Universität Dortmund
Historisches Institut
E.M. Butz / A. Zettler
Harzexkursion 17.-22. September 2000

Geschichte des Bergbaus im Harz

Referiert von Christian Düntgen

(E-Mail: xris@xris.de – WWW: http://xris.de)

Geologische Grundlagen des Bergbaus

Im Harz treffem wir zwei unterschiedliche Arten der Erzentstehung an: die Gangvererzung und die Lagerbildung.

Gangvererzung

Im Oberharz bauen die Bergwerke auf Erzgängen, die sich in west-östlicher Richtung in Form von Gangzügen durch den nordwestlichen Teil des Oberharzes ziehen. Ihre Entstehung wird folgender,aßen erklärt:

Magmatische Körper erzeugen beim Erkalten 100-400°C heiße mineral- und metallhaltige Lösungen, diese steigen in durch Gebirgsbewegungen entstandenen Störungen im Gebirge auf und kühlen dabei ab. In vorhandenen Hohlräumen werden ggf. Unter Beteiligung von anderen, sogenannten Formationswässern **Erz- und Gangminerale** ausgefällt.

Die Metalle stammen vermutlich aus Tonschiefer oder Basalten/Diabasen, aus denen salzhaltige Wässer die Metalle lösen.

Der magmatische Körper erstarrt häufig zu Granit, so daß dieser Erzgänge häufig in Nachbarschaft von Granit gefunden werden. (Schema: siehe unten)

Schema zur Entstehung
magmatischer Erzlagerstätten entfernt.
Siehe Liessmann.

Die wichtigsten entsteheden Gangminerale:

Gangminerale	Erzminerale
Quarz (SiO_2): Bergkristall	Bleiglanz (PbS): wichtiger Silberträger
Kalkspat ($CaCO_3$)	Zinkblende (ZnS)
Eisenspat ($FeCO_3$)	Kupferkies ($CuFeS_2$)
Flußspat (CaF_2)	Pyrit (FeS_2)
Schwerspat/Baryt ($BaSO_4$)	Fahlerze ($Cu_{12}Sb_4S_{13}$ / $Cu_{12}As_4S_{13}$): wichtige Silberträger
	Bournonit ($PbCuSbS_3$)
	Rotgültigerz: Mischkristall aus Pyrargyrit (Ag_3SbS) und Proustit (Ag_3AsS_3)
	Hämatit (Fe_2O_3)
	Magnetit (Fe_3O_4)

Lagerbildung

An anderen Stellen des Harzes, insbesondere beim Rammelsberg zu Goslar, erfolgt der Bergbau auf massiven Lagererzen. Die enststanden infolge submariner exhalativer Sedimentation: metallhaltige heiße Wässer entströmen untermeerischen “Weißen Rauchern”, die Minerale werden im kalten Seewasser ausgefällt und sedimentieren zeitgleich mit den Ganagart-bildenden Sanden und Kalken.

Sekundäre Prozesse

Nach der primären Lagerstättenbildung kommt es infolge sekundärer Prozesse zu einer Veränderung der Erze. Durch Kontakt mit Luftsauerstoff werden obere Erzbereiche oxidiert – es entsteht eine oberflächennahe Oxidationszone. Infolge des Kontakts mit dem Grundwasser kommt es am unteren Ende der Oxidationszone zu einer Anreicherung der Erzminerale – es entsteht die Zementationszone (Reicherzone) auf Höhe des Grundwasserspiegels. Die darunter liegende Reduktionszone ist demgegenüber relativ arm an reichen Erzen oder gar gediegenen Metallen.

Geologische Karte des Harzes

Geologische Karte des Harzes entfernt.
Siehe Liessmann.

Der Harz ist eines der geologisch am besten erschlossenen Gebiete – nicht zuletzt infolge des jahrhundertelang ansässigen Bergbaus und der hier geförderten Geowissenschaften.

Die Karte zeigt deutlich die in west-östlicher Richtung verlaufenden Gangzüge des Oberharzes (*"herzynisch streichende Störungen"*)

Territorialkarte zum Harz im 17./18. Jahrhundert entfernt. Siehe Liessmann.

Geschichte des Bergbaus im Harz

Die Anfänge des Bergbaus verlieren sich “im Dunkel der Geschichte”.

Bodenfunde wie Bronzefibeln sind Anzeichen für eine **bronzezeitliche Erz- und Metallgewinnung**

Während der Germanenzeit siedeln sich nördlich des Harzes sächsische Stämme, südlich thüringische Stämme an.

Der **Oberharz bleibt bis zum Beginn des Mittelalters unbesiedeltes Waldgebiet**

Die Harzer Urwälder waren im Mittelalter kaiserlicher Bannforst und dienten der Montanwirtschaft als Holzlieferant (Brennmaterial und Grubenholz). Daneben besteht das **Bergbauregal**, das die Rechte am Bergbau allein dem König zugesteht. Weiterhin ist das **Münzregal** wichtig, welches der Krone das alleinige Recht zubilligt, Münzen zu prägen.

Westharz

Erstes Montanwirtschaftliches Zentrum: **Rammelsberg** (nördlicher Harzrand)

968 überliefertes Aufnahmejahr des Bergbaus am Rammelsberg

schon seit Jahrhunderten Kupfer- u. Silbererzgewinnung (Schlacken- u. Erzfunde bei Düna aus dem 3.-4. Jh.)

Heinrich I. (919-936) gründet Goslar

Belehnung von Klöstern mit Harzer Bergwildnis führt zur Erschließung auch des Oberharzes: **Walkenried** (Zisterzienser, 1127), **Reichenberg** (Benediktiner, 1115), **Cella**: Engagement der Klöster im Montanwesen

Walkenried hatte Münzrecht und beanspruchte zeitweise bis zu ¼ der Rammelsberger Silbererze, **tritt als direkter Konkurrent Goslars** auf.

Die Zisterzenser verbringen Erze in Gebiete, in denen sie Nutzungsrechte innehatten, z.B. ins Harzvorland und in den Südharz

In der 1. Epoche des Oberharzer Bergbaus nur oberflächennaher Bergbau auf silberreiche Bleierze

Seit dem 12. Jh. **zunehmender Einfluß der Fürsten** auf den Bergbau

Der Pfalzort **Goslar** wird freie Reichstadt (1531 bis 1805)

Wasserlösungsprobleme und Pest (1347) beenden die 1. Bergbauepoche

Erbteilungsprinzip führt zu Erbstreitigkeiten und Problemen für den Bergbau; **2-Gliederung des Westharzes aufgrund der welfischen Erbteilungen** (7 Linien):

1. **Fstm. Grubenhagen**: südliches Gebiet – Osterode, Herzberg; Gründung: Clausthal
   Herzog Ernst IV von Grubenhaben erläßt 1554 eine erste Bergfreiheit (Clausthal), Altenau (1636)
2. **Hzgtm. Braunschweig-Wolfenbüttel**: nördliche Gebiete – Langelsheim, Oker, Harzburg; Gründungen: Grund (1524), Zellerfeld (1532), Wildemann (1553), Lautenthal (1613)
   Herzog Heinrich des Jüngere (*1489, 1514-1569) erläßt erste Bergfreiheiten zur Förderung des Bergbaus (1532)

- **Grafen von Honstein**: Bergfreiheit für Lauterberg (1521), St. Andreasberg (1527)

