

## Julius Weisbach and Non-Academic Geo-Montane Education in Freiberg/Saxony

The small university town of Freiberg offers even more educational opportunities in the geo-montane sector. The Vocational School Centre (BSZ), Freiberg/Germany, named after Freiberg's famous scientist Julius Weisbach, bundles non-university education in Freiberg. With the newly installed technical school train-

ing to become a mining technician, it is now possible to pursue a complete professional career as a miner in Freiberg in addition to an academic one. In the following, the geo-montane training at the Vocational School and the Technical College, both under the umbrella of the BSZ Julius Weisbach Freiberg, will be presented.

## Julius Weisbach und die außeruniversitäre geomontane Ausbildung in Freiberg/Sachsen

Die kleine Universitätsstadt Freiberg bietet neben der TU Bergakademie noch mehr Ausbildungsmöglichkeiten auf dem geomontanen Sektor. Das nach Freibergs berühmtem Wissenschaftler Julius Weisbach benannte Berufliche Schulzentrum (BSZ) bündelt die außeruniversitäre Ausbildung in Freiberg. Mit der neu installierten Fachschulausbildung zum Bergbautechniker kann

man in Freiberg neben der akademischen auch eine komplette berufliche Karriere als Bergmann hinlegen. Im Folgenden soll die geomontane Ausbildung an der Berufsschule und der Fachschule für Technik, beide unter dem Dach des BSZ „Julius Weisbach“ Freiberg, vorgestellt werden.

### A touch of history

23rd July 2021, handing out of certificates. It is a premiere at the Julius Weisbach Vocational School Centre (BSZ) in Freiberg/Germany. The first State-certified Technicians in the field of mining technology leave the classroom (Figure 1).

### Ein Hauch Geschichte

23. Juli 2021, Zeugnisausgabe. Es ist eine Premiere am Beruflichen Schulzentrum (BSZ) Julius Weisbach in Freiberg. Die ersten Staatlich geprüften Techniker der Fachrichtung Bergbautechnik verlassen die Schulbank (Bild 1).



*Fig. 1. The first State-certified Technicians in the field of mining technology leave the Julius Weisbach Vocational School in Freiberg with their fellow students in geology and drilling technology, here at the graduation ceremony at the 7th Lichtloch of the historic Roths Schönberg Stollen with their teachers.*

*Bild 1. Die ersten Staatlich geprüften Techniker der Fachrichtung Bergbautechnik verlassen mit ihren Kommilitonen der Geologie- und Bohrtechnik die Schulbank der Fachschule Julius Weisbach in Freiberg, hier bei der Abschlussfeier am 7. Lichtloch des geschichtsträchtigen Roths Schönberger Stollens mit ihren Lehrern. Photo/Foto: BSZ*

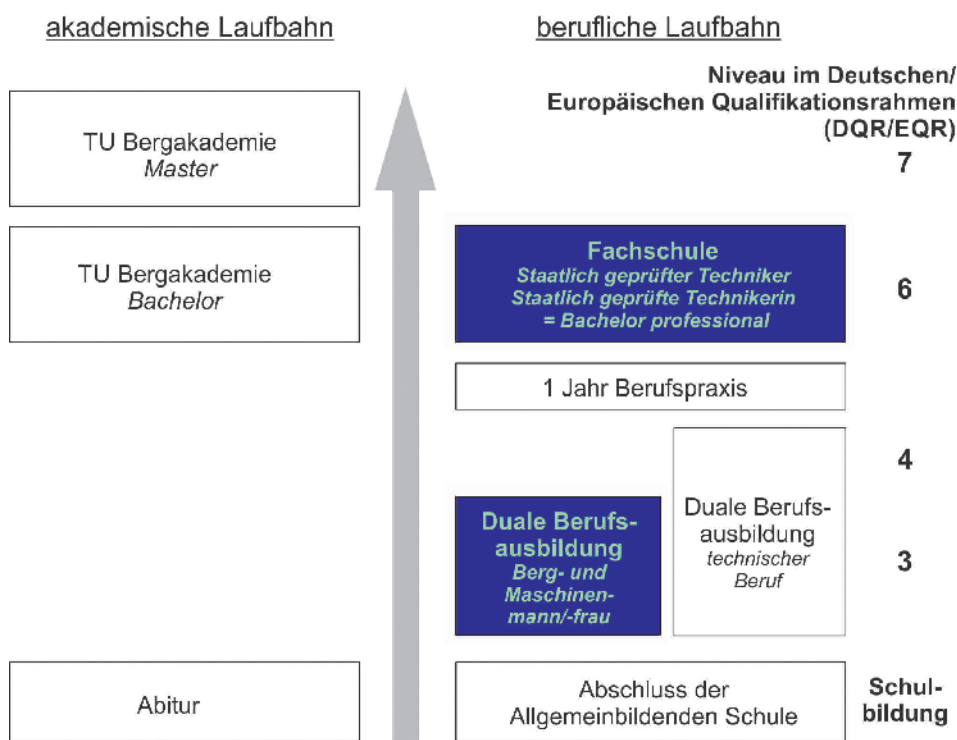


Fig. 2. The geo-montane training landscape in Freiberg. From bottom to top, the careers on academic and vocational pathways are shown. Dual vocational training includes the learning locations of company and vocational school. On the far right are the relevant levels of the German (DQR) and European Qualifications Framework (EQF). The relevant training courses at the BSZ Julius Weisbach are shown in blue.

