

Corona Pandemic and Teaching in Mining

With the beginning of the corona pandemic, contacts were restricted and events were banned. The teaching had to adapt. Online lectures replaced face-to-face events. The Institute for Mining and

Special Civil Engineering at TU Bergakademie Freiberg, Freiberg/Germany, was able to implement corresponding courses immediately and also found regulations for internships and excursions.

Corona-Pandemie und Lehre im Bergbau

Mit dem Beginn der Corona-Pandemie wurden Kontakte eingeschränkt und Veranstaltungen verboten. Die Lehre musste sich anpassen. Online-Vorlesungen ersetzen Präsenzveranstaltungen.

Das Institut für Bergbau und Spezialtiefbau der TU Bergakademie Freiberg, Freiberg, konnte entsprechende Lehrangebote sofort umsetzen und fand auch Regelungen für Praktika und Exkursionen.

Discrepancy between the imperatives of science and the limitations of personal freedom

It started first, as with some other diseases. In Wuhan/China, a region with 11 million inhabitants, there was a series of cases of pneumonia. On 31st December 2019, China reported an increase in pneumonia to the World Health Organization (WHO). The first officially confirmed death was reported in China on 11th January 2020. On 24th January 2020, the virus reached Europe. (1, 2)

The first corona case in Germany was diagnosed in Bavaria on 28th January 2020, and the first two deaths were reported on 9th March 2020 (3, 4). On 11th March 2020, the WHO characterized the outbreak as pandemic (5). In addition to many other measures, this was followed in particular by a mask requirement, contact restrictions, closure of shops, ban on events and, as a result, problems with supplying the population, among other things. In Germany this was among others toilet paper, which, despite repeated assurances that there was enough in the warehouses, did not find its way onto the shelves in sufficient numbers for weeks and months. At the beginning of 2022, some people felt transported back to the year 2020 when they read the headline from Business Insider Germany: "Toilet paper is running out again, but panic buying is not the reason this time" (6). The reason this time was higher raw material prices, increased energy prices and rising logistics costs. That was certainly partly due to the effects of the pandemic. And yet bad feelings were awakened again.

Since the beginning of the pandemic, doctors and governments around the world have had to deal with skeptics, non-believers, but also "pandemic-weary". "I don't know of any dead people in my area yet", "it's all just scaremongering" are two of many arguments that you hear every now and then. Vaccination should help. Statistically proven, ultimately confirmed as safe and highly effective by worldwide independent studies, there are doubters and opponents of

Diskrepanz zwischen Geboten der Wissenschaft und Beschränkungen der persönlichen Freiheit

Es begann zunächst, wie auch bei manchen anderen Erkrankungen. In Wuhan/China, einer Region mit 11 Mio. Einwohnern, gab es eine Reihe von Lungenentzündungen. Am 31. Dezember 2019 meldete China der World Health Organisation (WHO) dann eine Häufung von Lungenentzündungen. Der erste offiziell bestätigte Tote wurde in China am 11. Januar 2020 gemeldet. Am 24. Januar 2020 erreichte das Virus Europa. (1, 2)

Der erste Coronafall in Deutschland wurde am 28. Januar 2020 in Bayern diagnostiziert, die ersten beiden Todesfälle wurden am 9. März 2020 gemeldet (3, 4). Am 11. März 2020 wurde der Ausbruch durch die WHO als pandemisch charakterisiert (5). Es folgten neben vielen anderen Maßnahmen vor allem eine Maskenpflicht, Kontaktbeschränkungen, Schließung von Geschäften, Verbot von Veranstaltungen und in der Folge u.a. Probleme der Versorgung der Bevölkerung. In Deutschland war das u.a. Toilettenpapier, was trotz mehrfacher Beteuerung, dass es genug in den Lägern gäbe, über Wochen und Monate nicht in ausreichender Anzahl den Weg in die Regale der Geschäfte fand. So mancher fühlte sich auch zu Beginn 2022 in das Jahr 2020 zurückversetzt, wenn er die Schlagzeile von Business Insider Deutschland las: „Wieder wird das Klo-papier knapp, aber Hamsterkäufe sind diesmal nicht der Grund“ (6). Der Grund lag dieses Mal in erhöhten Rohstoffpreisen, gestiegenen Energiepreisen und steigenden Kosten der Logistik. Sicher auch zu Teilen der Auswirkung der Pandemie geschuldet. Und dennoch wurden wieder ungute Gefühle wach.

