottmann aus Herne im Ruhrgebiet, die die Verwendung moderner druckluftgetriebener Schlagbohrhämmer einleiteten. In den 1930er Jahren orientierten sich die Bergwerke in Schemnitz und Kremnitz an Produkten der tschechischen Berg- und Hüttengewerkschaft in Vitkovice.

Verladung und Transport

Die Geräte für den Transport von Erzen und Bergematerial, die im frühen slowakischen Bergbau Verwendung fanden, werden sich nicht von denen in anderen Revieren unterschieden haben. Das einfachste und vielleicht auch älteste Transportmittel waren kleine Holztröge aus Buchen- oder Fichtenholz, die dann wesentlich später, erst im 19. Jahrhundert, aus Eisenblech angefertigt wurden. Zum Tragen der Erze dienten auch Ledersäcke und aus Haselnußgerten gefertigte Körbe, die auf dem Rücken mit Tragegurten befestigt wurden. Zum Transport größerer Mengen wurden Schubkarren benutzt, hauptsächlich die sog. Grubenhunde.

Die in der Slowakei eingesetzten Förderwagen hatten zunächst die Form der sog. sächsischen Hunde, eine Form, die wahrscheinlich in Deutschland entstanden ist. Sie besaßen einen oben am Rand mit Eisen beschlagenen Wagenkasten, an dem unten auf zwei Eisenachsen kleinere Holzräder mit einem eisernen Leitbolzen angebracht waren, der in eine Einkerbung im Boden des Transportweges ragte und so den Transport in den engen Strecken und Stollen erleichterte.

Der Wagen war ziemlich robust und schwer und wurde deshalb im 18. Jahrhundert durch den verbesserten sog. ungarischen Hund ersetzt, der vielleicht in den mittelslowakischen Bergrevieren entwickelt worden ist. Er verbreitete sich von hier aus in die anderen Bergreviere Ungarns und nach Siebenbürgen. Der ungarische Hund hatte auf seiner Schwerpunktachse größere Räder und unter dem vorderen Teil eine Achse mit kleineren. Beim Transport konnte man ihn so belasten, daß er nur auf den größeren Rädern und damit schneller lief, weil der durch die Reibung entstehende Widerstand geringer war.

In den Bergrevieren der Mittelslowakei wurde auch der sog. Schienenhund erfunden, besser bekannt unter der Bezeichnung „Riese“. Er besaß vier walzenförmige Räder und wurde von

Pferden auf kantigen Holzschienen gezogen. Vier horizontale, unter dem Wagen angebrachte kleinere Räder bewegten sich auf der inneren Seite der Holzschienen und sicherten so die Fahrt und die Lenkung des Wagens. Die ersten Wagen tauchten im Jahre 1564 in Kremnitz auf, 1574 in Herrengrund und später auch in Schemnitz. Die Riesen gelten als die ältesten schienengebundenen Fördermittel.

Zwischen 1825 und 1828 wurde auf Antrag des Referenten der Wiener Hofkammer für das Bergwesen, Kammererrat Franz von Reichetzer, im Heilige Dreifaltigkeit-Erbstollen in Schemnitz das erste eiserne Gleis mit einer Länge von 1100 m verlegt, auf dem zweirädrige, von Pferden gezogene Wagen fuhren. Zwei dieser Wagen waren mit einem Holzbalken verbunden, und ein Pferd zog stets sieben solche Einheiten.

Nach dem Dammbbruch des Schemnitzer Klinger-Teiches im Jahre 1829 wurden die Reste des gesamten alten Damms abgetragen und das Material zum Bau eines neuen, tiefer im Tal gelegenen Damms verwendet. Der nach dem Plan von Josef Schittko (1776-1833), Professor an der Bergakademie in Schemnitz, errichtete Damm war größer bemessen als der alte, weshalb zusätzliches Baumaterial benötigt wurde. Da es vom relativ weit entfernten Rotbrunnen (Cercená Studna) herantransportiert werden mußte, entschloß man sich zum Bau einer Schienenbahn in Anlehnung an die unter Tage bestehende. Hierbei handelte es sich um die erste Schienenbahn über Tage in der Slowakei.