Bild 2. Die geomontane Ausbildungslandschaft in Freiberg. Von unten nach oben sind die Laufbahnen auf akademischem und beruflichem Weg dargestellt. Die duale Berufsausbildung umfasst die Lernorte Betrieb und Berufsschule. Ganz rechts finden sich die relevanten Niveaus des Deutschen (DQR) bzw. Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR). In Blau sind die einschlägigen Ausbildungen am BSZ Julius Weisbach dargestellt. Source/Quelle: BSZ

Thinking of education and Freiberg, the first thing that comes to mind for most people is the Mining Academy – unless you are confusing Freiberg/Saxony with Freiburg/Breisgau. It is one of the oldest mining colleges in the world. Many mining students from Germany and abroad studied here, e.g., Alexander von Humboldt, Theodor Körner, Novalis and Johann Schwamkrug. Their teachers, who were often great scientists of their time, are also famous. Every miner and geologist is familiar with Abraham Gottlob Werner, Johann Friedrich Breithaupt and Julius Weisbach. Weisbach, a polymath of the 19th century, was actually a mechanical engineer and mathematician, but had also studied geology and mineralogy. He is best known to miners as the father of mine surveying.

Moreover the small university town of Freiberg offers even more educational opportunities in the geo-montane sector. The BSZ, named after Freiberg's famous scientist Julius Weisbach, bundles non-university education in Freiberg. With the newly installed technical school training to become a mining technician, it is now possible to pursue a complete professional career as a miner in Freiberg in addition to an academic one. Figure 2 shows Freiberg's educational landscape for mining, geosciences and related fields against the background of the two general qualification paths: academic and vocational.

In the following, the geo-montane training at the Vocational School and the Technical College, both under the umbrella of the

Wenn man an Ausbildung und Freiberg denkt, dann fällt den meisten zuerst die TU Bergakademie ein, wenn man nicht gerade Freiberg/Sachsen mit Freiburg/Breisgau verwechselt. Sie ist eine der ältesten Montanhochschulen der Welt. Viele Bergbaustudenten aus dem In- und Ausland haben hier studiert, z.B. Alexander von Humboldt, Theodor Körner, Novalis und Johann Schwamkrug. Berühmt sind auch ihre Lehrer, die häufig großartige Wissenschaftler ihrer Zeit waren. Jedem Bergmann und Geologen sind Abraham Gottlob Werner, Johann Friedrich Breithaupt und Julius Weisbach ein Begriff. Weisbach, ein Universalgelehrter des 19. Jahrhunderts, war eigentlich Maschinenbauer und Mathematiker, hatte aber auch Geologie und Mineralogie studiert. Bergleuten ist er vor allem als Vater der Markscheidkunst bekannt.

Aber die kleine Universitätsstadt Freiberg bietet noch mehr Ausbildungsmöglichkeiten auf dem geomontanen Sektor. Das nach Freibergs berühmtem Wissenschaftler Julius Weisbach benannte BSZ bündelt die außeruniversitäre Ausbildung in Freiberg. Mit der neu installierten Fachschulausbildung zum Bergbautechniker kann man nun in Freiberg neben der akademischen auch

eine komplette berufliche Karriere als Bergmann hinlegen. Bild 2 zeigt die Freiburger Ausbildungslandschaft für Bergbau, Geowissenschaften und verwandte Gebiete vor dem Hintergrund der zwei generellen Qualifikationswege: akademisch und beruflich.

Im Folgenden soll die geomontane Ausbildung an der Berufsschule und der Fachschule für Technik, beide unter dem Dach des BSZ, vorgestellt werden. Informationen zum Schulleben und zur Bewerbung finden sich auch unter [www.bs-z-freiberg.de](http://www.bs-z-freiberg.de)

### Beruf Berg- und Maschinenmann/-frau

Weil in den 1990er Jahren das klassische bergbauliche Profil an der Berufsschule nicht mehr gefragt war, kamen in der dualen Ausbildung fortan andere Berufe, vor allem in der Bau-, Elektro- und Metalltechnik am BSZ zur Ausbildung. Ergänzt wurde das Portfolio ab 2005 mit wirtschaftlichen Ausbildungsberufen. Erst im Jahr 2004 kam es zur Renaissance der Bergbauausbildung in Freiberg. Wegen gestiegenen Bedarfs vor allem in den Sanierungsfirmen, u. a. durch Überalterung verursacht, kam die Forderung auf, einen einschlägigen Ausbildungsberuf erneut zu installieren. Man entschied sich für eine zweijährige Ausbildung (DQR-Niveau 3, s. Bild 2) nach dem Vorbild des bereits in Haldensleben vorhandenen Lehrberufs Bergmechaniker/-in (seit 2009 Bergbautechnologe/-technologin). Die Ausbildung zum/zur Berg- und Maschinenmann/-frau erfolgt auf dualen Weg, was heißt, dass auch ein Berufsausbildungsvertrag mit einem Ausbildungsbetrieb geschlossen wird.