Seit Beginn der Pandemie müssen sich Ärzte und Regierungen in aller Welt mit Skeptikern, Ungläubigen, aber auch „Pandemiemüden“ auseinandersetzen. „Ich kennen noch keine Toten in meinem Umfeld“, „das ist alles nur Panikmache“ sind zwei von vielen Argumenten, die man hin und wieder hört. Impfen soll helfen. Statis-

vaccination here too. One's own physical integrity is used by some to avoid being vaccinated. If you look into the past, you can see that vaccination was a blessing to mankind to prevent permanent paralysis from polio, tetanus, which is often fatal, children born blind or mentally handicapped from rubella, or death from diphtheria or smallpox. Precisely because one could still see and know the dramatic consequences of diseases without vaccination, this was widely accepted. In the former GDR there was a compulsory vaccination (7) for some particularly dangerous diseases. In the Federal Republic of Germany, on the other hand, vaccination has not been compulsory since 1954 (7). Compulsory measles vaccination was introduced in March 2020 (8). All other vaccinations are based on the recommendations of the Standing Vaccination Committee. This freedom of self-determination together with a relatively high vaccination rate and not experiencing the direct effects of such diseases led and apparently leads to an increasing degree of questioning of vaccination in general and a vaccination requirement in particular with actually comparatively minor "disadvantages", such as reddening of the skin or a feeling of pressure but only last a short time. The last thing that opponents of vaccination keep citing is the number of deaths caused by vaccination. But how high is it really? The safety report of the Paul-Ehrlich-Institut (9) states – among other organizations worldwide – that 106,835 suspected cases of side effects for 74,871,502 vaccinations were reported up to 30th June 2021, interestingly more than 2.5 times more in women than in men. Depending on the vaccine, only 0.1 to 1.1% of these are fatal, which is around 1.4 per 100,000 people or 0.0014%. In comparison, the number of deaths from alcohol in Germany (approximately 74,000/a, (10)) is around 65 times higher. Without the possibility of vaccination, but with drastic containment measures, 33,200 people died of Corona in Italy between March and May 2020. In comparison that would be over 160 times more deaths – despite protective measures such as a ban on going out.

The pictures from Italy went around the world. The call for reliable protection grew. In the meantime, the ban on going out and contact have had an effect. Doctors all over the world learned and found the first treatment options. The first vaccines have been tested and approved. The number of deaths fell, as did the number of people with severe illnesses. The longing for openings grew steadily. Educators warned of the effects of the corona restrictions on pupils and students. It must not be the case that learning deficits occur, mental problems increase or interpersonal relationships suffer as a result of the corona pandemic. No generation should have disadvantages. Mothers must be able to place their children in childcare. People need to be allowed to meet again.

Undoubtedly legitimate concerns, but are these also legitimate demands? Have we forgotten how to endure to a point where it is safer? Are we setting wrong priorities? Preventing the learning deficit at the expense of more infection and more deaths? These are extremely complex questions that are difficult to answer. No matter how you react, there is always a "but" in our fast-paced, information-hungry world. Thinking into the arguments of others becomes more difficult over time. You do not want to hear the other arguments anymore. So how to get out of this dilemma, how to decide in this situation: teaching online or in person? Fewer contacts or meeting for lectures in the lecture hall? Practical training in a small room? Many of us will realize: Of course we want our freedoms back. But

