

250 Years of the Bergakademie Freiberg, the World's Oldest Mining University

Throughout its long history, the Bergakademie Freiberg has played an important role in the mining sciences and was a major driving force in the development of the geosciences and the natural and engineering sciences. Its high-level scientific education attracted students from all over the world. Among the most famous to enrol were Alexander von Humboldt (1769–1859) and Georg Philipp Friedrich von Hardenberg (1772–1801), or Novalis as he was known. The Bergakademie Freiberg's reputation benefited from the presence of renowned scientists who either taught or studied there, such as Abraham Gottlob Werner (1749–1817), Cle-

mens Winkler (1839–1904), Ferdinand Reich (1799–1882) and Hieronymus Theodor Richter (1828–1898). The list also includes Julius Ludwig Weisbach (1806–1871), a polymath and pioneer of modern engineering in fields such as mining machines and mine surveying; Gustav Anton Zeuner (1828–1907), a talented organiser in introducing new scientific structures and study content to higher education; and Erich Rammler (1901–1986), who developed the world's first high-temperature process for producing metallurgical coke from lignite.

250 Jahre Bergakademie Freiberg – die älteste montanistische Hochschule der Welt

Im Verlauf ihrer traditionsreichen Geschichte spielte die Bergakademie Freiberg eine wichtige Rolle für die Montanwissenschaften und gab wesentliche Impulse für die Entwicklung der Geowissenschaften sowie der Natur- und Technikwissenschaften. Die Ausbildung auf hohem wissenschaftlichem Niveau zog Studenten aus aller Welt an, die sich an der Bergakademie Freiberg einschrieben. Zu den bekanntesten gehören Alexander von Humboldt (1769–1859) und Georg Philipp Friedrich von Hardenberg (1772–1801), bekannt als Novalis. Zum Ansehen der Bergakademie Freiberg trugen namhafte Wissenschaftler bei, die hier studierten oder als Lehrer erfolgreich wirkten. Dazu zählen Abraham Gottlob Werner (1749–1817), Clemens Winkler

(1839–1904) sowie Ferdinand Reich (1799–1882) und Hieronymus Theodor Richter (1828–1898). Weiterhin Julius Ludwig Weisbach (1806–1871), Universalgelehrter und Wegbereiter des modernen Ingenieurwesens u. a. auf den Gebieten Bergbaumaschinen und Markscheidewesen, Gustav Anton Zeuner (1828–1907), ein befähigter Organisator bei der Einführung neuer Wissenschaftsstrukturen und Ausbildungsinhalte für das Hochschulwesen, sowie Erich Rammler (1901–1986), der ein weltweit einmaliges hüttenfähiges Braunkohlenhochtemperaturkoks-Verfahren (BHT-Koks) für den Einsatz in der Metallurgie entwickelte.

The founding of the world's first academy for the mining sciences in Freiberg, Saxony, in November 1765 was based on specific considerations regarding state and general educational policies. The requirements of the absolutist economic system that prevailed from the 16th to the 18th century were key to increasing state revenues. It promoted domestic industrial production and exports in order to achieve a positive trade balance and bring in money from abroad. They thus went hand in hand with the educational reform efforts of the enlightenment, and created an educational institution whose development over the course of its 250-year history remained tightly linked to the economic development

Die Gründung der ersten montanwissenschaftlichen Lehranstalt der Welt im sächsischen Freiberg im November 1765 erfolgte auf der Grundlage sowohl spezifisch landespolitischer wie auch allgemeiner bildungspolitischer Erwägungen. Die Anforderungen des wirtschaftspolitischen Systems des Absolutismus im 16. bis 18. Jahrhundert waren ausschlaggebend für die Erhöhung der staatlichen Geldeinkünfte. Es förderte die inländische industrielle Erzeugung und Ausfuhr, um eine aktive Handelsbilanz und den Zustrom von Geld aus dem Ausland zu erreichen. Sie gingen damit Hand in Hand mit den bildungspolitischen Reformbestrebungen der Aufklärung und schufen eine Bildungseinrichtung,



Fig. 1. // Bild 1. Friedrich Anton von Heynitz
Photo/Foto: TU Bergakademie Freiberg



Fig. 2. // Bild 2. Friedrich von Opperl
Photo/Foto: TU Bergakademie Freiberg

of Saxony and Germany, and to the development of the German and European education systems.