BSZ, will be presented. Information on school life and application can also be found at [www.bsz-freiberg.de](http://www.bsz-freiberg.de)

### Occupation Miner and Machine Operator

Because the classic mining profile at the Vocational School was no longer demanded in the 1990s, other professions, especially in construction, electrical and metal technology, were henceforth trained at the BSZ in the dual training system. From 2005 onwards, the portfolio was supplemented with economic training occupations. It was not until 2004 that mining training experienced a renaissance in Freiberg. Due to the increasing demand, especially in the mine revitalisation companies, caused among other things by obsolescence, the demand arose to reinstall a relevant training occupation. It was decided to create a two-year apprenticeship (DQR level 3, see Figure 2) based on the model of the apprenticeship already existing in Haldensleben. The training to become a Miner and Machine Operator is carried out in a dual way, which means that a vocational training contract is also concluded with a training company. In addition to trainees from the mine revitalisation sector, represented by companies such as Wismut GmbH and Bergsicherungen Sachsen, Schneeberg, Freital and Ilfeld, the miners and machinists are recruited from deep mining companies and smaller mining operations, such as GTS Grube Teutschenthal GmbH.

Even though mining is a mainly male dominated field of work – which also recited in the former German job title “Miner and Machinist” – this profession also includes women. The first female Miner and Machinist received her degree in 2020.

The prerequisite for an apprenticeship as a Miner and Machine Operator is, in addition to a secondary school diploma, a good health and fitness condition in order to really be fit for underground mines. Good spatial imagination and orientation skills are an advantage, and the candidate should also have a clean legal slate, because the profession of a miner also includes the handling of explosives.

The lessons are taught in blocks, which usually mean two weeks of training at school, each embedded in four-week stays at the company. In the first year of training, the focus is still on general education subjects such as German, mathematics, economics and social studies (Figure 3). But mining technology is also taught, including basic knowledge of metal, wood and building materials processing, as well as basic geoscientific knowledge. In the second year, things get more specific and the subject of technology covers mechanical equipment, tunneling, knowledge of mining and extraction and the maintenance of mine workings.

### From engineering school to technical college

In GDR times, the Engineering School at the Freiberg Mining Academy with its three-year course of study was an alternative to the university. At least if you were interested in drilling technology or geology. With the German reunification, there was no longer room for this form of study in the educational landscape. However, its graduates were still very popular and welcome in the middle-management. There-

Neben Auszubildenden des Sanierungsbergbaus, vertreten durch Firmen wie die Wismut GmbH und die Bergsicherungen Sachsen, Schneeberg, Freital und Ilfeld, rekrutieren sich die Berg- und Maschinenleute aus Tiefbaufirmen und kleineren Bergbaubetrieben, wie der GTS Grube Teutschenthal GmbH.

Selbstverständlich schließt der Beruf, anders als es die bis 2013 gültige Bezeichnung Berg- und Maschinenmann vermuten ließ, auch Frauen mit ein, nachdem das Bundesberggesetz (BBergG) 2009 dahingehend geändert wurde. Die erste Berg- und Maschinenfrau erhielt 2020 ihren Abschluss.

Voraussetzung für eine Lehrausbildung zum/zur Berg- und Maschinenmann/-frau ist neben einem Haupt- oder Realschulabschluss eine gute Gesundheit und Fitness, um grubentauglich zu sein. Gutes räumliches Vorstellungs- und Orientierungsvermögen ist von Vorteil und der Kandidat sollte auch eine reine Weste haben, denn der Beruf des Bergmanns schließt den Umgang mit Sprengmitteln ein.

Der Unterricht erfolgt in Blöcken, die in der Regel zwei Wochen Ausbildung in der Schule bedeuten und in jeweils vierwöchige Aufenthalte im Betrieb eingebettet sind. Im ersten Ausbildungsjahr stehen noch die allgemeinbildenden Fächer mit Deutsch, Mathematik, Wirtschafts- und Sozialkunde im Vordergrund (Bild 3). Aber auch die Technologie des Bergbaus wird vermittelt, wobei hier Grundkenntnisse in der Metall-, Holz- und Baustoffverarbeitung, sowie geowissenschaftliches Basiswissen an die Frau und den Mann gebracht werden. Im zweiten Jahr wird es dann konkreter und im Fach Technologie stehen die maschinellen Betriebsmittel, der Vortrieb, die Kenntnisse zu Abbau und Gewinnung sowie die Unterhaltung von Grubenbauen auf dem Plan.

### Von der Ingenieurschule zur Fachschule

Zu DDR-Zeiten war die Ingenieurschule an der Bergakademie Freiberg mit einem dreijährigen Studium eine Alternative zur Hochschule. Zumindest, wenn man sich für Bohrtechnik oder Geologie interessierte. Mit der Wiedervereinigung war in der Bildungslandschaft kein Platz mehr für diese Studienform. Nach wie vor waren die Kader für das mittlere Management jedoch sehr beliebt. So wurde nach einem Weg gesucht, diese Aus-



Fig. 3. In the classroom of a mining class.