Landesherrliche **Bergordnungen** regeln den Bergbau

Es werden **7 freie Bergstädte** im Oberharz gegründet: gezielte Förderung des Bergbaus (Attraktion von Bergleuten) im Oberharz. Besondere **Privilegien für Bergstädte und Bergleute** (Zollfreiheit, Marktrechte, Gerichtsbarkeit; Freiheit von Heeresdienst, Steuern; Wasser-, Holz- und Wegerechte)

1617 – **Erlöschen der grubenhagenschen Linie**. Besitzungen fallen an die Lüneburger- (später: Calenberg-Hannoveraner-) Linie

1635 – **Communion-Vertrag** regelt die nach dem 30-jährigen Krieg gewachsenen Probleme der Gebietszuordnung der welfischen Linien Lüneburge, Braunschweig und Harburg im Harz

"**Communion-Oberharz**", verwaltet durch Communion-Bergamt in Zellerfeld

"**Communion Unterharz**" für Rammelsberg und Gittelder Eisenhütte

"**Der Einseitige Harz**" bezeichnet rein hannoveranische Gebiete: Clausthal, St. Andreasberg, Lauterberg, Altenau

Die Communion-Verwaltung ermöglicht Großinvestitionen (Programme zur **Wasserlösung** und **Wasserwirtschaft**)

1788 – Ende des Communion-Vertrags, Braunschweig verzichtet auf Anteile → **gesamter Oberharzer Bergbau unter Kontrolle Hannovers**

1803-1814 – Napoleonische Kriege; **Harz unter Kontrolle des Kgr. Westfalen** (1807); Montanwesen stagniert

1830'er – steigende Metallpreise und **Erfindungen (1833: Fahrkunst, 1834: Drahtseil)** führen zu Wiederaufschwung

1866 – Hannover unterliegt Preußen; **Auflösung der Welfenmonarchie, Integration in den peußischen Staat**

1871 – **Gründung des Kaiserreichs** → wirtschaftlicher Aufschwung & Industriezeitalter; **Auffahren neuer leistungsfähiger Schachtanlagen** im Clausthaler-, Grunder-, Silbernaaler Revier

nach WK I – Übernahme der oberharzer Grubenbetriebe durch die Preussag → **privatwirtschaftlicher Bergbau**

1930 – Weltwirtschaftskrise → Metallpreisverfall, **Grubenstillegungen**

Ostharz

Die beiden entscheidenden territoriale Faktoren sind hier:

- Grafen von **Stolberg**
- Fürsten von **Anhalt** (Harzteil seit 1398 an Stolberg verpfändet)

1495 Anhalt sichert Bergrechte in der Unterharzer Hochfläche (Gründungen Straßberg, Neudorf)

1499 – Erste Bergfreiheit → reger Bergbau bis ins 16. Jh.

Neudorf (Gründung: 1531) wird Zentrum anhalter Ergewinnung

Bau zunächst auf **Flußspat** und **Eisenerz**, weniger Silberbergbau

Nur langsamer Aufschwung nach 30-jährigem Krieg; Änderung der politischen Situation:

Bstm. Halberstadt, Grafschaft Regenstein und Teile Hohensteins fallen an **Preußen**, 1714 auch Stolberg-Wernigerode; Mansfeld unterliegt einer Sequestion (Zwangsverwaltung)

1807 – Tilsiter Frieden (Napoleonische Kreige): **Preußische Harzteile fallen an Westfalen**

1815 – Wiener Kongreß: **Preußen erhält seine Territorien zurück**, zusätzlich Gebiete um Ilfeld und Elbingerode (ehem. hannover..)

ab 1820 verstärkte Nutzung der Bodenschätze; Nutzung von Einsenerzen bei Elbingerode, **Neudorf** wird anhaltinisches **Zentrum Ostharzer Buntmetallförderung**

ab 1871 (Kaiserreich) **Landesgrenzen entfallen als Entwicklungshindernisse**. **Ende des fiskalischen Bergbaus** (Anhalt verkauft ab 1872 Anteile an Privatfirmen)

Zeittafel

gelb: Geschichtlicher Rahmen

rot: Technische Entwicklung

um 300	Nachweis von **Buntmetallverhüttung bei Düna/Osterode** (archäologische Grabungen in Düna 1985)
5./6.Jh.	**Bergbau am Rammelsberg** archäometrisch nachgewiesen
968	**Erste urkundlicbe Erwähnung** des Bergbaus am Rammelsberg
9.-12.Jh.	**Erzgewinnung und Verhüttung im Oberharz** (Ausgrabung am ehem. Johanneser Kurhaus a.d. Zellerfelder Gangzug
1009	Erste **Reichsversammlung in Goslar**
1096-99	*Erster Kreuzzug*
1129	Gründung des Zisterzienser Klosters **Walkenried**, Anf. d. 13. Jh. Beteiligung am Harzer Montanwesen z.B. Rammelsberg, Erzverhüttung bei Münchehof b. Seesen
1166	**Zerstörung der Goslarer Gruben und Schmelzhütten** durch Heinrich den Löwen
1168	**Harzer Bergleute wandern ins Erzgebirge aus**, nachdem man im Raum Freiberg Silbererze entdeckt hatte
um 1150	Auffahren des etwa 1 km langen Ratstiefsten Stollens am Rammelsberg
1199/1200	Aufnahme des **Kupferschieferbergbaus in** der Grafschaft **Mansfeld**
um 1200	Gründung des **Benediktinerklosters Cella** im Gebiet derspäteren Bergstadt Zellerfeld, Bergbau auf dem Zellerfelder Gangzug, im Spiegeltal und Silbernaal
1270	*Letzter Kreuzzug*
1287	Erste urkundliche Erwähnung des **Bergbau** im sog. Rupenberg Revier **bei St. Andreasberg** (Odertal ?)
1348-50	Schwere **Pestepidemien bringen den Harzer Bergbau nahezufür 100 Jahre zum Erliegen**
1350-60	Rammelsberger Bergbau in einer schweren Krise
um 1480	**Neuer Aufschwung am Rammelsberg** nach Sümpfung der Tiefbaue, **Goslar blüht auf**
1487	Erste urkundliche Nachricht vom **Bergbau am „sanct andrews berges"**
1492	*Entdeckung Amerikas*
1495	Aufnahme des **Straßberger Silberbergbaus**
1509	**Annaberger Bergordnung** erlassen, diese dient als Vorbild für die spätere Berggesetz-gebung im Harz
1514-68	Herzog Heinrich d. J. von Braunschweig-Wolfenbüttel fördert die Wiederaufnahmne des Bergbaus in seinem Harzteil
1517	*Beginn der Reformation (Martin Luther)*
1521	Die Grafen von Honstein erlassen **1. Bergfreiheit für St.Andreasberg**, Grube Samson wird aufgenommen,
1524	Herzog Heinrich erläßt erste **Bergfreiheit für Grund,Wildemann, Zellerfeld und Lautenthal** im wolfenbütteler Harz
1526-30	**Kriegerische Auseinandersetzungen zwischen Goslar und dem Landesherren Herzog Heinrich d.J. um die Rechte am Rammelsberger Bergbau**
1524/25	*Großer Bauernkrieg in Thüringen (Thomas Münzer) Schlacht hei Frankenhausen (1525)*
1527/28	**Bergfreiheit für St. Andreasberg** erlassen
153035	Zuwanderung von Bergleuten aus dem Erzgebirge in den Oberharz, Aufschwung des Silberbergbaus beginnt aufzublühen
1532	**Zellerfeld erhält Stadtrechte**
1537	In St. Andreasberg stehen 115 Gruben in Betrieb, dieBergstadt hat 300 Häuser