tisch bewiesen, über weltweite unabhängige Studien letztlich als sicher und hochwirksam bestätigt, gibt es auch hier Zweifler und Impfgegner. Die eigene körperliche Unversehrtheit wird von einigen vorgeschoben, um nicht geimpft zu werden. Schaut man in die Vergangenheit, so sieht man, dass eine Impfung zur Verhinderung bleibender Lähmungen bei Polio, von häufig tödlich verlaufendem Wundstarrkrampf, blind oder geistig behindert geborenen Kindern bei Röteln oder Tod durch Diphtherie oder Pocken ein Segen für die Menschheit war. Gerade weil man noch sah und wusste, welche dramatischen Folgen Krankheiten ohne Impfung hatten, war diese in hohem Maße akzeptiert. In der damaligen DDR gab es eine Impfpflicht (7) für einige besonders gefährliche Krankheiten. In der Bundesrepublik gab es seit 1954 dagegen keine Impfpflicht (7). Im März 2020 wurde die Masern-Impfpflicht neu eingeführt (8). Alle anderen Impfungen basieren auf Empfehlungen der ständigen Impfkommision. Diese Freiheit der Selbstbestimmung bei gleichzeitig recht hoher Impfquote und das Nichterleben direkter Wirkungen von solchen Erkrankungen führte und führt anscheinend in zunehmendem Maß zur Hinterfragung einer Impfung überhaupt und einer Impfpflicht im Speziellen mit eigentlich vergleichsweise geringen „Nachteilen“, wie einer Hautrötung oder einem Druckgefühl, die aber nur kurze Zeit anhalten. Als letztes wird von Impfgegnern immer wieder die Zahl der Toten durch eine Impfung angeführt. Doch wie hoch ist diese wirklich? Der Sicherheitsbericht des Paul-Ehrlich-Instituts (9) gibt – neben anderen Organisationen weltweit – an, dass 106.835 Verdachtsfälle von Nebenwirkungen bei 74.871.502 Impfungen bis zum 30. Juni 2021 gemeldet wurden, interessanterweise mehr als 2,5-mal mehr bei Frauen als bei Männern. Davon – je nach Impfstoff – nur 0,1 bis 1,1% tödliche Verläufe, das sind rd. 1,4 pro 100.000 Personen oder 0,0014%. Im Vergleich dazu ist die Zahl der Toten durch Alkohol in Deutschland (ca. 74.000/a, (10)) rund 65-mal höher. Ohne Impfmöglichkeit, aber schon mit drastischen Eindämmungsmaßnahmen, sind in Italien 33.200 Menschen in den Monaten März bis Mai 2020 an Corona gestorben. Das wären im Vergleich – trotz Schutzmaßnahmen wie totales Ausgangsverbot – über 160-mal mehr Tote.

Die Bilder aus Italien gingen um die Welt. Der Ruf nach einem zuverlässigen Schutz wuchs. Mittlerweile zeigten Ausgangs- und Kontaktverbot Wirkung. Ärzte in der ganzen Welt lernten dazu, fanden erste Behandlungsmöglichkeiten. Die ersten Impfstoffe wurden getestet und freigegeben. Die Anzahl der Toten sank, ebenso die Anzahl von Personen mit schweren Verläufen. Die Sehnsucht nach Öffnungen wuchs stetig. Pädagogen warnten vor Auswirkungen der Corona-Beschränkungen auf Schüler und Studenten. Es darf doch nicht sein, dass durch die Corona-Pandemie Lerndefizite auftreten, mentale Probleme zunehmen oder zwischenmenschliche Beziehungen leiden. Keine Generation darf Nachteile haben. Mütter müssen ihre Kinder in die Betreuung geben können. Menschen müssen sich wieder treffen dürfen.

Zweifelsohne berechnete Sorgen, aber auch berechnete Forderungen? Haben wir es verlernt auszuharren, bis zu einem Punkt, wo es sicherer ist? Setzen wir falsche Prioritäten? Verhinderung von Lerndefizit auf Kosten von mehr Ansteckung und mehr Toten? Das sind äußerst komplexe Fragen, die schwierig zu beantworten sind. Egal, wie man reagiert, gibt es in unserer schnellen informationshungrigen Welt immer ein „aber“. Ein Hineindenken in die Argumentationen anderer wird mit zunehmender Zeit schwieriger.