Bild 3. Im Unterricht einer Bergbauklasse. Photo/Foto: BSZ





Fig. 4. The Freiberg Vocational School Centre for Technology and Economics Julius Weisbach is home not only to the Specialised Grammar School, but also to a broad-based vocational school, including the training course "Miner and Machine Operator". In addition, there is the Technical College, whose profile makes the BSZ a centre for non-academic education in the geo-montane sector. Bild 4. Das Berufliche Schulzentrum für Technik und Wirtschaft (BSZ) Julius Weisbach in Freiberg beherbergt neben dem Beruflichen Gymnasium vor allem eine breit aufgestellte Berufsschule, auch mit der Ausbildungsrichtung „Berg- und Maschinenmann“. Hinzu kommt die Fachschule für Technik, die mit ihrem Profil das BSZ zum Zentrum der außeruniversitären Bildung auf geomontanem Sektor macht. Photo/Foto: BSZ

fore a way was sought to obtain this education in a modified form. Upgrading to a University of Applied Sciences (TH) was not an option, as the Bergakademie, now called the TU, served the higher education sector in Freiberg. Salvation was sought in the flight forward, in adult qualification, and found in technician training. The experience gained in practical engineering training was put to good use in the development of technical college curricula. A new home was found at the former Vocational School of the Freiberg Mining and Metallurgical Combine (Figure 4). In fact, the technical school at the newly founded BSZ was the only institution still teaching in the tradition of the Mining and Smelting Combine, even though the miner had not existed here for some time either. From 1992 onward, students were admitted in the fields of Geological Engineering and Drilling Technology.

### Closing the gap – mining training at the Technical College

Although the Freiberg Technical College will be celebrating its 30th anniversary in 2022, mining training here is a child of more recent days. This may come as a surprise to many, as in some places mining is seen as a declining industry.

In 2013, on the initiative of the Freiberg Upper Mining Authority and the district of Central Saxony, an application was made to introduce a mining apprenticeship at the Technical College in Freiberg. The reason was to ensure an opportunity for miners to advance in the professional, non-academic sector. The introduction was intended to close a gap in Freiberg's mining education landscape, which already included Vocational Training at the BSZ and university studies at the TU Bergakademie. The curricula were created by specialist teachers at the BSZ, now according to the learning field concept, and the application was approved. This meant that specialist students could be enrolled in mining technology for the first time in 2019.

### Unique profile

The technical school education represents an adult qualification that normally entails a career step in one's own profession. This qualification is comparable to master craftsman training. In the context of the German and European qualification comparison,

bildung in abgewandelter Form zu erhalten. Das Upgrade zur Fachhochschule war keine Option, da die, nun als TU firmierende, Bergakademie den Hochschulbereich in Freiberg bediente. Das Heil wurde in der Flucht nach vorn, in der Erwachsenenqualifikation gesucht und in der Techniker Ausbildung gefunden. Die Erfahrungen in der praktisch angelegten Ingenieurausbildung kamen bei der Ausarbeitung von Fachschullehrplänen zu Gute. Ein neues Zuhause wurde an der früheren Berufsschule des Berg- und Hüttenkombinats Freiberg gefunden (Bild 4). Tatsächlich war die Fachschule am neu gegründeten BSZ die einzige noch in der Tradition des Berg- und Hüttenkombinats lehrende Institution, auch wenn es den Bergmann auch hier schon länger nicht mehr gab. Ab 1992 wurden Fachschüler in den Richtungen Geologietechnik und Bohrtechnik aufgenommen.

### Lückenschluss – Bergbauausbildung an der Fachschule

Zwar feiert die Fachschule für Technik Freiberg im Jahr 2022 bereits ihr 30-jähriges Bestehen, aber die Ausbildung zum Bergmann ist hier ein Kind jüngerer Tage. Das mag viele überraschen, da mancherorts der Bergbau als Branche mit rückläufiger Bedeutung gesehen wird.

Auf Initiative von Oberbergamt Freiberg und Landkreis Mittelsachsen wurde 2013 der Antrag auf Einführung einer bergmännischen Ausbildung an der Fachschule in Freiberg gestellt. Grund war die Gewährleistung einer Aufstiegsmöglichkeit für Bergleute im beruflichen, nichtakademischen Sektor. Mit der Einführung sollte eine Lücke in der bergbaulichen Bildungslandschaft Freibergs geschlossen werden, die bereits die Berufsausbildung am BSZ und das Hochschulstudium an der TU Bergakademie umfasste. Die Lehrpläne wurden von Fachlehrern des BSZ, nunmehr nach dem Lernfeldkonzept, erstellt und der Antrag wurde genehmigt. So konnten 2019 erstmals Fachschüler in der Fachrichtung Bergbautechnik immatrikuliert werden.