154247	Der Schmalkaldische Bund vertreibt Herzog Heinrich und besetzt den Wolfenbüttler Harz
um 1550	Wiederaufnahme des Bergbaus im Grubenhagenschen Teil des Harzes (Bergfreiheit für Clausthal und Altenau 1554)
1552	**Riechenberger Vertrag**, Rammelsberger Bergbau unter Verfügungsgewalt des Herzogs von Braunschweig-Wolfenbüttel
1556	Clausthal wird freie Bergstadt
1564	**„Kunst mit dem krummen Zapfen" (Pumpen) am Rammelsbergeingesetzt**, Tiefbaue werden gesümpft, Lautenthal wird freie Brrgstadt
1585	Vollendung des Tiefen Jullus Fortunatus Stollens am Rammelsberg (2,6km lang)
1593	Übergang der Grafschaft Honstein an Braunschweig-Grubenhagen, das Andreasberger Bergamt wird dem Clausthaler Berghauptmann unterstellt, neue eingeschränkte Bergordnung tritt in Kraft
1596	Aussterben der Herzöge von Grubenhagen, St. Andreasberg kommt zu Wolfenbüttel, nach 1617 zu Lünehurg; die Pest wütet in St. Andreasberg
1601	Die **Münze** wird von Osterode **nach ZeIIerleld verlegt**
1618-48	Dreißigjähriger Krieg
um 1620	**Einführung des Kehrrades zur Erzförderung**
1623-26	Kriegshandlungen nehmen die Harzregion stark in Mitleidenschaft, **Terrorisierung der Bevölkerug durch diverse Banden, Pestepedemie im Oberharz**, Tilly erobert die Bergstadt Zellerfeld (1626)
1632	Einführung der Schießarbeit im Oberharz
1635	**Communion Vertrag**: Aufteilung des Oberharzes unter den Fürstentümern Calenberg (Hannover), Lüneburg (Celle) und Wolfenbüttel, gemeinsame Verwaltung des Bergwerkbesitzes im Harz (bis 1788 bestehend)
1646	Hirschler Teich bei Clausthal angelegt
1648	Die Bevölkerung Deutschlands ist infolge des Krieges von 17 auf 8 Millionen gesunken
um 1650	Erstmalige Verbreitung des Borkenkäfers im Harz, **Verschärfung der Holzknappheit**
1671-72	Zwei **Brandkatastrophen führen zur vollständigen Zerstörung der Bergstadt Zellerfeld**, Wiederaufbau nach Bauplan des Markscheiders Reimerding
1672	Herzog Johann Friedrich verfügt für das Bergamt Clausthal die **Einführung des Direktorial-Prinzips**, d.h. der Bergbehörde obliegt dir alleinige Betriebsleitung der Gruben, sie erhält weitreichende Befugnisse gegenüber Polizei- und Stadtverwaltungen
1678-85	Versuche von Hofrat Gottfried Wilhelm Leibniz in Clausthal, **Windkraft zum Antrieb von Pumpen** einzusetzen
1692	das Fürstentum Calenberg (Hannover) wird unter Herzog Ernst August zum Kurfürstentum (9. Kurwürde) erhoben, 1705 Vereinigung mit Lüneburg zum hannoverschen Kurstaat
1701	Preußen wird Königreich
1703	Gründung der **Clausthaler Bergbaukasse**
1709	Erschließung reicher Gangmittel auf den Clausthaler Gruben Dorothea und Caroline
1714-21	Bau des Oderteiches für den St. Andreasberger Bergbau (1,75 Millionen m3 Wasser-inhalt), älteste **Talsperre** Deutschlands
1722	**Kornmagazin für den Oberharz in Osterode errichtet**
1732	Sperberhaier Damm und Dammgrabensystem zur Versorgungdes Clausthaler Bergbaus (bis 1827 ausgebaut)
1748	Erfindung der **Wassersäulenmaschine** von Winterschmidt
1756-63	Der **Siebenjährige Krieg** stürzt den Bergbau von St. Andreasberg in eine tiefe Krise, **französische Besatzung** im Harz, die Bergstädte müssen **hohe Kriegssteuern** zahlen

1769	Claus Friedrich von Reden wird Berghauptmann in Clausthal (im Amt bis 1791), **erneuter Aufschwung des Bergbaus in Clausthal und St. Andreasberg**
1773	Oberbergmeister Stelzner erfindet in Clausthal das **Weiszeug** (Teufenanzeiger)
1775	*Amerikanische Unabhängigkeitserklärung*
1775	Gründung der **Bergschule in Clausthal**;erste **gußeiserne Schienenstrecken** für den Erz-transport im Oberharzer Bergbau
1777-99	Auffahrung des Tiefen Georg Stollens im Oberharz
1785	Erste deutsche **Dampfmaschine Watt' scher Bauart** auf demKönig Friedrich Schacht bei Hettstedt in Betrieb genommen
1788	**Auflösung der Communion-Verwaltung im Oberharz**, ,,Communion-Harz" und ,,einseitiger" (hannoverscher) Harz werden vereinigt
1789	*Beginn der französischen Revolution*
1803-35	Bau der 6,5 km langen **Tiefen Wasserstrecke** in rund 400 m Tiefe unter Clausthal und Zellerfeld, bis 1892 **Erztransport mit Schiffen**
1803-14	Während der **napoleonischen Kriege** wird das Kurfürstentum Hannover französisch besetzt, und 1807 in das neugebildete Königreich Westfalen (unter Napoleons Bruder Jerome) eingegliedert
1805	Abschluß der Ruederschen Reformen am Rammelsberg (**inwendige Kehrradförderung, Tagesförderstrecke**)
1811	in Clausthal wird eine besondere **Bergschule** gegründet
1814-15	Wiener *Kongress, politische* Neuordung *Mitteleuropas;* Hannover wird zum Königreich erklärt und erlebt einen wirtschafilichen Aufschwung, der Silberbergbau floriert zunächst wieder
1822	Die Berghauptmannschaft Clausthal wird als 7. Verwaltungsbezirk des Königreiches Hannover eingerichtet; mit 3.040 kg wird in St. Andreasberg die größte jährliche Silbermenge überhaupt produziert
1827	Allgemeiner Bleipreisverfall durch billige Importe
ab 1830	Die von Jordan und Reichenbach **weiterentwickelteWassersäulenmaschine** wird im Oberharz eingesetzt (Schacht Silbersegen/Clausthal)
1833	Erfindung der **Fahrkunst** durch den Clausthaler späteren Bergmeister Ludwig Wilhelm Dörell
1834	Erfindung des **Drahtseils** durch Bergrat Wilhelm Augustluhus Albert in Clausthal
1835	**Aufhebung der zuvor schon eingeschränkten Steuerfreiheit für den Oberharz**
1838	Beginn des **Schwerspatbergbaus** im Lauterberger Revier
1848-54	**Bevölkerungszunahme** und **Rückgang des Bergbaus** führen zu staatlich geförderter **Massenauswanderung**, vor allem nach Südaustralien; 1124 Menschen (64 davon aus Andreasberg) verlassen den hannoverschen Harz
1848/49	Revolution in Deutschland, Tumulte und Aufläufe von Bergleuten in Clausthal, Zellerfeld und St. Andreasberg
1848	Gründung der Deig' sehen Zündholzbüchsenfabrik in St. Andreasberg (mit bis zu 400 Arbeitsplätzen) Schweres Brandunglück auf der Zellerfelder Grube Regenbogen, 13 Bergleute kommen ums Leben
1849	Die **Clausthaler Münze wird nach Hannover verlegt**
um 1850	Beginn der **Gewinnung von Zinkblende im Oberharz**, z.T. im Nachlesebergbau wie in Lautenthal
1851	Ernst-August-Stollen wird aufgefahren
1854	Etwa 200 Oberharzer fallen auf einen Schwindel herein und wandern nach Ramsbeck (Westfalen) aus, kehren nach kurzer Zeit wieder zurück
1859	Im ,,Schürfer Suchort" auf der Stollensohle wird das **Neue Lager des Rammelsberges entdeckt**