	1st World War / 1. Weltkrieg	Corona pandemic / Corona-Pandemie
Deaths / Tote	9.65 M fallen soldiers (11) 9.65 Mio. gefallene Soldaten (11)	5,84 M deaths (12) until 15th February 2022 5,84 Mio. Tote (12) bis 15. Februar 2022
Duration / Dauer	1914 – 1918 (51,5 months) 1914 – 1918 (51,5 Monate)	2020 – 2022(25,5 months to mid-February 2022) 2020 – 2022(25,5 Monate bis Mitte Februar 2022)
Mathematical deaths per year / Rechnerisch Tote pro Jahr	2.25 M / 2,25 Mio	2.74 M / 2,74 Mio.
Unrestricted Movement / Uneingeschränkte Bewegung	In the war zone there is a risk of being hit by bombs, snipers and mortars. / Im Kriegsgebiet Gefahr durch Bomben, Heckenschützen, Mörser getroffen zu werden.	In larger groups there is a risk of infection by the virus, which initially goes unnoticed, in contrast to being hit with a gun. In größeren Gruppen Gefahr das Virus zu bekommen, im Gegensatz zu einem Treffer mit Gewehr zunächst unbemerkt.
Masks / Masken	Vital in the war zone (keyword: gas war, Ypres) Im Kriegsgebiet lebenswichtig (Stichwort: Gaskrieg, Ypern)	Decisive for reducing the probability of infection. / Entscheidend zur Reduzierung der Ansteckungswahrscheinlichkeit.
Schools / Schulen	Closed in war zone or sporadically in shelters / Im Kriegsgebiet geschlossen oder sporadisch in Schutzräumen	Partly online, partly hybrid. Teils online, teils hybrid.
Events / Veranstaltungen	Not possible in the war zone. Im Kriegsgebiet nicht möglich.	Prohibited to protect people. Zum Schutz von Personen verboten.
Impact on educational level / Auswirkung auf Bildungsniveau	Knowledge must be acquired or made up for later in professional life. Wissen muss im späteren Berufsleben erworben oder nachgeholt werden.	Sometimes there is no will to restrictions, but some pupils still lag behind in terms of educational level. Teils kein Wille zur Einschränkung, dennoch bleiben einige Schüler im Bildungsniveau zurück.
Mentally / Mental	Effects are there, today's name post-traumatic stress disorder (PTSD). Auswirkungen sind da, heutige Bezeichnung posttraumatisches Belastungssyndrom (PTBS).	There are effects, some demands for "full normality" in order not to accept the effects, e. g., face-to-face classes. Auswirkungen sind da, teils Forderungen zur „vollen Normalität“ um die nicht hinzunehmen, z. B. Präsenzunterricht.
Economy / Wirtschaft	Goods deliveries and production disrupted. Warenlieferungen und Produktion gestört.	Goods deliveries and production disrupted. Warenlieferungen und Produktion gestört.
Purchasing power / Kaufkraft	sunk / gesunken	sunk, prices up / Preise gestiegen
Infrastructure / Infrastruktur	destroyed / zerstört	Affected, e.g., traffic: sick staff, lower occupancy, fewer trains, ... Beeinträchtigt, z.B. Verkehr: Personal krank, geringere Belegung, weniger Züge, ...
Politics / Politik	Unable to prevent or quickly end the war. Nicht in der Lage, den Krieg zu verhindern oder schnell zu beenden.	Measures partly too late, disagreement between the countries, contradictory statements. / Maßnahmen teils zu spät, Uneinigkeit zwischen den Ländern, widersprüchliche Aussagen.
Interpersonal relationships / Zwischenmenschliche Beziehungen	Strengthening of cohesion among comrades (soldiers), loss of relationships with friends/acquaintances. Stärkung des Zusammenhalts unter Kameraden (Soldaten), Verlust der Beziehungen zu Freunden/Bekanntem.	Partial loss of relationships with friends/acquaintances, varying levels of cohesion in the family. Teilweiser Verlust der Beziehungen zu Freunden/Bekanntem, Zusammenhalt in der Familie unterschiedlich.
Prosperity / Wohlstand	sunk / gesungen	Evaluation remains to be seen, a drop can be assumed due to the sharp rise in energy and food prices as well as transport and building material costs. / Wertung bleibt abzuwarten, durch stark gestiegene Energie- und Lebensmittelpreise sowie Transport- und Baumaterialkosten kann ein Absinken vermutet werden.
And after the war/pandemic? / Und nach dem Krieg/der Pandemie?		
	“Blossoming 20s”, economic upswing, excessive social life – an expression of this, e.g., variety shows, dance events, ..., urge to “catch up on what you missed”. „Blühende 20er Jahre“, Aufschwung der Wirtschaft, exzessives gesellschaftliches Leben – Ausdruck dafür z. B. Varietees, Tanzveranstaltungen, ..., Drang zum „Nachholen des Versäumten“.	Will that be the same? Wird das genauso sein?