Even before the Bergakademie was founded, Freiberg's status as a centre for mining education had earned it a reputation that reached far beyond the borders of Saxony. Scholars active in Freiberg's mining and metallurgy sectors, such as Johann Friedrich Henckel (1678–1744) and Christlieb Ehregott Gellert (1715–1795), attracted numerous people from Germany and abroad who were interested in receiving a scientific education in the field. They came to Freiberg and were trained in mineralogy, metallurgy, assaying, mine surveying, the art of mining, mining law, and book-keeping for mining.

The economic importance of mining for Freiberg, and the quickening pace of scientific and technological knowledge acquisition at the dawn of the Industrial Revolution resulted in efforts to reform mining education in Saxony at the start of the 18th century. These efforts ultimately led to the founding of the Bergakademie Freiberg in 1765.

The November 1765 plans for founding the Bergakademie Freiberg linked vocational training with the concept of a mathematically and scientifically founded basic education leading to a scientific, technically oriented elite education for the technological and economic needs of the mining sector. With substantial influence from Prussian mining director and minister of state Friedrich Anton von Heynitz (1725–1802) and from Freiberg mining director Friedrich Wilhelm von Opperl (1720–1769), the academy succeeded in what was then a world-first in mining education: combining theory and practice in such a way that there could be no doubt as to the new institution's university credentials (Figures 1 and 2). The appointment of Abraham Gottlob Werner

deren Weiterentwicklung im Verlauf ihrer 250-jährigen Geschichte auf das engste sowohl mit der wirtschaftlichen Entwicklung Sachsens und Deutschlands wie auch mit der Entwicklung des deutschen und europäischen Bildungswesens verbunden blieb.

Bereits vor Gründung der Bergakademie hatte sich Freiberg als Stätte montanistischer Bildung einen weit über Sachsen hinaus reichenden Ruf erworben. Im Freiburger und sächsischen Bergbau- und Hüttenwesen wirkende Gelehrte wie Johann Friedrich Henckel (1678–1744) oder auch Christlieb Ehregott Gellert (1715–1795) zogen zahlreiche, an einer montanistischen wissenschaftlichen Aus- oder Weiterbildung interessierte In- und Ausländer nach Freiberg, wo sie in der Mineralogie, der Metallurgie, der Probiertechnik, dem Markscheidewesen, der Bergbaukunst, dem Bergrecht und dem Bergrechnungswesen eine Ausbildung erhielten.

Die ökonomische Bedeutung des Montanwesens für den sächsischen Staat und der sich beschleunigende naturwissenschaftliche und technologische Erkenntniszuwachs am Vorabend der industriellen Revolution führten in Sachsen bereits zu Beginn des 18. Jahrhunderts zu bildungspolitischen Reformbemühungen im Montanwesen, die schließlich 1765 in die Gründung der Bergakademie Freiberg mündeten.

In der Planung für die Gründung der Bergakademie Freiberg vom November 1765 wurde die berufspraktisch orientierte Ausbildung mit der Konzeption einer mathematisch-naturwissenschaftlich fundierten Grundlagenausbildung zu einer wissenschaftlich-technisch orientierten Eliteausbildung für die technologischen und ökonomischen Bedürfnisse des Montanwesens verbunden. Unter maßgeblichem Einfluss des preußischen Oberberghauptmanns und Staatsministers Friedrich Anton von

(1749–1817) as an inspector and a tutor for mineralogy in 1775 played a major role in boosting the Bergakademie's international reputation. During his time in Freiberg, Werner, who had studied at the Bergakademie and at Leipzig University, became a world-famous scientist, lecturer and educational reformer. He attracted to Freiberg numerous students who would later become well-known scholars in their own right. They included Alexander von Humboldt (1769–1859), Leopold von Buch (1774–1853) and Franz Xaver von Baader (1730–1806). As well as becoming one of the founders of modern geosciences, Werner, in his role as inspector of the Bergakademie, also ensured that the university adapted to the changing needs of the dawning scientific and technological age. Under Werner, the Bergakademie grew into a teaching and research facility that, at the end of the 18th and start of the 19th century, acquired a world-leading position in science and technology in general, and in the mining sciences in particular.