1864	Bergakademie in Clausthal gegründet; im Oberharzer Bergbau sind noch 26 untertägige Wasserräder und 3 Wassersäulenmaschinen im Betrieb
1866	Anexion des Königreiches Hannover durch Preußen; das **Bergwerkseigentum fällt an den preußischen Staat**
1867	**Übernahme des Andreasberger Bergbaus durch den preußischen Fiskus**, Zusammenlegung des ,,inwendigen Zuges" zu Feld ,,Vereinigte Gruben Samson", die Betriebsleitung erhielt die Bezeichnung ,,Berg-Inspektion"
1868	Das Clausthaler Bergamt wird in ein preußisches Oberbergamt umgewandelt; Einstellung der Teichhütte bei Gittelde
1870/71	Deutsch/Französischer Krieg; Gründung des DeutschenReiches
1870	**In Clausthal** wird eine **Zentralaufbereitung** errichtet
um 1870	Beginn des **Braunkohlenabbaus bei Bomhausen** am SW-Harzrand
1876/77	Bau der Eisenbahnstrecke durchs Innerste Tal bis nach Clausthal kommt dem Bergbau zugute
ab 1876	Einführung des maschinellen Bohrens und der Schießarbeit am Rammelsbeeg, Ende des Feuersetzens
1877	K.A. Lossen entwirft die erste geologische Karte des Harzes
1878	**Umstellung der Silber- auf die Goldwährung** und allgemeinn fallende Metallpreise führen fast zur Aufgabe der Grube Samson, Bruch der Fahrkunst im Schacht der Clausthaler Grube Rosenhof 11 Bergleute kommen dabei ums Leben
1883	Am Harly Berg bei Vienenburg (nördl. Harzvorland) wird das erste **Kalisalz** in der Provinz Hannover erbohrt, ein Schacht geteuft und 1886 die Förderung aufgenommen
1888	Einführung des maschinellen Bohrens mit Druckluft auf der Grube Samson in St. Andreasberg
1892-1901	Versuchsweise Nickelerzgewinnung auf der Grube Großfürstin Alexandra bei Goslar
1904	Mit Auflassung der Grube Juliane Sophie **endet der Bergbau im Schulenberger Revier**
1910	Stillegung der Grube Samson - **Ende des St. Andreasberger Silberbergbaus**
1911	Rammelsberger Richtschacht wird abgeteuft
1912	**Stillegung der St. Andreasberger Silberhütte**; Einrichtung eines Wasserkraftwerks auf dem Sieberstollenim Samsonschacht
1914-18	*Erster Weltkrieg*
1914	Altenau erhält einen Bahnanschluß
ab 1922	Schrittweise **Einführung des Flotationsvetfahrens** in derAufbereitung der Grube Hilfe Gottes/Grund
1924	**Gründung der Preussag**, Betreibergesellschaft der Oberharzer Erzgruben sowie des Rammelsberges
1928	Aufnahme der **untertägigen Dachschiefergewinnung** bei Goslar (Grube Glockenberg), bis 1969 in Betrieb
1929	*Weltwirtschaftskrise*
1930	**Einstellung der Gruben in Clausthal, Zellerfeld und Bockswiese**; Grund und Lautenthal werden weiterbetrieben
1933	*Machtübernahme der Nationalsozialisten*
1936	Fertigstellung der neuen Rammelsberger Aufbereitung (Flotationsverfahren)
1939-1945	*Zweiter Weltkrieg*
1960	**Aufbebung des Oberharzer Wasserregals**, neues niedersächsisches Wassergesetz
1966	Technische Hochschule Clausthal
1967	Preussag AG Metall; **Einstellung der Clausthaler Bleihütte und der Lautenthaler Silberhütte**
1968	Technische Universität Clausthal
1969	**Einstellung des Kupferschieferbergbaus in der Mansfelder Mulde**

1970 **Einstellung der Blei- und Silbergewinnung auf der Schmelz- und Rösthütte Oker**
1973 **Einstellung des Schwerspatbergbaus im Siebertal**
1988 **Schließung des Erzbergwerks Rammelsberg**
1990 **Einstellung des Unterharzer Flußspatbergbaus** (Gruben in Straßberg und Rottleberode)
1990 **Einstellung des Kupferschieferbergbaus im Sangerhäuser Revier** (Thomas Münzer Schacht/Sangerhausen und Bernard-Koenen-Schacht/ Niederröblingen
1992 **Schließung des Erzbergwerks Grund**

Soziale Aspekte des Bergbaus

Wirtschaftliche Organisation

Wirtschaftliche Organisation der Bergbaubetriebe als **Gewerkschaften**. Aufteilung der Besitzrechte an einem Bergbaubetrieb in 131 Anteilsscheine (**Kuxe**). Davon 124 für Privatpersonen (**Gewerken**), 4 für den Landesherren (**Erbkuxe**) und 3 für Kirche oder Arme (**Freikuxe**).

Gewinne (**Ausbeute**) und **Verluste** (Zubuße) einer Gewerkschaft werden auf Bergzetteln veröffentlicht und auf die Kuxinhaber umgelegt. Kann ein Gewerke seine Zubuße nicht leisten, übernimmt diese der Landesherr (**Zehntkasse**). Dadurch geraten viele Gewerkschaften in landesherrliche Verschuldung.

Kuxscheine ertragreicher Bergwerke erreichen Werte bis über 100 Reichstaler.

Die **Zehntkasse** finanziert auch **Erbstollen**. Gewerken zahlen den **Stollenneunten** für die Lösung von Grubenwässern.

Das Bergamt sorgt für **Posterität** (Nachhaltigkeit) des Bergbaus im Interesse des Landesherrn.