Table 1. Comparison of the effects of World War I with those of the corona pandemic.

Tabelle 1. Vergleich der Auswirkungen des 1. Weltkriegs mit denen der Corona-Pandemie. Source/Quelle: Weyer

who can decide how much risk is still acceptable? Let's just listen to the science a little more and accept that it is a pandemic and a pandemic is war. In war one cannot have all freedoms. War has an impact on the psyche, education suffers and has to be done in other ways or caught up on. The difference between the pandemic and war is that in war you can see the effects directly (Table 1).

Consequences for teaching at the Institute for Mining and Special Civil Engineering at the TU Bergakademie Freiberg

The pandemic meant that on 16th March 2020, the TU Bergakademie Freiberg, Freiberg/Germany, also initially switched to standby mode, secured the facilities and postponed upcoming exams. On

Man will die anderen Argumente nicht mehr hören. Wie also aus diesem Dilemma herauskommen, wie in dieser Situation entscheiden: Lehre online oder in Präsenz? Weniger Kontakte oder doch in den Hörsaal? Praktika auf engem Raum? Viele von uns werden erkennen: Natürlich wollen wir unsere Freiheiten zurück. Aber wer darf entscheiden, wieviel Risiko noch akzeptabel ist? Hören wir einfach ein bisschen mehr auf die Wissenschaft und akzeptieren, dass es eine Pandemie ist und Pandemie ist Krieg. Im Krieg kann man nicht alle Freiheiten haben. Im Krieg gibt es Auswirkungen auf die Psyche, die Bildung leidet und muss auf anderem Weg erfolgen oder nachgeholt werden. Der Unterschied der Pandemie zum Krieg ist: Im Krieg sieht man die Auswirkungen direkt (Tabelle 1).

17th March 2020, classroom teaching was suspended until at least 4th May 2020 and all TU buildings were closed. The library was already closed on 14th March and the canteen on 19th March 2020. At the same time, the first e-learning measures were mentioned and the requirements for implementation were worked out. Tutorials were developed and made available, tools were created, e.g., via the OPAL platform, hints at possible forms of teaching were given. Depending on the previous knowledge of the teachers, options were shown for how the semester could start in April. This ranged from the virtual classroom to streaming, video transmission, scanning slide sets and delivering them, question time over the internet and more. A particularly intensive effort was made to provide the hardware and software. For transmissions from the lecture halls in particular, there were logically only a limited number of options. The question of online conferences as a form of teaching, question time or employee meetings was initially unclear, mainly due to security issues. Employees were sent to work from home and had to find ways of communicating with other colleagues and teachers from one day to the next. It started with questions about how to be reached by phone, but quickly led to the question of how documents can be exchanged and how to coordinate in groups. On 6th April 2020, the semester was able to start as planned on the one hand, and on the other hand exclusively as an online event. Of course it was very different. While some lecturers postponed the start of lectures or only handed out teaching material, others went online in the lecture halls or recorded lectures so that they could then be made available.