Im Zusammenhang mit schienengebundenen Transportmitteln entstanden weitere bemerkenswerte Konstruktionen im Slowakischen Erzgebirge: Der Schichtmeister Wilhelm von Thierry führte in Schemnitz den ersten der sog. Schienenwagen ein, die mit Erz gefüllte Säcke aus der Grube unmittelbar zu den Reicherzhalden transportierten und sich bewährten. 1870 erprobte der Bergverwalter Franz Platzer in Eisenbach (Vyhne) einen neuartigen, drehbaren Kippwagen, der den Vorteil besaß, daß man bei einer niedrig aufgeschütteten Erzhalde das Bodenmaterial nicht auseinanderscharren mußte, um oben Platz zu schaffen; die drehbare Achse des Wagens ermöglichte es, den Wageninhalt in einem weiten Umkreis auszustürzen.

In den Bergwerken von Kremnica wechselte man die Holzschienen allmählich aus und ersetzte sie durch eiserne. Der erste, 1,5 t fassende und noch von Hand

gestoßene Wagen glitt am 19. Juli 1841 im Anna-Schacht über Eisenschienen.

Ein großes Verdienst an der Modernisierung des Transportwesens in den Gruben von Schemnitz kommt dem Kammergrafen Gabriel Nikolaus Graf von Schweitzer (1784-1845) zu. Dort waren in der ersten Zeit nur flache, glatte Schienen aus Schmiedeeisen eingebaut worden, die sehr schnell von sauren Grubenwässern zerfressen wurden. Schweitzer ließ deshalb zwischen 1834 und 1845 Schienen aus Gußeisen verlegen, die nicht mehr rechteckige, sondern pilzförmige Querschnitte und eine Länge von 2 m besaßen, während die älteren nur halb so lang waren.

Die erste Lokomotivförderung im slowakischen Bergbau fand im Kremnitzer Revier statt. Der Wiener Unternehmer Dr. Arnold Rappaport, dem 1897 die Grube Ferdinand und der Schacht Karl gehörten, ließ zwischen den Schächten Ferdinand und Franz auf der 2. Sohle des Ferdinand-Schachtes, auch Eisenbahnschacht genannt, eine 800 m lange Bahnstrecke errichten, auf der eine Lokomotive verkehren konnte. Die 4 PS starke elektrische Zugmaschine war eine der ersten dieser Art im slowakischen Bergbau. Die erste Lokomotive mit Benzinmotor wurde in den Kremnitzer Bergwerken im Jahre 1923 eingesetzt, die erste Elektrolokomotive 1928 und die erste Lokomotive mit Dieselantrieb 1934. In Hodrusa nahm 1889 im Unteren Bergwerk eine feuerlose Dampflokomotive von Krauss in München den Betrieb auf, die dort bis zum Jahre 1908 arbeitete. Sie besaß eine Leistung von 15 PS und wurde über Tage aufgeheizt, während sie in der Grube mit fallendem Druck arbeitete. Der erste Versuch mit einer Benzinlokomotive fand 1924 im selben Bergwerk statt.

Schachtförderung und Wasserhaltung

Für die Schachtförderung und Wasserhaltung wurden zunächst von Hand betriebene Haspel, später mit Pferdekraft bewegte Göpel eingesetzt, die auch zum Antrieb von Bulgenkünsten für Wasserhaltungseinrichtungen genutzt wurden. Bei den Bulgen handelte es sich um Ledersäcke, die an starken Hanfseilen befestigt waren.