### Einzigartiges Profil

Die Fachschulausbildung stellt eine Erwachsenenqualifizierung dar, die im Normalfall einen Karriereschritt im eigenen Beruf mit sich bringt. Vergleichbar ist diese Qualifikation mit der Meisterausbildung im Handwerk. Im Rahmen des deutschen und euro-

Unterrichtsfächer und Lernfelder	Gesamtausbildungsstunden in den Klassenstufen		Gesamtausbildungsstunden
	1	2	
<b>Pflichtbereich</b>			<b>2 680</b>
Fachrichtungsübergreifender Bereich	360	160	520
Deutsch	40	40	80
Englisch	80	80	160
Mathematik I	160	–	160
Wirtschafts- und Sozialpolitik	80	–	80
Evangelische Religion, Katholische Religion oder Ethik <sup>1)</sup>	–	40	40
Fachrichtungsbezogener Bereich	1 000	1 160	2 160
1 Umwelt- und bergrechtliche Vorgaben umsetzen	40	40	80
2 Mitarbeiter auswählen und führen	80	–	80
3 Unternehmen führen und Geschäftsprozesse steuern	80	40	120
4 Gesteine geologisch und hydrogeologisch interpretieren	80	–	80
5 An der Dokumentation von Bergwerksanlagen mitwirken	120	–	120
6 Mechanische Bauelemente und Baugruppen beurteilen und dimensionieren	120	–	120
7 Steuerungen analysieren und einsetzen	80	–	80
8 Maschinenelemente analysieren und einsetzen	120	–	120
9 Lage- und Höhenmessungen planen und durchführen	80	–	80
10 Einrichtungen zur Bewetterung und Wasserhaltung konzipieren, betreiben und überwachen	80	–	80
11 Ingenieurgeologische Untersuchungen planen und durchführen	–	120	120
12 Geologisches Umfeld analysieren	–	160	160
13 Geomechanische Berechnungen durchführen	–	120	120
14 Maßnahmen zur Verwahrung und zur Bergbaufolge planen und durchführen	–	80	80
15 Bergbautechnische Maschinen und Anlagen analysieren und einsetzen	–	160	160
16 Rohstoffe gewinnen, laden und fördern	–	160	160
17 Steuerungen anpassen und überwachen	–	80	80
18 Tief- und Tagebaue herstellen und unterhalten	120	80	200
19 Bergbauliche Projekte managen	–	40	40
20 Facharbeit erstellen	–	80	80
<b>Wahlbereich</b>			
Ausbildung der Ausbilderinnen und Ausbilder	–	120	120
<b>Zusatzausbildung Fachhochschulreife</b>			
Mathematik II	–	80	80

Fig. 5. From the curriculum of the Technical College, example of the field of Mining Technology. // Bild 5. Aus dem Lehrplan der Fachschule, Beispiel Fachrichtung Bergbautechnik. Source/Quelle: VwV Studentafeln, Anlagen zu Ziffer II, Teil C (<https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift/17348-VwV-Studentafeln-berufsbildende-Schulen#xanI>)

the State-certified Technician ranks at level 6 and is thus equivalent to the Bachelor's degree of the university. Since a decision by the Conference of Ministers of Education and Cultural Affairs in 2021, graduates of the Technical School can now also call themselves "Bachelor Professional" – an enormous advantage on the labour market.

Training at the Technical College is firmly integrated into the German technical school landscape. This means that it is a two years full-time training. Completed vocational training and practical experience are formal admission requirements.

There are legal requirements for the two-year course at technical colleges, which stipulate, among other things, that the subjects are taught in a practical way. The timetables for the three subjects can be found in the official curricula, available at the Employment Agency or on the internet at <http://lpdb.schule-sachsen.de/lpdb/> (Figure 5). A top priority is the pragmatic ap-

päischen Qualifikationsvergleichs reiht sich der Staatlich geprüfte Techniker ins Niveau 6 ein und ist damit dem Bachelor-Abschluss der Universität gleichwertig. Seit einem Beschluss der Kultusministerkonferenz von 2021 können sich Absolventen der Fachschule nun auch „Bachelor Professional“ nennen – ein enormer Vorteil auf dem Arbeitsmarkt.

Die Ausbildung an der Fachschule für Technik ist fest in die deutsche Fachschullandschaft integriert, d.h. es handelt sich um zwei Jahre Ausbildung in Vollzeit. Abgeschlossene Berufsausbildung sowie Erfahrungen in der Praxis sind formale Zulassungsbedingungen.