The process that saw the Bergakademie Freiberg develop into a technical university for mining (Figure 3) over the course of more than five decades was dominated by organisational as well as content-related changes. Gustav Anton Zeuner (1828–1907) – a renowned mechanical engineer who in 1871 was appointed professor of mechanics and mining machinery, and became the first director of the Bergakademie – initiated the changes necessary to bring teaching and research into line with the developments happening in mining. Zeuner, himself a graduate of the Bergakademie, became a professor at Zurich polytechnic in 1855 and served as its director from 1865 to 1867. In addition to being one of the highest-profile mechanical engineers working in technical higher education in Europe, Zeuner was also one of the well-

Heynitz (1725–1802) und des Freiburger Oberberghauptmanns Friedrich Wilhelm von Oppel (1720–1769) wurden im Bereich der montanistischen Ausbildung weltweit erstmals in einer Bildungseinrichtung Theorie und Praxis so vereint, dass am Hochschulcharakter der neuen Institution kein Zweifel bestehen konnte (Bilder 1 und 2). Die neue Bergakademie entwickelte sich stürmisch und wurde zum Vorbild der Gründung vergleichbarer Bildungseinrichtungen in ganz Europa. Insbesondere seit der Berufung von Abraham Gottlob Werner (1749–1817) zum Inspektor und Lehrer für Mineralogie im Jahr 1775 mehrte sich der internationale Ruf der Freiburger Bergakademie. Werner, der seine akademische Ausbildung an der Bergakademie selbst und an der Universität Leipzig erhalten hatte, entwickelte sich in Freiberg zu einem weltberühmten Wissenschaftler, Hochschullehrer und Bildungsreformer, der zahlreiche später bekannte Gelehrte als Studenten nach Freiberg zog, darunter Alexander von Humboldt (1769–1859), Leopold von Buch (1774–1853) oder Franz Xaver von Baader (1730–1806). Werner wurde nicht nur zu einem der Begründer der modernen Geowissenschaften, sondern sorgte als Inspektor der Bergakademie auch für die weitere Anpassung der Bildungsanstalt an die sich verändernden Bedürfnisse des heraufziehenden naturwissenschaftlich-technischen Zeitalters. Die Freiburger Lehranstalt entwickelte sich unter ihm zu einer Lehr- und Forschungsanstalt, die im Bereich von Naturwissenschaft und Technik, insbesondere aber auf dem Gebiet der Montanwissenschaften, an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert eine weltweit führende Position einnahm.

Der über fünf Jahrzehnte andauernde Entwicklungsprozess der Bergakademie Freiberg zur Technischen Hochschule des