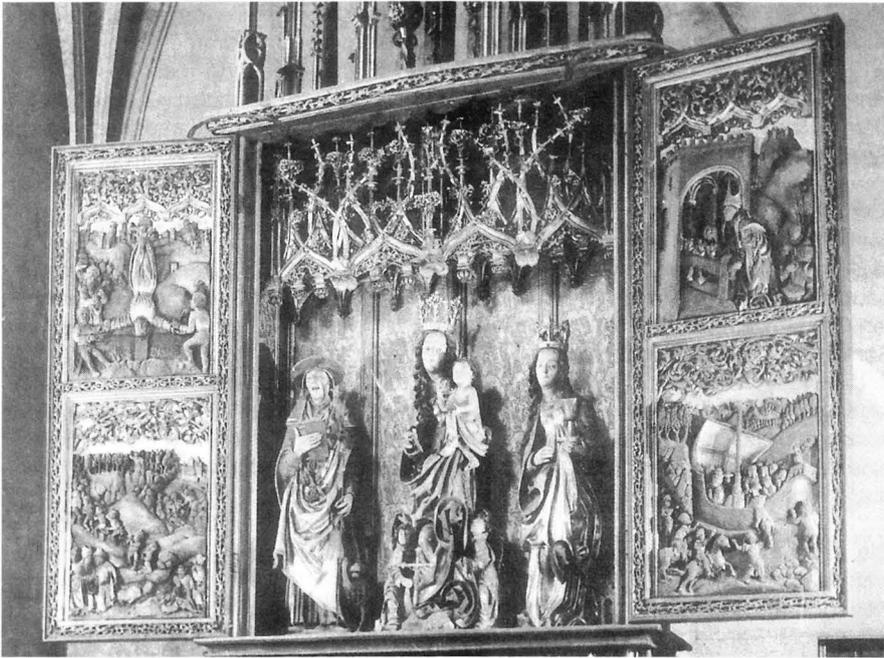
Im 18. Jahrhundert kam es bei der Schachtförderung zu bemerkenswerten technischen Neuerungen. Baron Josef Emanuel Fischer von Erlau (1693-1742) führte 1738 bei den Göpeln und Wasserrädern am Elisabeth-Schacht in

Schemnitz anstelle der üblichen walzenförmigen Seiltrommeln kegelförmige ein. Damals begann man auch damit, die bislang benutzten Bulgen durch große Holzeimer zu ersetzen. Erster Einsatzort waren wiederum der Elisabeth- und der Andreas-Schacht.

Die bei der Schachtförderung eingesetzten Hanfseile hatten einen großen Querschnitt und ein hohes Gewicht und besaßen in den nassen Schächten nur kurze Lebensdauer. Nachdem 1834 der Clausthaler Bergrat Julius Albert die ersten Drahtseile hergestellt hatte, wurde solch ein Seil am 24. Juni 1836 auch im Christina-Schacht in Windschacht (Stiavnická Bane) aufgelegt. Da es sich sehr gut bewährte, beschloß das Oberstkammergrafenamt in Schemnitz unter dem Vorsitz von Gabriel Nikolaus von Schweitzer, künftig Drahtseile in Eigenregie herzustellen. Die Aufsicht sollte beim Bergrat Ferdinand Landerer liegen, der über einschlägige Erfahrungen verfügte, die er im Harz gesammelt hatte. Auf diese Weise entstand 1837 beim Magdalena-Schacht in Windschacht weltweit die erste maschinell betriebene Herstellung von Drahtseilen.