Für den zweijährigen Ablauf an Fachschulen existieren gesetzliche Vorgaben, die u.a. vorsehen, den Stoff in Lernfeldern praxisorientiert zu vermitteln. Die Studentafeln der drei Fachrichtungen sind den offiziellen Lehrplänen, erhältlich bei der Agentur für Arbeit oder im Internet unter <http://lpdb.schule-sachsen.de/lpdb/> zu entnehmen (Bild 5). Die Praxis hat in der Ausbildung der drei Fachrichtungen oberste Priorität. Unterrichtsinterne Praktika mit Geländeübungen, Exkursionen, Durchführungen von Versuchen und Kartierübungen sind dabei nur eine Seite. Das wertvollste Element der praxisnahen Ausbildung an der Fachschule für Technik sind die Betriebspraktika, die in beiden Klassenstufen stattfinden. Der Betrieb wird dabei vom Fachschüler selbst ausgewählt, um zu gewährleisten, dass eigene Neigungen hinsichtlich Tätigkeitsort und Branche berücksichtigt sind. Am Ende eines jeden Praktikums steht der Praktikumsbericht, der bewertet wird und den Fachschüler am Ende der zweijährigen Ausbildung dazu befähigen soll, selbst Gutachten, Anträge und Berichte zu erstellen. Als Generalprobe dafür dient das drei- bis vierwöchige Abschlusspraktikum mit der Facharbeit, die an der Fachschule „verteidigt“ werden muss.

Nicht unerwähnt bleiben darf auch, dass die Lehrerschaft des BSZ nicht allein für die Gestaltung des Unterrichts verantwortlich zeichnet. Externe Lehrkräfte, z.B. vom Oberbergamt Freiberg oder der TU Bergakademie Freiberg, unterstreichen den Standortvorteil dieser Ausbildung in Freiberg. Die Fachschule kann hier von der Zusammenarbeit mit den genannten Institutionen, aber auch mit dem Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, dem Geokompetenzzentrum Freiberg und den vielen Ingenieurbüros und Firmen der einschlägigen Branchen profitieren.

Mit seiner breiten Aufstellung auf geomontanem Sektor mit den Fachrichtungen Bergbau-, Bohr- und Geologietechnik ist die Fachschule für Technik in Freiberg einmalig in der außeruniversitären Bildung. Dieses Portfolio spiegelt sehr gut das interdisziplinäre Netzwerk der Praxis wider. Auch in der Schule profitiert hier einer vom anderen. Gemeinsamer Unterricht, z.B. Vermessung (Bild 6), gemeinsame Praktika, z.B. Ingenieurgeolo-





Fig. 6. Scene from surveying lessons.

Bild 6. Szene aus dem Vermessungsunterricht. Photo/Foto: BSZ

proach during the training, in all three professions. In-class experiments, field exercises, excursions and mapping exercises are only one side of this. The most valuable element of the practical training at the Technical College are the work placements that take place in both grades. The company is chosen by the students themselves to ensure that their own preferences are taken into account with regard to the place of work and the industry. At the end of each placement a placement report, which is assessed, has to be written. It enables the student to write his own evaluations, applications and reports at the end of the two-year course. The three to four-week final internship serves as a final rehearsal for this. It includes the “defence” of the final paper at the College, to obtain their degree.

It has to be mentioned that the teaching staff of the BSZ is not solely responsible for organizing the lessons. External teachers, e.g., from the Freiberg Mining Authority or the TU Bergakademie Freiberg, underline the locational advantage of this training in Freiberg. The Technical College can benefit from the cooperation with the institutions mentioned, but also with the State Office of Environment, Agriculture and Geology, the Freiberg Geocompetence Centre and the many engineering firms and companies in the relevant sectors.

With its broad positioning in the geo-montane sector with the subjects Mining Technology, Drilling Technology and Geological Technology, the Technical College in Freiberg is unique in non-university education. This portfolio reflects well the interdisciplinary network of practice. Even at school, the students benefit from each other. Joint lessons, e.g., Surveying (Figure 6), joint internships, e.g., Engineering Geology (Figure 7) contribute to professional team building. On joint excursions – mines, drilling sites, geological outcrops (Figure 8) – the technical students get to know the professional life of the neighbouring branches as well. On the one hand, the training is embedded in the large laboratory pool – workshop,



Fig. 7. Engineering geology practical under corona conditions.

Bild 7. Ingenieurgeologisches Praktikum unter Corona-Bedingungen. Photo/Foto: BSZ

gie (Bild 7) tragen zur beruflichen Teambildung bei. Auf gemeinsamen Exkursionen – Bergwerke, Bohrstellen, geologische Aufschlüsse (Bild 8) – lernen die Fachschülerinnen und Fachschüler das Berufsleben auch der benachbarten Sparten kennen. Dabei ist die Ausbildung einerseits in den großen Laborpool – Werkstatt, Computerkabinette, Chemielabor – eingebettet und wird auch vom großen Lehrerkollegium des BSZ mitgetragen, ist andererseits aber auch in der Universitätsstadt Freiberg fest verankert. Das betrifft nicht nur die Möglichkeiten, welche die einschlägigen Institutionen wie Bergakademie und Bergarchiv bieten, z.B. Bibliothek, sondern auch kulturelle oder sportliche Angebote, z.B. Theater, Kino oder Sportvereine.

### Blick in die Wirtschaft: Arbeitskräftemangel

Die Wirtschaft boomt, es wird gebaut, entwickelt, produziert. Der Arbeitsmarkt krankt mittlerweile nicht mehr an freien Stellen, sondern an vermittelbarem Personal. Besonders wird das Fehlen von Fachkräften im technischen Bereich beklagt, und längst hat der Mangel auch die Nischen der Wirtschaft erreicht. Im Geomontansektor sind es Ingenieurbüros und Bohrfirmen,



Fig. 8. The Technical School on an excursion to the Ottendorf-Okrilla opencast mine.