There were also different approaches at the Institute for Mining and Special Civil Engineering. For the area of teaching in underground mining within the professorship for raw material extraction and special underground processes, the online lecture started on the first day. In the meantime, one or the other web cam or a drawing tablet had been purchased and the handling of various programs and tools had been tested and learned. A positive effect was that nowadays every engineer can handle computers, which applies in particular to the mining sector and mining education. Mine planning or ventilation network programs are the hand tools of today's mining engineer. The provision of documents and PowerPoint presentations in lectures is often the state of the art in teaching. Even before Corona, almost all lectures were available in digital form, albeit not in an online version. Whether an existing PowerPoint presentation is better than a few slides with cover letters and developing dependencies on the board is not up for discussion here. For decades, scientists have found that you remember things better when you can see, hear and write them down or even touch them. The latter does not apply to PowerPoint presentations with slides provided, and the impression that (not only) the students remember less and less and rely more on mobile phones and the Internet is clearly there. Nevertheless, simple things like an inexpensive graphics tablet make it possible to add things to an online lecture, to underline texts, to paint simple sketches directly or to use a blank page like a blackboard (Figure 1).

Such additions or changes can then be saved or discarded if desired. But of course it also makes a difference whether you stand in front of the students in the lecture hall and show and explain PowerPoint slides, pay attention to the reactions, observe the facial expressions, assess the attention, answer questions or

Folgen für die Lehre am Institut für Bergbau und Spezialtiefbau der TU Bergakademie Freiberg

Die Pandemie führte dazu, dass mit dem 16. März 2020 auch die TU Bergakademie Freiberg, Freiberg, zunächst in den Stand-by-Modus wechselte, die Einrichtungen sicherte und direkt anstehende Prüfungen verschob. Am 17. März 2020 wurden die Präsenzlehre mindestens bis zum 4. Mai 2020 ausgesetzt und sämtliche Gebäude der TU geschlossen. Die Bibliothek wurde bereits am 14. März und die Mensa am 19. März 2020 geschlossen. Zeitgleich wurden erste Maßnahmen zum E-Learning genannt und die Voraussetzungen für die Umsetzung erarbeitet. Tutorials wurden erarbeitet und bereitgestellt, Werkzeuge geschaffen, z.B. über die Plattform OPAL, Hinweise auf mögliche Lehrformen gegeben. In Abhängigkeit von den Vorkenntnissen der Lehrenden wurden Möglichkeiten aufgezeigt, wie im April das Semester beginnen könnte. Das reichte vom virtuellen Klassenzimmer über Streaming, Videoübertragung, das Scannen von Foliensätzen und deren Bereitstellung, Fragestunden über das Internet und mehr. Besonders intensiv wurde an der Bereitstellung der Hard- und Software gearbeitet. Gerade für Übertragungen aus den Hörsälen gab es logischerweise nur zahlenmäßig begrenzte Möglichkeiten. Die Frage von Online-Konferenzen als Lehrform, Fragestunde oder Mitarbeitermeeting war vor allem aufgrund sicherheitlicher Fragen zunächst unklar. Mitarbeiter wurden ins Home-Office geschickt und mussten von einem zum anderen Tag Kommunikationswege mit den anderen Kollegen und Lehrkräften finden. Das fing mit Fragen der telefonischen Erreichbarkeit an, führte aber auch schnell zur Frage, wie Dokumente ausgetauscht werden können und wie man sich in Gruppen absprechen kann. Am 6. April 2020 konnte dann das Semester einerseits planmäßig, andererseits ausschließlich als Online-Veranstaltung starten. Natürlich verlief das sehr unterschiedlich. Während einige Vorlesende den Vorlesungsbeginn verschoben oder nur Lehrmaterial austeilten, gingen andere in den Hörsälen online oder nahmen Vorlesungen auf, um sie dann einspielen zu können.