Ab 2. Hälfte den 17. Jh. **Rücknahme der meisten Bergprivilegien** und starke **Reglementierung aller Belange** in den Bergbauregionen durch das Bergamt, im Versuch die Grubenerträge zu sichern. Zwangsweise Ausrichtung der Region auf den Bergbau: **Direktionsprinzip**, nimmt teilweise skurrile Formen an

Landesherrschaftliche Bergornungen

beinhalten Schutzvorschriften gegen Ausbeutung der Bergarbeiter:

- **positive Regelung der Arbeitsverhältnisse**
- **Grundlagen der Sozialordnung**

Weitere Errungenschaften

- **Fürsorgeprinzip** des Bergamtes ggenüber den Bergleuten
- **Bergbaukasse** für Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen und soziale Fürsorge, durch Bergbauakzise auf Branntwein, Bier finanziert.
- Seit 16. Jh. Freiwillige Abgaben in **Knappschaftsbüchsen** → Unterstützungsgelder für Witwen, Waisen und Invaliden nach Bergunglücken; wird später durch die **Knappschaftskasse** (Clausthal: 1673) übernommen. Ab 1750 fester Anspruch auf **Gnadenlohn** (minimales Ruhegeld). Ab 18. Jh. Unentgeltliche Behandlung durch **Bergärzte** und **Bergapotheker** → **Erforschung von Berufskrankheiten** (Bergsucht, Hüttenkatze)!
- Sicherung (geringer) **Mindestlöhne**, pünktliche Löhnung
- **Kornversorgungssystem** seit Mitte 17. Jh.
- **Geringe Lebenshaltungskosten**

Alltag

- Folge 30-jähriger Krieg (Arbeitskräftemangel, Kriegsschäden):
  12h-Schicht (davon 1 Betstunde, 2 Lösestunden [Ruhestunden])
  → 3 Schichten ermöglichen 24-h-Betrieb
- seit Mitte 17. Jh.: **5-Tage-Woche** für Bergleute (Hüttenleute 6 Tage, Spezialisten 7 Tage)

- **Feiertage** sein 16. Jh. **In Bergordnungen fixiert**
- **Gedinge**-Arbeit (Akkordarbeit – vor allem im Stollenvortrieb) oder fester **Schichtlohn**
- ab 2. Hälfte 18. Jh.: steigende Lebenshaltungskosten → Notwendigkeit von **Weilarbeit** (Nebenschichten) führt zu 60-70h-Wochen
- 1817 erste große Entlassung (400-500 Bergleute)
- 1854 staatlich geförderte Auswanderung nach Clausthaler Stadtbrand

Kinder- und Frauenarbeit

- Im 18. Jh. **Ab 10. LJ** (mußten lesen können)
- seit 1838 nach der Konfirmation (13./14. LJ)
- volle 12h-Schicht
- vor allem in der Aufbereitung
- **Grubenarbeit erst ab 18. LJ**
- **Frauen nicht unter Tage** → Aufbereitung (schlecht bezahlt)

Streiks

- Schon im 16. Jh. Androhung des **Verlaufen** (Abwanderung)
- **Aufläufe**, vor allem bei Streichung von Privilegien und Lohnsenkungen
- seit 1738 **Vereidigung** der Bergleute auf Gehorsam gegenüber Landesherrn und Vorgesetzten

Technische Aspekte des Bergbaus

Ausrüstung

Kleidung

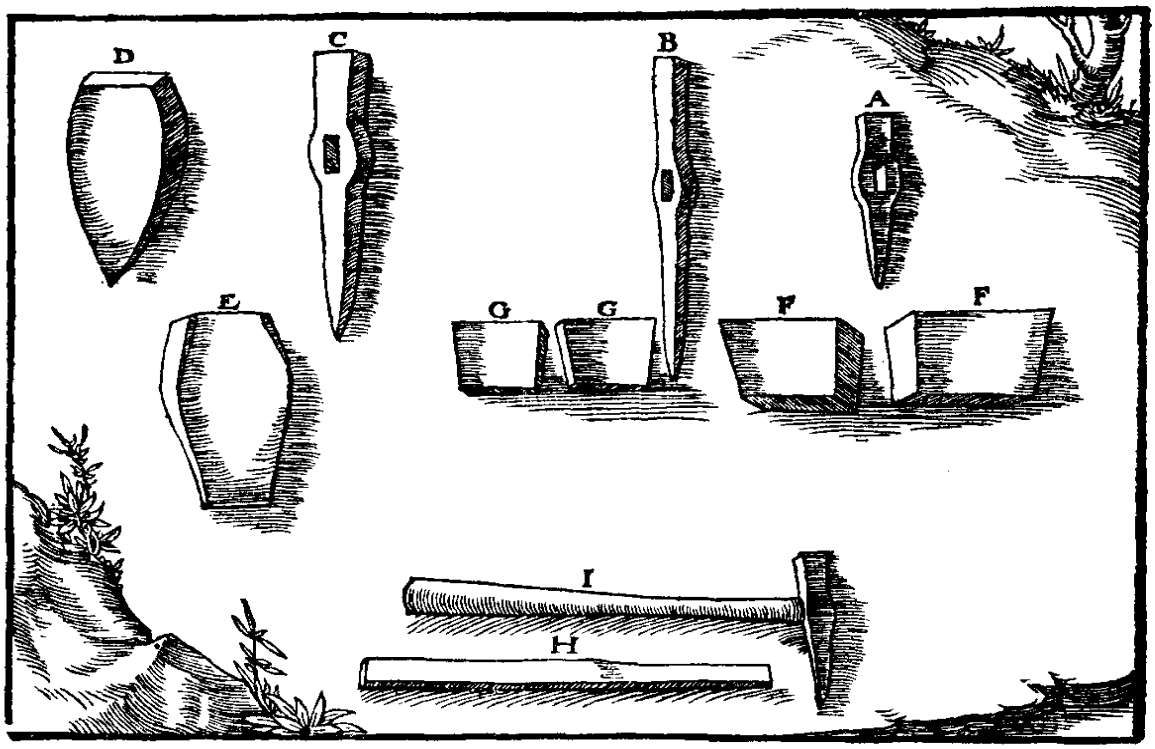
Im mittelalterlichen Bergbau kuttenähnliche Kittel mit spitzen Kappen

Nach dem 30-jährigen Krieg Aufkommen der typischen Bekleidung:

- **Hose und Kittel** aus festem schwarzen Leinen; Bergbeamte: Bänderverzierte Puffjacke statt Kittel
- **Arschleder** aus dickem gegerbtem Rindsleder, durch Koppelschloß gehalten
- derbe **Lederschuhe**, **Gamaschen** gegen Spritzwasser und Schmutz
- **Mooskappe** aus grünem Filz (Helm erst seit Mitte 20. Jh.) Bergbeamte: grüner Schachthut mit silbernem Schild

Werkzeuge

- **Schärper** (Bergmesser)
- **Geleucht**
- **Gezähe**: Bergeisen, Schlägel, Keilhaue
- Bergbeamte: **Häckel** (Gehstock mit Messinggriff in Form einer stilisierten Axt)



Darstellung von Bergeisen und Keilen bei *Agricola*

Gefahren

- Dunkelheit!
- Absturz
- Erschlagen
- böse Wetter (Sauerstoffmangel, Ersticken)
- reißende Ketten und Seile, zerbrechende Kunstgestänge
- nicht im Harz: Gas- oder Staubexplosionen (Kohlenbergbau)

Entwicklung der Bergbautechnik

- 16. Jh.: Schachtförderung mit **Handhaspel**, später mit **Pferdegöpel**. Erzgewinnung im **Sprossenbau** (von oben nach unten)
- ab Ende 16. Jh.: Wasserhebung in **Kunstschächten** auf Niveau der tiefsten Wasserlösungsstollen, **untertägige Wasserräder**
- 17.-18. Jh.: Tagesförderung mit **Kehrrad**; Stauteiche, Wassergräben und Wasserläufe zur Sicherung der **Aufschlagwasserversorgung**; Erzgewinnung im effektiveren **Firstenbau** (von unten nach oben)
- ab Ende 19. Jh.: **Dampfkraft** und **elektrische Energie** zur Wasserwältigung und Förderung; **Seilfahrt** ersetzt Fahrkünste und Treibwerke