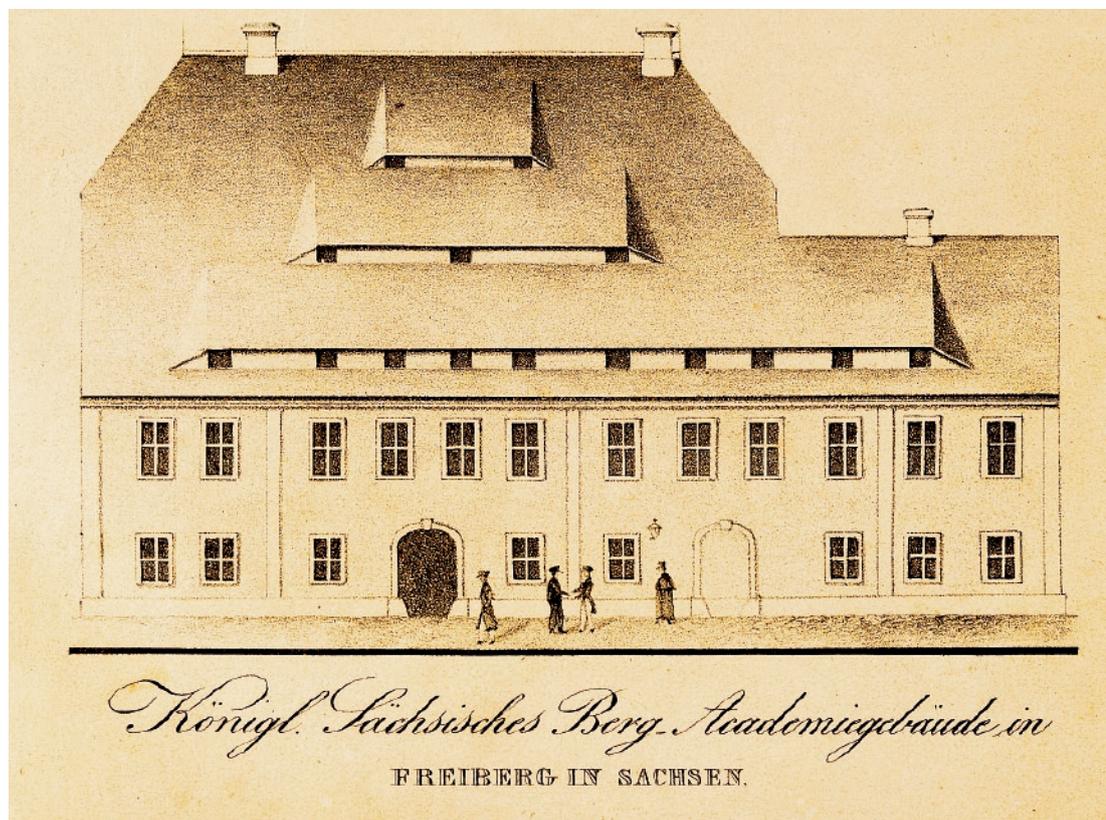


Fig. 3. Academy building in 1831 // Bild 3. Akademiegebäude um 1831
Photo/Foto: TU Bergakademie Freiberg

known reformers for the various technical disciplines. During his time as director of the Bergakademie Freiberg (1871–1873) and of Dresden polytechnic, he consistently implemented his ideas for developing academic training for engineers.

For Freiberg, this primarily meant integrating hard-coal mining and metallurgy (which were becoming increasingly important) into the Bergakademie's teaching and research content. Zeuner thus succeeded in aligning the university with the economic and technological developments that were happening in mining. In doing so, he also ensured that the Bergakademie Freiberg would exist beyond the approaching end of the 19th century.

The First World War and the subsequent political, social and economic problems in Germany meant that the Bergakademie Freiberg lost much of its status as an international university. The parliamentary, democratic ideals of the young Weimar Republic failed to take hold in Freiberg, as was the case in other German universities.

Despite the political and economic difficulties that plagued the first decades of the 20th century, the Bergakademie very much managed to build on its teaching and research successes from the preceding century. New teaching and research fields were set up, such as lignite mining, electrical engineering, geophysics, radium studies, mining economics, and mining law. The post-WW2 resumption of research and teaching activities at the Bergakademie, which had escaped being damaged during the war, was dominated after 1945 and 1946 by Europe's new political and economic order. With its teaching and research capacities, the Bergakademie Freiberg had an enormous economic and strategic importance from the outset. Rebuilding the country would not have been possible without the help of the experts who taught and studied here in fields related to such essential basic materials as coal, iron, non-ferrous metals, oil, gas and rock salt.

The Bergakademie Freiberg acquired an important position and relevance in the GDR, which it retained until the political changes of 1989/1990 led to German reunification. It supplied the GDR economy with academically trained experts for all branches of the mining sector, the primary minerals industry, the geosciences and, in part, for mathematics, computer science, chemistry and geophysics. The traditional research fields of ore mining, and coal and iron extraction were joined by potash and salt mining, exploration of oil and gas reserves, and new processes for preparing, processing and refining the raw materials after extraction.