Bild 8. Die Fachschule auf Exkursion im Tagebau Ottendorf-Okrilla. Photo/Foto: BSZ

computer cabinets, laboratory – and is also supported by the large teaching staff of the BSZ, but is also firmly anchored in the university town of Freiberg. This does not only apply to the opportunities offered by the relevant institutions, such as the Mining Academy and the Mining Archives, e.g., library, but also to cultural or sporting activities as theatre, cinema or sports.

### A look at the economy: labour shortage

The economy is booming, people are building, developing and producing. In the meantime, the labour market is no longer suffering from a lack of vacancies, but from a lack of employable staff. The lack of skilled workers in the technical sector is particularly lamented, and the shortage has long since reached the niches of the economy. In the geo-montane branch, it is engineering firms and drilling companies, mining and rehabilitation companies that are desperately seeking qualified staff. But “geo-montane” does not only mean mining. Nowadays geologists are just as concerned with the environment, remediating contaminated sites, searching for tomorrow’s water supplies and laying the groundwork for almost every construction project with their engineering-geological exploration work. Drilling engineers plan and drill wells, erect geothermal energy plants and lay cables and pipes in an environmentally friendly way – i.e. without trenches.

And mining? Unfortunately, it has fallen into disrepute in recent years. Above all, the extraction of fossil fuels has led to a blanket rejection of any mining activity. Yet a prosperous economy is still dependent on raw materials. The idea of recycling and increasing recycling are undoubtedly forward-looking, but there is always a certain amount that falls by the wayside and has to be procured anew, at least today and in the near future. And our society, which is still geared to growth, can by no means do without primary raw materials. One thinks here above all of high technology and electrical engineering, where dozens of different metals are processed in mobile phones, monitors and the like. One can even go one step further and ask: Does mining promote the environment? Yes, because the energy transition is unthinkable without lithium, which is needed in huge quantities for batteries. That too, is extracted by mining. Everything that is not extracted in our own country we get on the world market – mined in countries that are sometimes less scrupulous in concerns of the environment, occupational health, safety and sustainability. Germany is a pioneer in this field, and every ton of raw material that is not extracted in Germany harms the environment – at least through unnecessary energy consumption during transport. The widespread statement “Germany has no raw materials” finally has to be banished to the realm of fairy tales. Germany is one of the world’s leading producers of potash and salt. The gravel for the concrete of roads and houses is mined here and there is also a great deal going on in the exploration and commencement of mining for high-tech metals such as lithium (Figure 9). There is a lot

Bergbau- und Sanierungsbetriebe, die händierend qualifizierte Mitarbeiter suchen. Dabei heißt „geomontan“ nicht allein Bergbau. Geologen kümmern sich heute genauso um die Umwelt, sanieren Altlasten, suchen die Wasservorräte für morgen und legen mit ihrer ingenieurgeologischen Erkundungstätigkeit die Grundlage für fast jedes Bauprojekt. Bohringenieurere planen und bohren Brunnen, errichten Erdwärmeanlagen und verlegen umweltschonend – nämlich grabenlos – Kabel und Rohre.

Und der Bergbau? Leider ist dieser in den letzten Jahren in Misskredit geraten. Vor allem der Abbau fossiler Brennstoffe hat zu einer pauschalen Ablehnung jeglicher bergbaulichen Tätigkeit geführt. Dabei ist eine prosperierende Wirtschaft nach wie vor auf Rohstoffe angewiesen. Der Kreislaufgedanke und zunehmendes Recycling sind zweifelsohne zukunftsweisend, jedoch bleibt immer ein bestimmter Anteil auf der Strecke, der, zumindest heute und in naher Zukunft, neu beschafft werden muss. Unsere immer noch auf Wachstum ausgerichtete Gesellschaft kann keineswegs auf Primärrohstoffe verzichten. Man denke hier vor allem an die Hochtechnologie und Elektrotechnik, wo Dutzende verschiedene Metalle in Handy, Bildschirm und Co. verarbeitet werden. Man kann sogar noch einen Schritt weitergehen und fragen: Fördert Bergbau die Umwelt? Ja, denn die Energiewende ohne das für Batterien in Unmengen benötigte Lithium ist undenkbar. Auch das wird bergbaulich gewonnen. Und alles, was nicht im eigenen Land gewonnen wird, besorgen wir uns auf dem Weltmarkt – gefördert in Ländern, die es teilweise weniger genau nehmen mit Umweltfreundlichkeit, Arbeitsschutz und Nachhaltigkeit. Hier ist Deutschland Vorreiter, und jede Tonne Rohstoff, die nicht in Deutschland gefördert wird, schädigt die Umwelt – zumindest durch unnötigen Energieverbrauch beim Transport. Die weit verbreitete Aussage „Deutschland hat keine Rohstoffe“ gehört ins Reich der Märchen. Bei der Kali- und Salzproduktion spielt Deutschland weltweit ganz vorn mit, den Kies für den Beton von Straßen und Häusern fördern wir ebenfalls hierzulande und auch bei der Erkundung und Aufnahme des Bergbaus auf Hochtechnologiemetalle wie Lithium tut sich enorm viel (Bild 9). Es gibt also viel zu tun für Bergleute, aber auch für die vorbereitenden