Schrämarbeit und Feuersetzen

- am Rammelsberg bis 1879 (sehr hartes Massiverz)
- im Gangbergbau bis ins 16. Jh.
- Bei 2m^2 Querschnittsfläche nur 1-2 cm Vortrieb je Mannschicht

Strossenbau

- Abtäufen von Schächten auf den Gängen
- Stollen zur WasserlösungsproblemeAbbau der Gangspalte vom Schacht aus (Strossenbau)
- im späten 18. Jh. Durch effektiveren Firstenbau ersetzt
- lange Stollen werden von mehreren Lichtlöchern (Schächten) aus – meist bei gesonderten Lohnregelungen und 24-h Betrieb – aufeinander zugetrieben (Gegenortverfahren)

Feuersetzen bei *Agricola*

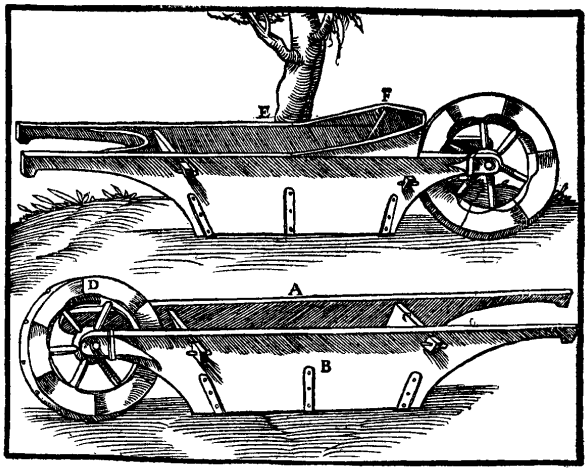
Bohr- und Schießarbeit

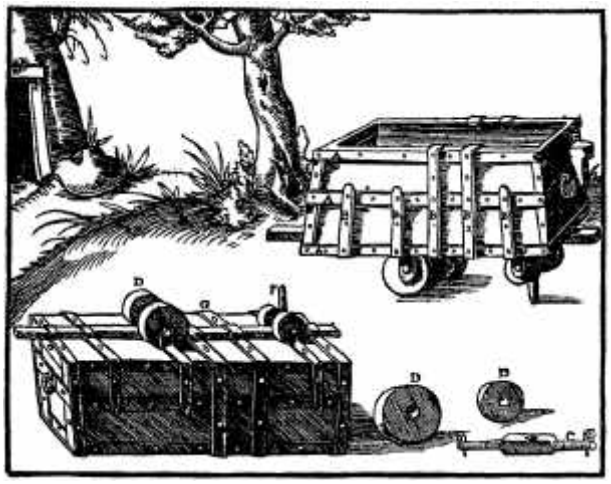
- Anfertigen von Bohrlöchern mit Bohreisen und Nutzung von Sprengstoffen (Pulver, später Sprengöl (Nitroglyzerin) und Dynamit)
- seit 1632, aus Ungarn importiertes Verfahren

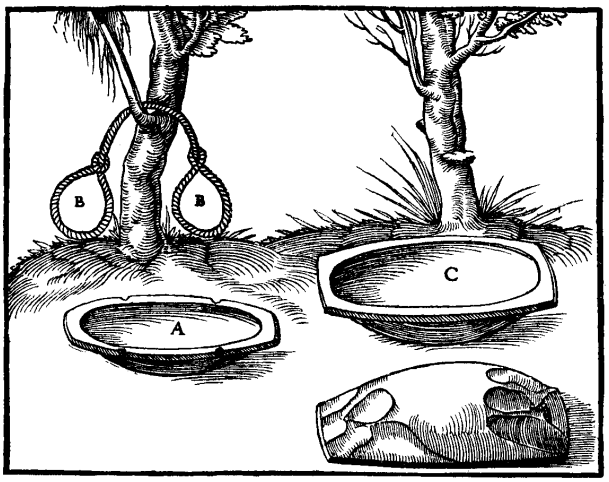
Streckenförderung

(Bewegen von Lasten durch horizontale Grubenabschnitte)

- bis ins 19. Jh. Mit **Körben** und **Kiepen** oder **Schubkarren**
- ab 16. Jh. schiebend und ziehend mit **Hunten** (Karren mit Leitnägel) auf Holzbohlen, später **ungarische Hunte** (lenkbar, ohne Spurung)
- ab 1789 **gußeiserne Stegschienen**
- um 1860 **gewalzte Schienen**
- ab 1890 Antrieb durch **Akkumulatoren**- und **Fahrdrahtlokomotiven**
- 1835-1905 tiefe Wasserstrecke in Clausthal: untertägige Verschiffung







Streckenförderung bei *Agricola*:

oben links: Schubkarren

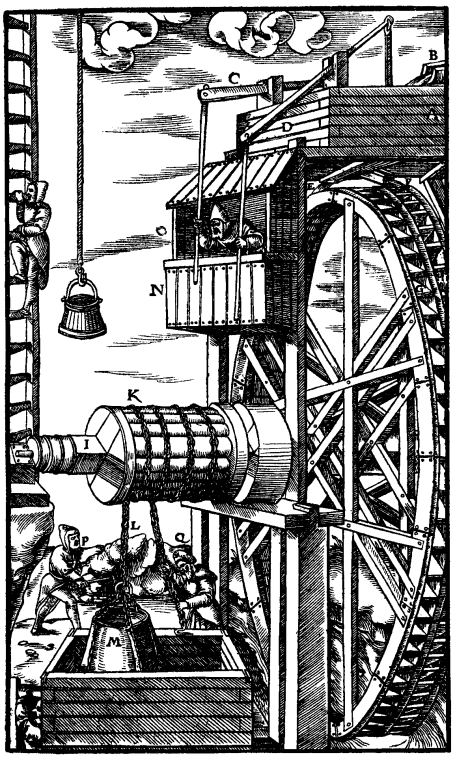
oben rechts: Hunte

unten links: Tröge

Schachtförderung

(Bewegen von Lasten in senkrechten Grubenabschnitten)

- rechteckige, tonnlägige (schräg geneigte, der Gangspalte folgende) Schächte mit Handhaspel (bis 30m Teufe)
- Ab Mitte 19. Jh. seigere (senkrechte) und runde **Richtschächte**
- **Pferdegöpel** (Pferdegetriebene Winden) bis 200m Teufe
- **Kehrradförderung** (Wasserradgetriebene umkehrbare Winden, Teufen bis >500m) seit 16. Jh.
- **Kettenseile** nur bis 400m Teufe einsetzbar (Eigengewicht)
- **Hanfseile** für >400m Teufe; teuer, verschleißbehaftet und schnell verrottend
- 1834 Erfindung des **Drahtseils** (Wilhelm August Julius Albert)



Darstellungen zur Schachtförderung bei *Agricola*:

links oben: Handhaspel
rechts oben: Pferdegöpel
links unten: Kehrrad

Fahrung

(Bewegung der Bergleute im Grubenbau)

- Dauer der Einfahrt bei 600-700m Teufe: >2h. Ausfahrt doppelt so lange!
- 1833 Georg Ludwig Wilhelm Dörell erfindet die **Harzer Fahrkunst** (an zwei einander entgegengesetzt auf- und abbewegenden Balken montierte Trittplattformen, Antrieb durch ein Kunstrad); Reduktion der Fahrzeit auf 45min bei 700m Teufe!
- 1870 **Dampffördermaschinen** erlauben **Seilfahrt** in Förderkörben, wenig später elektrische Fördermaschinen