Etwa zur gleichen Zeit entwickelte Josef Schittko seine Überlegung, an den konventionell konstruierten Wasserhebemaschinen, die bislang nur stoßende Bewegungen durchführen konnten, einen Kurbelmechanismus anzubringen, um eine Drehbewegung zu erzielen. Er führte seinen Vorschlag 1832 am Pochwerk des Georg-Stollens in Dilln vor. Und von Schittko stammte auch der Gedanke, Wassersäulenmaschinen nicht nur zur Wasserhaltung, sondern auch zur Schachtförderung einzusetzen. Diesen Vorschlag verwirklichte der Hauptkunstmeister des Oberbieberstollens Ján Adriáni (1799-1871) in den Jahren 1841 bis 1843 im Andreas-Schacht in Schemnitz. Diese Wassersäulen-Fördermaschine war die erste ihrer Art in Ungarn und diente als Vorbild für nachfolgende Exemplare in der Habsburgermonarchie. Bis 1898 wurden in Schemnitz noch sechs Wassersäulen-Fördermaschinen gebaut, alle entstanden in der Gießerei von Karl Kachelmann in Eisenbach, wobei Ján Adriáni und der Kunstmeister Eugen Broszmann als Konstrukteure auftraten.

Die erste Dampffördermaschine, die zugleich der Wasserhaltung diente, wurde 1861 nach der Bauart Watt am Marien-Schacht in Schemnitz aufgestellt. Elf Jahre vergingen, bis die erste Dampffördermaschine nach Kremnitz gelangte. Die erste elektrisch angetriebene Fördermaschine kam 1894 im Schemnitzer Revier zum Einsatz, und



Banská Bystrica. Marienkirche, Marien(Barbara)-Altar

zwar in einem Bremsberg im Schöpferstollen von Hodrusa.

Wasserhaltung durch Erbstollen

Die Bergwerke in der mittleren Slowakei hatten starke Probleme mit den Wasserzuflüssen, die entweder durch tief gelegene Erbstollen abgeleitet oder mit Hilfe verschiedenartiger anderer Maßnahmen zutage gefördert werden mußten. Dabei griff man auch auf die Kombination mehrerer Verfahren zurück.

Im Schemnitzer Revier bestanden folgende wichtige Erbstollen:

- Der Bieber-Erbstollen wurde bereits im 14. Jahrhundert angeschlagen. Er folgte dem Bieber- und dem Spitalergang und war 5670 m lang. Er versah seine Aufgabe bis 1765, als er durch den Kaiser Franz-Erbstollen ersetzt wurde, der eine um 204 m größere Teufe einbrachte.
- Der Glanzenberg-Erbstollen entwässerte die Gruben unter dem gleichnamigen Berg, die auf dem Spitalergang bauten. Die ersten urkundlichen Berichte zu diesem Stollen stammen aus dem 16. Jahrhundert, als sich die Gruben bereits in der Abschwungphase befanden.
- Der Heilige Dreifaltigkeit-Erbstollen wurde erstmals 1614 urkundlich erwähnt. Er entwässerte die Gruben von Windschacht und Schemnitz mit Ausnahme des Franz-Schachts. Mit einer Länge von 9480 m lag er 50,65 m tiefer als der Bieber-Erbstollen. Er

blieb bis 1765 in Funktion, danach ersetzte ihn der Kaiser Franz-Erbstollen.

- Der Kaiser Franz-Erbstollen, dessen Vortrieb im Jahre 1494 beschlossen wurde, war 1765 mit dem Erreichen des Schachts Siglisberg fertiggestellt. Mit einer Länge von 12 149 m brachte er gegenüber dem Niveau des Heiligen Dreifaltigkeit-Erbstollens eine Teufe von 153,339 m ein und leitete die Wässer bis zum Anschlagen des Kaiser Josef II.-Erbstollens ab.
- Der Erbstollen von Dilln war 1524 begonnen worden; er erhielt eine Länge von 8700 m
- Der Kaiser Josef II.-Erbstollen wurde zum Entwässern der Gruben von Schemnitz und Hodrusa im Jahre 1782 angeschlagen und erst 1878 beendet, nachdem er eine Länge von 16 538 m erreicht hatte. Damit zählt er zu den längsten Stollenbauten im europäischen Bergbau schlechthin.