Fig. 9. Excursion to the old tin mine Vereinigt Zwitterfeld zu Zinnwald, where planning for a possible lithium mine has already been completed. // Bild 9. Befahrung des alten Zinnbergwerks Vereinigt Zwitterfeld zu Zinnwald, wo die Planungen zu einem möglichen Lithiumbergwerk bereits abgeschlossen sind. Photo/Foto: BSZ



to do for miners, but also the preparatory trades such as drilling technology and geology. So there is an enormous gap between the demand for personnel and the supply.

### **Problem of the Technical School: Only a few come**

There is a shortage of workers in the geo-montane sector, and the Technical College at the BSZ in Freiberg could provide a remedy. But the available training places are not being used to the possible extent. Yet the school is unique in Germany in its set-up. In the field of geological engineering, it can even be said that it is the only school in Germany that offers the opportunity to become a geologist outside of university.

Who should then come to Freiberg? Since a technical profession is usually a prerequisite, the first target group is, of course, workers in related fields, such as construction technology, e.g., excavator operators and foremen with an interest in subsoil, but also skilled workers in the fields of concrete and building materials testing. Anyone with a technical profession and an interest in mining or also in environmental science, whether technically or initially purely intuitively, is in good hands at the Technical College. The previous and proven clientele of the technical school students also includes career re-entrants, men and women of all ages who have a general interest in scientific or engineering issues, reorientation after a disability or many years of service in the armed forces. For many who do not have a grammar school certificate, the technical school education is the best or even the only possibility to become a geologist, driller or miner – whereby all these job titles here of course stand for female and male graduates. On top of that, if wished, you can get an entrance qualification for a University of Applied Sciences in the free two-year training programme.

Above all, however, it is appealing to managing directors and HR managers to take the initiative and motivate employees as well as people from outside the company to study at the Technical College. The times seem to be over when one could help oneself at will on the labour market.

Further information, contact and application at [www.fachschule-technik-freiberg.de](http://www.fachschule-technik-freiberg.de)

Gewerke wie Bohrtechnik und Geologie. Die Schere zwischen Personalsnachfrage und Angebot klappt hier also enorm auseinander.

### **Problem der Fachschule: Nur wenige kommen**

Es herrscht Arbeitskräftemangel im geomontanen Sektor, die Fachschule für Technik am BSZ in Freiberg könnte Abhilfe schaffen. Aber die freien Ausbildungsplätze werden nicht im möglichen Umfang genutzt. Dabei ist die Schule in ihrer Aufstellung einmalig in Deutschland. Für die Fachrichtung Geologietechnik lässt sich sogar sagen, dass sie deutschlandweit die einzige Möglichkeit bietet, den Beruf des Geologen außerhalb der Hochschule zu erlangen.

Wer ist also angesprochen, nach Freiberg zu kommen? Da ein technischer Beruf in der Regel Voraussetzung ist, sind das zunächst die Arbeitskräfte fachlich nahestehender Branchen wie der Bautechnik, also z.B. Baggerfahrer und Poliere mit Interesse beispielsweise am Baugrund, aber auch Facharbeiter der Bereiche Beton und Baustoffprüfung. Wer einen technischen Beruf und Interesse an Bergbau oder auch an Umweltwissenschaft hat, ob fachlich oder zunächst rein intuitiv, ist an der Fachschule gut aufgehoben. Zur bisherigen und bewährten Klientel der Fachschüler zählen auch Berufswiedereinsteiger, Männer und Frauen jeden Alters, die allgemeines Interesse an naturwissenschaftlichen oder ingenieurtechnischen Fragestellungen haben, Umorientierter nach einer Berufsunfähigkeit oder langjährigem Dienst bei der Bundeswehr. Für viele, die kein Abitur haben, ist die Fachschulausbildung die beste oder gar einzige Möglichkeit, Geologe, Bohrer oder Bergmann zu werden – wobei all diese Berufsbezeichnungen hier natürlich für weibliche und männliche Absolventen stehen. Obendrein bekommt man auf Wunsch die Fachhochschulreife in der kostenfreien und zweijährigen Ausbildung dazu.

Vor allem sei aber an Geschäftsführer und Personalleiter appelliert, die Initiative zu übernehmen und Angestellte, aber auch Betriebsfremde für das Fachschulstudium zu motivieren. Die Zeiten scheinen vorbei zu sein, da man sich nach Belieben auf dem Arbeitsmarkt bedienen konnte.

Weitere Informationen, Kontaktaufnahme und Bewerbung unter [www.fachschule-technik-freiberg.de](http://www.fachschule-technik-freiberg.de)

### **Author / Autor**

Dr. rer. nat. Ulrich Sebastian, Berufliches Schulzentrum (BSZ)  
Julius Weisbach, Freiberg