With the political upheavals in the GDR and the reunification of Germany, the Bergakademie lost its special position among East Germany's universities. As was the case in all East German universities, the political and economic changes left deep scars in the fabric of the Bergakademie. Thanks to the initiative of reform-minded individuals within the university, the Bergakademie managed to stabilise the situation and initiate the steps necessary for democratising and reforming its research and teaching.

On 1 April 1993, the university changed its name to Technische Universität Bergakademie Freiberg. It also reorganised itself into six faculties: mathematics and computer science; chemistry and physics; geosciences, geoengineering and mining; mechanical, process, and energy engineering; materials science and materials technology; and business administration. Enrolment and student

Montanwesens (Bild 3) war neben organisatorischen auch durch inhaltliche Veränderungen geprägt. Die notwendige Anpassung von Lehre und Forschung an die Entwicklung des Montanwesens (Bild 3) wurde durch den im Jahr 1871 zum Professor für Mechanik und Bergmaschinenlehre sowie zum ersten Direktor der Bergakademie berufenen renommierten Maschinenbauer Gustav Anton Zeuner (1828–1907) eingeleitet. Zeuner, Absolvent der Bergakademie, zählte seit 1855 als Professor und von 1865 bis 1867 auch als Direktor des Züricher Polytechnikums nicht nur zu den profiliertesten Maschinenbauern des technischen Hochschulwesens in Europa, sondern ebenso zu den namhaften Reformern für die verschiedenen technischen Disziplinen. Seine Vorstellungen von der Entwicklung der akademischen Ingenieurausbildung setzte er sowohl als Direktor an der Bergakademie Freiberg (1871–1873) wie auch als Direktor des Dresdener Polytechnikums konsequent durch.

Für Freiberg bedeutete dies inhaltlich vor allem die Integration des zunehmend an Bedeutung gewinnenden Steinkohlenbergbaus und Eisenhüttenwesens in die Lehre und Forschung an der Bergakademie. Damit gelang Zeuner die notwendige Anpassung der Hochschule an die ökonomisch-technischen Entwicklungen im Montanwesen und damit die Sicherung der Existenz der Bergakademie Freiberg über das zu Ende gehende 19. Jahrhundert hinaus.

Infolge des 1. Weltkriegs und der sich ihm anschließenden politischen, sozialen und wirtschaftlichen Probleme verlor die Bergakademie Freiberg weitgehend ihren Rang als internationale Hochschule. Die parlamentarisch-demokratischen Ideale der jungen Weimarer Republik vermochten in Freiberg, wie auch an anderen Hochschulen Deutschlands, nicht Fuß zu fassen.

Trotz der politischen und wirtschaftlichen Schwierigkeiten der ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts vermochte die Bergakademie in Lehre und Forschung durchaus an ihre Erfolge aus dem vergangenen Jahrhundert anzuknüpfen. Es wurden Lehr- und Forschungsgebiete wie der Braunkohlenbergbau, die Elektrotechnik, die Geophysik, die Radiumkunde, die Bergwirtschaftslehre und das Bergrecht aufgebaut. Die Wiederaufnahme des Lehr- und Forschungsbetriebs nach dem 2. Weltkrieg an der nicht von Kriegszerstörungen betroffenen Bergakademie stand ganz im Zeichen der politischen und wirtschaftlichen Neuordnung Europas. Die Bergakademie Freiberg mit ihrer Lehr- und Forschungskapazität besaß von Anfang an eine enorme wirtschaftliche und strategische Bedeutung. Der Wiederaufbau war nur mit Hilfe der hier lehrenden und ausgebildeten Fachleute im Bereich so wichtiger Grundstoffe wie Kohle, Eisen, Buntmetalle, Erdöl, Gas und Steinsalz möglich.