Folgende Erbstollen betrafen das Kremnitzer Revier:

- Der Stadtstollen, der spätere Obere Erbstollen, wird bereits in einer Urkunde von 1385 erwähnt; seine Länge belief sich auf 4280 m.
- Der Tiefe Erbstollen war 1519 begonnen und im Jahre 1613 bei einer Länge von 6520 m abgeschlossen worden.
- Der Kaiser Ferdinand-Erbstollen erlebte eine abwechslungsreiche Baugeschichte. Der Vortrieb begann 1841, wurde dann nach 18 Jahren gestundet und nach 20jähriger Unterbrechung 1879 nach Abschluß der Vortriebsarbeiten im Kaiser Josef II. -

Erbstollen fortgesetzt. Die Arbeiten wurden 1899 bei einer Länge von 12 375 m offiziell eingestellt, obwohl sie später nochmals mehrfach wiederaufgenommen wurden, bis der Stollenbau 1931 den Anna-Schacht und damit eine Gesamtlänge von 15 530 m erreichte.

Im Bergrevier von Herrengrund war der Kaiser Ferdinand-Erbstollen der wichtigste. Mit dem Vortrieb wurde 1661 begonnen, und er erfüllte seine Aufgabe mehr als zwei Jahrhunderte lang. Fortschreitend mit dem Vortrieb entwässerte er alle Grubenbaue bis zum Dreifaltigkeit-Schacht am Haliar in Altgebirg.

Wasserhaltungsmaschinen

Wie in allen anderen Bergrevieren der Welt wurden auch im Slowakischen Erzgebirge zunächst die menschliche und die tierische Kraft, später die Wasserkraft zur Wasserhebung aus den Gruben genutzt, ehe man über Dampfkraft und Elektrizität verfügen konnte.

Seit der frühen Neuzeit wurden zumeist von Menschen betriebene Kolbenpumpen eingesetzt. Die erste Erwähnung einer derartigen Anlage stammt aus dem Jahr 1604 und betrifft das Schemnitzer Revier. Zeitgleich waren hölzerne Eimer und lederne Bulgen im Einsatz. Eine besondere technische Leistung im slowakischen Bergbau stellte derjenige Göpel dar, den der Kunstmeister Matthias Karl Hell (1653-1742) am Oberbieberstollen konstruiert hatte. Er konnte wechselweise mit Pferdekraft oder mit Wasser angetrieben werden. Andere Wasserhaltungsanlagen arbeiteten ausschließlich mit Wasserkraft.

Zu den bewährtesten mechanischen Einrichtungen für die Wasserhebung zählten die Wasserräder, von denen ein Exemplar bereits für das Jahr 1385 in Schemnitz bekannt ist. In den 1750er Jahren waren dort sieben Wasserräder in Betrieb. Im 16. Jahrhundert waren Wasserräder als Antriebsaggregate die Regel, und im 17. Jahrhundert zählte die Kraftübertragung zu den Hubsätzen der Pumpenanlagen mit (Feld-)Gestängen zu den Selbstverständlichkeiten.

In Kremnitz gab es in der Amtszeit des Kammergrafen Graf von Pollner, an der Jahreswende 1445/46, ein Wasserrad, das Grubenwasser mit an Ketten befestigten Bulgen bzw. hölzernen Eimern förderte. Es ist belegt, daß ähnliche Einrichtungen 1498 auch zur Zeit des Kammergrafen Graf von Thurzo in Betrieb waren. Zwischen 1731 und 1737 bestanden dort fünf solcher Einrichtungen.

gen. Sie blieben in Benutzung, bis der Tiefe Erbstollen die Grubenwässer löste. In Herrengrund wurde 1763 über dem Ferdinand-Schacht eine Pumpenanlage aufgestellt, die von einem Wasserrad mit einem Durchmesser von 11,5 m angetrieben wurde. Die Bewegung zu den Pumpenkolben im Schacht wurde mit Hilfe von Gestängen übertragen. Diese Pumpenanlage verbrauchte in 24 Stunden 34 000 Eimer Aufschlagwasser, während sie 2880 Eimer Grubenwasser förderte.