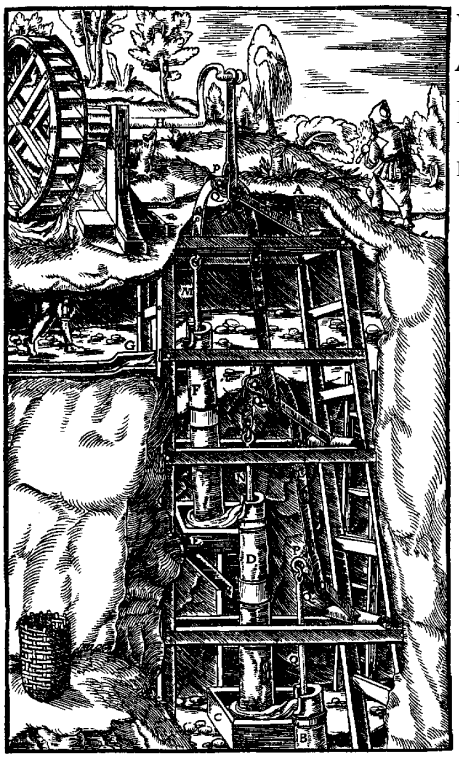
Wasserhebung

(Entwässerung der Grubenbaue)

- Im Mittelalter: **Wasserknechte** (Bergleute, die Wasser über Eimerketten per Hand schöpfen),

Bulgen (große Ledersäcke mit Wasser, gehoben mit hand- oder pferdegetriebene Winden)

- 16. Jh. (Harz: 1535) **Heinzenkunst** (Lederbälle werden an Ketten durch Rohre geschleift, Förderhöhen 60-70m)
- 1564 **Kolbenpumpen** am Rammelsberg
- 1550 **Feldgestänge** und **Kunstkreuz** zur Kraftübertragung
- **oberschlächtige Kunsträder**: Leistung 5 PS, Verhältnis Aufschlagwasser:Kunstwasser = 18:1, Wiederverwenden der Aufschlagwasser durch mehrere untertägige Radstuben
- 1748 **weiterentwickelte Wassersäulenmaschine** (Georg Winterschmidt, kann den Potentialunterschied in der Grube voll nutzen)
- 1829 **Dampfkraft**. Problem: Mangel an Steinkohle im Harz
- 1835 **Jordan'sche Zwillingswassersäulenmaschine**



Wasserhebung bei *Agricola*:

links außen: Heinzenkunst

rechts: Kolbenpumpensatz

Wetterlösung

- **Lichtlöcher** für Stollen (ca. alle 1000m)
- **Durchschläge** (Verbindungen) von Abbaustrecken mit Lichtschächten → Kaminwirkung
- Anfang 18. Jh. **Wassertrommel** zur Bewetterung
- 1716 **Feuerwettermaschine**
- **Harzer Wettersätze** (Blasebalgprinzip) → Bewetterung über Holzlutten (hölzerne Luftleitungen) bis zu 1000m
- **elektrische Lüfter**

Aufbereitung der Erze

1. **Zerkleinern** – Trennen von Gangart- und Erzmineralen
2. **Klassieren** – Trennen nach Korngrößen
3. **Sortieren** – Trennen nach Mineralarten

Sehr reiche Gangerze enthalten maximal 0,1% Silber

Bereits unter Tage vor Ort **Vorscheidung**

Zerkleinerung in **Pochwerken** in Nähe zum Förderschacht

Klaubearbeit – Vorsortierung nach Verwachsungsgrad (Invaliden, Frauen, Kinder)

Wascharbeit – Trennung nach Dichte (Erz ist dichter) auf **Schlämmgräben** und **Planherden** (bis 18. Jh., dann **Kehrherde**, ab Mitte 19. Jh. mechanische **Rund- und Stoßherde**, ab 1723 **Setzarbeit** – seit 1820 wassergetrieben)

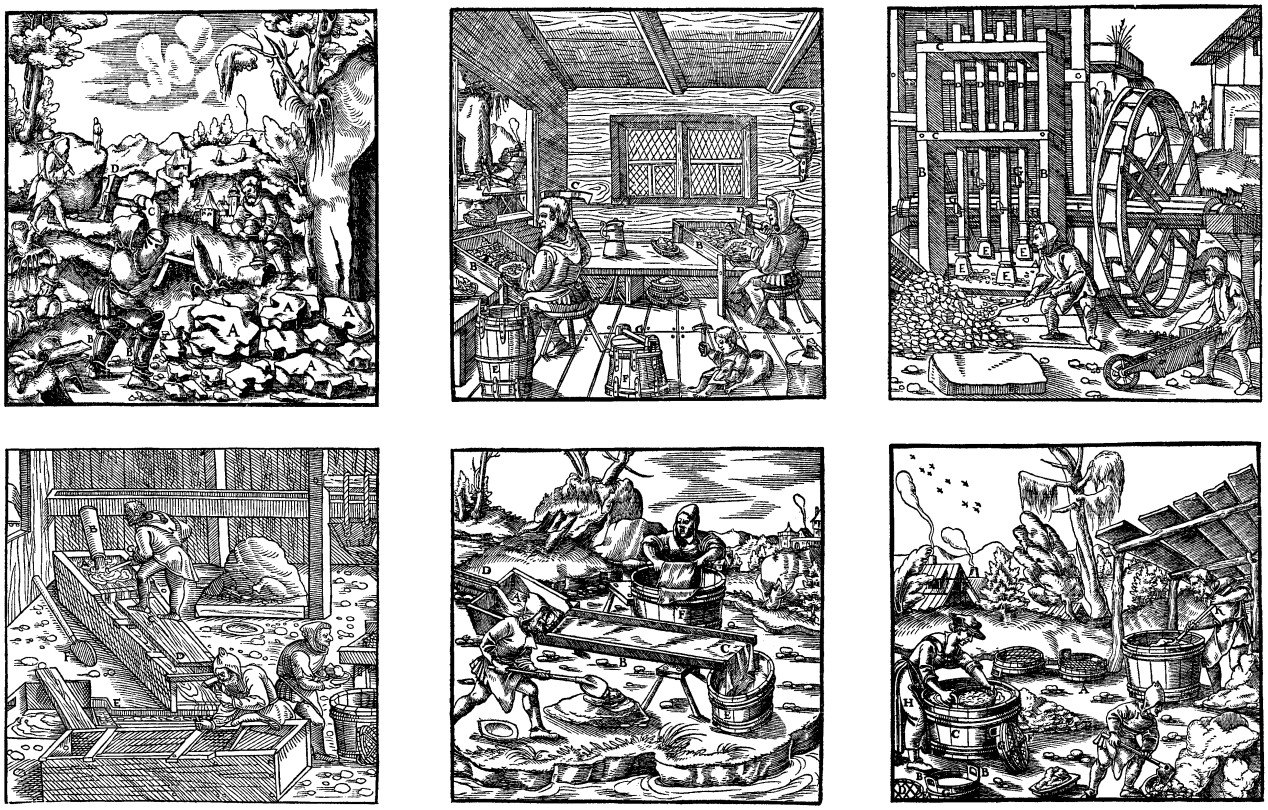
1832 Walzwerke

1850 hydraulische Setzmaschine

19. Jh. Finkornsetzmaschine mit Gutbett

1858 Backenbrecher

1877 Flotationstechnik



Die Aufbereitung bei *Agricola* (von links nach rechts):

oben: Vorbrechen der harten Rammelsberg-Erze, Scheidebank, Pochwerk

unten: Schlämmgraben, Planherd, Setzarbeit (noch per Hand)

Verhüttung

Während des frühen Bergbaus werden die Harzer Erze über Höhenwege durch den Harz zu Hüttenplätzen in das Harzvorland transportiert. Erst später werden Hüttenplätze im Harz selbst – ausgehend von den Höhenwegen und den Wasserläufen absteigend folgend – angelegt. Späte Hüttenplätze finden sich infolge der nötigen Wasserkraftnutzung an Bachaustritten am Harzrand, die eine gesicherte Wasserversorgung garantieren.