Die Bergakademie Freiberg erlangte für die DDR eine wichtige Stellung und Bedeutung, die sie bis zur politischen Wende von 1989/1990 beibehalten hat. Sie versorgte die DDR-Volkswirtschaft mit akademisch ausgebildeten Fachkräften für alle Zweige des Montanwesens, der mineralischen Grundstoffindustrie, der Geowissenschaften sowie in Teilen auch der Bereiche Mathematik/Informatik, Chemie und Geophysik. Zu den klassischen Forschungsbereichen des Erzbergbaus, der Kohle- und Eisengewinnung traten der Kali- und Salzbergbau, die Erkundung von Öl- und Gasvorräten sowie neue Verfahren zur Aufbereitung, Weiterverarbeitung und Veredelung der so gewonnenen Rohstoffe.



Fig. 4. Ensing at the main building of the TU Bergakademie Freiberg.
Bild 4. Fahne am Hauptgebäude der TU Bergakademie Freiberg.
Photo/Foto: TU Bergakademie Freiberg

numbers have been rising continuously ever since the reorganisation and reform. Today, the university is home to more than 5,500 students. The rising number of foreign students has been especially helpful in allowing TU Bergakademie Freiberg to build on its past as an international university (Figure 4). It has entered into numerous partnerships with universities around the world.

This new start and its ongoing evolution was made possible by efforts to develop teaching and research with a focus on building profiles in the fields of materials, energy, geo, and environment. By retaining the traditional mining sciences while also adding forward-looking materials and semiconductor research fields, and environmental research that focuses on closed-loop material cycles, TU Bergakademie Freiberg has established itself as a first-rate, modern educational institution. Rapid developments in science and the persistent accrual of new knowledge mean that universities must constantly adapt and refocus. For instance, the fields of security and of sustainability in dealing with the different resources are set to become extremely important in the mining sector.

Mit dem politischen Umbruch in der DDR und der deutschen Wiedervereinigung verlor die Bergakademie ihre Sonderstellung in der ostdeutschen Hochschullandschaft. Wie in allen ostdeutschen Hochschulen hinterließ der politische und wirtschaftliche Umbruch tiefe Spuren im Gefüge der Hochschule. Dank der Initiative reformorientierter Kräfte innerhalb der Bergakademie Freiberg gelang es, die Lage zu stabilisieren und die notwendigen Schritte zur Demokratisierung und Reform von Lehre und Forschung einzuleiten.

Zum 1. April 1993 erfolgten die Namensänderung in „Technische Universität Bergakademie Freiberg“ und die Neugliederung der Hochschule in sechs Fakultäten für Mathematik und Informatik, für Chemie und Physik, für Geowissenschaften, Geotechnik und Bergbau, für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie sowie für Wirtschaftswissenschaften. Seit der Neustrukturierung und Reform erhöhten sich die Immatrikulationszahlen und Studierendenzahlen kontinuierlich. Bis heute steigerte sich die Zahl der Studierenden auf über 5.500. Insbesondere durch die steigende Zahl ausländischer Studierender konnte die TU Bergakademie Freiberg an ihre Vergangenheit als internationaler Hochschulstandort anknüpfen (Bild 4). Es wurden zahlreiche Partnerschaften mit Hochschulen in aller Welt abgeschlossen.

Möglich wurden dieser Neubeginn und seine konsequente Fortentwicklung durch eine auf Profilbildung in den Bereichen Material, Energie, Geo- und Umwelt konzentrierte Entwicklung von Lehre und Forschung. Sowohl durch die Beibehaltung der klassischen Montanwissenschaften als auch mit deren Ergänzung durch zukunftsweisende Material- und Halbleiterforschungsgebiete und eine auf geschlossene Stoffkreisläufe orientierte Umweltforschung hat sich die TU Bergakademie als eine moderne erstklassige Bildungseinrichtung aufgestellt. Die rasante Entwicklung der Wissenschaft und der permanente Zuegwin an neuem Wissen erfordern eine ständige Anpassung und Neuausrichtung der Universitäten und Hochschulen. Dabei wird das Feld der Sicherung und des nachhaltigen Umgangs auf dem Gebiet der unterschiedlichen Ressourcen für das Montanwesen eine herausragende Bedeutung erlangen.

Author / Autor

Prof. Dr.-Ing. habil. Gerd Grabow, Freiberg