Da diese Wasserräder sehr große Mengen an Aufschlagwasser verbrauchten und nur recht kleine Wirkungen erzielten, wurde im Revier von Schemnitz über bessere Lösungen nachgedacht. Eine Überlegung bestand in der Errichtung einer Balancier-Wassersäulenmaschine: 1783 erbaute der Kunstmeister Josef Karl Hell (1713-1789), der Sohn von Matthias Karl Hell, im Schacht Siglisberg zwei solcher Maschinen, die aber nur verhältnismäßig kurze Zeit im Einsatz blieben. Trotzdem wiesen sie neue Wege und Möglichkeiten bei der Weiterentwicklung von mit Wasserkraft angetriebenen Antriebsaggregaten. Beim Bau dieser Anlagen kam erstmals die Genialität des Kunstmeisters Hell zum Vorschein. Seine Maschinenanlagen waren in der damaligen Zeit in technisch-konstruktiver Hinsicht außerordentlich fortschrittlich, wirtschaftlich, relativ zuverlässig und recht anspruchslos im Hinblick auf Wartung und Instandhaltung. Die Hellschen Wassersäulenmaschinen waren neben den von Winterschmidt aus dem Oberharz die ersten ihrer Art.

Aufgetretene Mängel beseitigte Josef Schittko von der Schemnitzer Bergakademie, der in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine neuartige Konstruktion für solche Anlagen entwickelte. Die vom ihm konstruierten Wassersäulenmaschinen blieben bis zum Jahrhundertende in Betrieb. An der späteren Überarbeitung der Konstruktion hatte vor allem der Oberkunstmeister und Professor an der Bergakademie Ján Adriáni großen Anteil. Seine Wassersäulen-Fördermaschinen wurden wiederum durch modernere ausgetauscht, für die der Oberkunstmeister Ferdinand Hellwig (1822-1898) Pläne ausgearbeitet hatte. Diese Konstruktionen belegen das außerordentlich hohe technische Niveau, auf dem sich die Bergtechniker und Professoren an der Bergakademie bewegten und das keinen Vergleich mit anderen montanistischen Lehranstalten zu scheuen brauchte.

Im Schemnitzer Revier waren auch andere Konstruktionen von Wasserhal-

tungsanlagen erprobt und angewendet worden. 1755 hatte Josef Karl Hell im Amalia-Schacht seine Luft-Wassersäulenmaschine vorgestellt. Als neues Antriebs-element hatte er als seine ureigene Entwicklung Druckluft eingesetzt. Diese Maschine konnte sich aber nicht erfolgreich durchsetzen, die starken Wasserstöße in den Wasserdruckrohren und die im Winter auftretende Eisbildung an und in den Röhren, in denen die Druckluft ausströmte, bildeten unüberwindliche Hindernisse.

In Hodrusa versuchte man zum Antrieb von Wassersäulenmaschinen auch das in Deutschland entwickelte Segner-Rad anzuwenden. Das Projekt wurde von Wolfgang Kempelen aus Bratislava ausgearbeitet, die Maschine selbst stellte der Kunstmeister Josef Chenot im Jahre 1816 im Michael-Schacht in Schemnitz auf. Doch offenbar war die Zeit für derartige Maschinenanlagen noch nicht reif, denn auch diese Konstruktion fand keine Nachfolge. Dennoch bleibt festzuhalten, daß derartige Druckluft- und Reaktions-Wasserhebemaschinen revolutionäre Konstruktionen darstellten, auch wenn sie ihrer Zeit weit voraus waren.