Röst- und Reduktionsarbeit

Im MA **Haufenröstung** (Erzstücke werden in Scheiterhaufen geworfen)

später **Schachtöfen** (Schliege (Erzpulver) und Kohlen geschichtet)

Rösten bei Gluthitze (800-900°C) Entfernen von Schwefel und Arsen:

$$2\ PbS + 3\ O_2 \rightarrow\ 2\ SO_2 + 2\ PbO$$

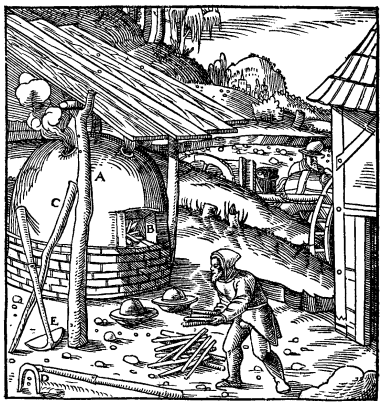
Reduktion im Windofen (bei entstehenden 1000-1200°C)

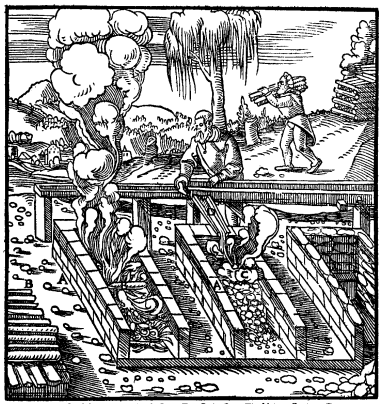
$$2\ C + O_2 \rightarrow\ 2\ CO$$

$$CO + PbO \rightarrow\ \ CO_2 + Pb$$ “direkte Reduktion”

$C + 2\ PbO \rightarrow CO_2 + 2\ Pb$ “indirekte Reduktion”

Im metallischen Blei (“**Werkblei”**)sind Silber, Kupfer, Antimon und Zink gelöst. Silbergehalt: 0,2-0,3%)





Rösten der Erze bei *Agricola*:

links: in einem Ofen

rechts: in einem Stadel

Konzentrationsarbeit

Treibprozeß (Kupellation)

Gewinnung des Silbers aus Werkblei

Schmelzen des Werkbleis bei 1100°C unter starkem Luftstrom

$2\ Pb + O_2 \rightarrow 2\ PbO$ (**Bleiglätte**)

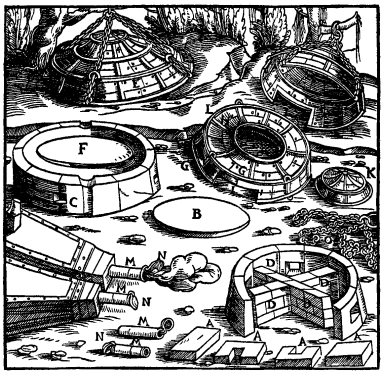
Abtreiben der Bleiglätte mit dem **Glätthaken**. Das Silber konzentriert sich bei Iteration in der verbleibenden Schmelze. Schließlich kommt es zum “**Silberblick”**, sobald sämtliche Glätte abgetrieben ist. Ein Verspritzen des Silbers durch explosionsartige Abgabe von O_2 wird durch Abziehen der letzten Glättehaut mit Fichtenholzscheiten verhindert. Der Restschwefel wird mit **Granuliereisen** gebunden.

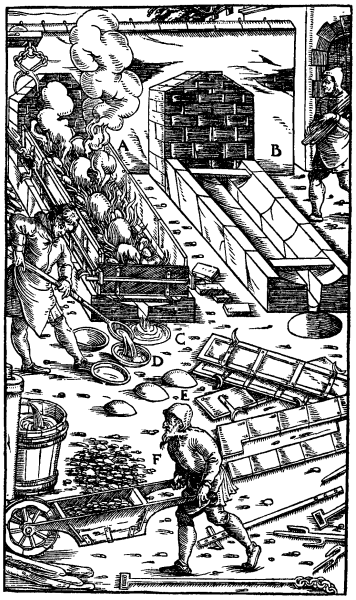
Seigerprozeß

Gewinnung von Silber aus Kupfererzen, z.B. in Goslar

silberhaltiges Rohkupfer wird mit Blei in einem Gebläseschachtofen verschmolzen und in runde **Seigerstücke** gegossen.

Die Seigersücke werden auf offene Holzkohlenfeuer gelegt, bis das Blei mit dem inzwischen darin gelösten Silber schmilzt. Dieses Blei wird als Werkblei in den Treibprozeß überführt.





Silbergewinnung bei *Agricola*:

links: Bau eines Treibofens

Mitte: Treibofen im Betrieb

rechts: Seigerofen

Eisenverhüttung

1. **Rösten** zur Entschwefelung und Austreibung von Wasser und CO_2
2. seit Ende MA **Hochöfen** mit wasserkraftgetriebenen Gebläsen (vorher: Rennfeueröfen): Schichtweise Holzkohle und Erz mit **Zuschlägen**:
   $O2 + 2\ C \rightarrow 2\ CO$
   $x/y\ CO + Fe_xO_y \rightarrow y/2\ CO_2 + x\ Fe$
   Kohlenstoffgehalt von 4% $\rightarrow$ sprödes **Roheisen**
3. **Frischen** liefert schmiedbares Eisen

Quellen und Bibliographie

Liessmann, Wilfried: *Historischer Bergbau im Harz*, 2. korrig. u. Erg. Aufl.- Berlin; Heidelberg; New-York; [...]: Springer 1997, ISBN 3-540-62930-0.

Agricola, Georgius: *De re metallica libri XII*, Basel 1556 (lat.); Basel 1557 (germ. by P. Bech); Basel 1563 (ital.); Frankfurt 1580; Basel 1621, 1657; London 1912 (engl. by C. und L.H. Hoover)...

Czaya, Eberhard: *Der Silberbergbau; Koehler & Amelang*, Leipzig 1990; ISBN 3-7338-0035-4.

Greeves, T.A.P: *An outline archaeological and historical survey of tin mining in Devon, England, 1500-1920;* in: ICOHTEC Internationales Symposium zur Geschichte des Bergbaus und Hüttenwesens Freiberg 1978 - Vorträge Band 1; Freiberg 1978.

Healy, John F.: *Mining and metallurgy in the greek and roman world*; Thames and Hudson; London, 1978.

Winkelmann, H.: *Schwazer Bergbuch*, Hrsg.: Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia; Bochum 1956.

Bergbauserver - Deutschland und Europa: http://www.sankt-andreasberg.de/bserver.htm