Eine wichtige Aufgabe beim Antrieb der Wasserhaltungsanlagen erfüllte die Dampfkraft. Die ersten mit Dampf angetriebenen und in der Mittelslowakei eingesetzten Kraftanlagen waren die von Newcomen konstruierten „Feuermaschinen“. Den Bau der ersten atmosphärischen Dampfmaschine für die Wasserhaltung auf dem europäischen Kontinent leitete und beendete im Jahre 1722 der englische Maschinenbauer Isaac Potter am Althandel-Schacht in Königsberg. Die damit gewonnenen Erfahrungen ermutigten zum Bau weiterer Maschinen. Die Verträge schloß man aber mit Josef Emanuel Fischer ab, unter dessen Ägide im Jahre 1734 zwei Anlagen über dem Josef-Schacht in Schemnitz installiert wurden. Zwei weitere, die 1735 über dem Magdalena-Schacht folgten, wurden später zum Josef-Schacht verlegt, und für den Magdalena-Schacht wurde 1738 eine neue Feuermaschine errichtet, die damit bereits die sechste in der Mittelslowakei war. Eine letzte Feuermaschine stellte Josef Karl Hell 1758 über dem Königs-egg-Schacht in Windschacht auf. Mit dieser großen Anzahl atmosphärischer Dampfmaschinen für die Wasserhaltung stand der slowakische Bergbau an erster Stelle in Mitteleuropa, wobei darüber hinaus die Tatsache von Bedeutung ist, daß bereits alle Maschinenteile in der Region hergestellt worden waren. Die zeitgenössischen Kenntnisse und Fähigkeiten im Maschinenbau müssen entsprechend beachtlich gewesen sein.

Nachdem die Maschinen noch in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts ausgemustert wurden, vergingen fast einhundert Jahre, bis sich die Dampfenergie wieder durchsetzen konnte, und zwar mit Hilfe von Dampfmaschinen der Bauart Watt. Zunächst wurden über Tage aufgestellte Maschinen eingesetzt und über im Schacht verlegte Gestänge die untätigen Kolbenpumpen angetrieben. Die erste nahm 1861 beim Maria-Schacht in Schemnitz den Betrieb auf, zwei weitere folgten vier Jahre später am Leopold- und am Siegmund-Schacht. 1870 beendete man die Montage der dampfbetriebenen Wasserhaltungsmaschine über Tage am Zipser-Schacht in Hodrusa. Die letzte Maschine wurde 1872 am Franz-Schacht errichtet. In Kremnitz wurde 1885 die erste Maschine dieser Art am Wetter-schacht Nr. 4 des Kaiser Ferdinand-Erbstollens installiert. Die entsprechende Maschine vom Wetterschacht Nr. 2 versetzte man 1895/1896 in den Ludwig-Schacht.

Der untätige Einsatz solcher Maschinen ist für das letzte Viertel des 19. Jahrhunderts zu verzeichnen, beispielsweise 1878 im Schemnitzer Franz-Schacht, wobei der Dampf über Rohrleitungen zugeführt wurde. Zwei weitere Maschinen folgten 1879 und 1880 im Heilige Dreifaltigkeit-Schacht in Eisenbach und 1886 auf der ersten Tiefbausohle am Franz-Schacht in Schemnitz. 1889 kamen noch drei weitere auf der 2. Tiefbausohle desselben Schachtes hinzu. Ihr großer Nachteil war der hohe Wasserdampfverlust infolge Kondensation in den Röhren, weshalb sich dann zur Jahrhundertwende sehr schnell die Elektrizität als Antriebsenergie durchsetzte.

Die ersten elektrisch betriebenen Wasserhaltungsanlagen waren Kolbenpumpen, die dem hohen Drehpotential der Elektroenergie angepaßt worden waren. In Kremnitz wurde die erste 1900 auf der 2. Hauptsohle des Franz-Schachtes aufgestellt, in Schemnitz drei Jahre später ebenfalls am Franz-Schacht. Es war eine Maschine vom Typ Columbus, gebaut in der Eisengießerei von Karl Kachelmann. Mit der Einführung von Elektromotoren kam der Einsatz von Zentrifugalpumpen, die im Schemnitzer Revier bereits im Jahre 1906 in der Grube Oberbieberstollen vorhanden waren.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Eugen Kladivík
Dolná 35
SK-969 00 Banská Stiavnica