Auch im Institut für Bergbau und Spezialtiefbau gab es unterschiedliche Ansätze. Für den Bereich der Lehre im Bergbau unter Tage innerhalb der Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage ging es bereits am ersten Tag als Online-Vorlesung los. Zwischenzeitlich waren noch die eine oder andere Web-Cam oder ein Zeichen-Tablet angeschafft und die Handhabung verschiedener Programme und Tools getestet und erlernt worden. Positiv wirkte sich aus, dass heutzutage jeder Ingenieur mit dem Computer umgehen kann, was insbesondere auch auf den Bergbausektor und die Lehre im Bergbau zutrifft. Bergbauplanungs- oder Wetternetzprogramme sind das Handwerkszeug des heutigen Bergbauingenieurs. Die Bereitstellung von Unterlagen und PowerPoint-Präsentationen in Vorlesungen sind State of the Art in der Lehre. So waren bereits vor Corona so gut wie alle Vorlesungen in digitaler Form vorhanden, wenn auch nicht auf eine Online-Version abgestimmt. Ob eine vorhandene PowerPoint-Präsentation besser ist als einige Folien mit Anschreiben und Entwickeln von Abhängigkeiten an der Tafel, soll hier nicht diskutiert werden. Wissenschaftler haben über Jahrzehnte festgestellt, dass man sich Dinge besser merkt, wenn man sie sieht, hört und aufschreibt oder auch anfassen kann. Letzteres fällt bei PowerPoint-Präsentationen mit bereitgestellten Folien weg und



Fig. 1. Demonstration example for inserting text/graphics into a running PowerPoint presentation from the home office. // Bild 1. Demonstrationsbeispiel für das Einfügen von Text/Grafik in einer laufenden PowerPoint-Präsentation aus dem Home-Office. Photo/Foto: Weyer

even ask a question yourself, the blackboard as a tool, showing illustrative examples, such as drilling heads, psychrometers, anemometers, displacement samples, etc., or whether the lecture has to be held completely digitally from the home office or later from the office room. In this respect, adjustments to the existing presentations were necessary, especially in the early days. New examples have been included, images have been added, texts have been expanded and explanations have been adjusted. The BBB (Big Blue Button) and also ZOOM for video hosting crystallized as platforms. For the former, only very limited capacities were initially available (number of rooms and number of participants per room), which gave rise to fears that not all lectures and seminars could be held. However, this fear was quickly dispelled. On the one hand, the periods for lectures were extended to 8 p.m., on the other hand, there were not enough lecturers in the early days who wanted or were able to use this opportunity. This meant that all courses on underground mining could be offered and held.

Not only BBB was used for this, but also the ZOOM video conference system after clarification of legal and, above all, security issues. In contrast to initial difficulties with BBB, Zoom was also stable with many participants and with video. There were hardly any interruptions due to network failure or poor network quality, not at all in most lectures, at least not on the part of the lecturer. It cannot be said with certainty whether there were noteworthy failures on the part of the students, at least there was no noteworthy feedback or visible failures.

Face-to-face lectures and exams in compliance with the hygiene rules were again possible in small groups from 4th May 2020, as were hybrid events (face-to-face and digital at the same time). On 15th May 2020, the canteen was partially reopened. For lectures, in addition to wearing a mask or a face shield – depending on the distance from the reader – ventilation was also required, with the windows and doors being open at all times. Internships and excursions could also be carried out in compliance with certain rules. The same applied from the beginning of the winter semester until the second lockdown. For some, as predictable as the rising sun in the

der Eindruck, dass sich (nicht nur) die Studenten immer weniger merken und sich mehr auf Handy und Internet verlassen, steht da schon deutlich im Raum. Dennoch machen es einfache Dinge wie ein preiswertes Grafik-Tablet möglich, in einer Online-Vorlesung Dinge zu ergänzen, Texte zu unterstreichen, einfache Skizzen direkt zu malen oder eine leere Seite wie eine Tafel zu benutzen (Bild 1).

Solche Ergänzungen oder Änderungen können dann auf Wunsch gespeichert oder auch verworfen werden. Aber es ist natürlich auch ein Unterschied, ob man vor den Studenten im Hörsaal steht und PowerPoint-Folien zeigt und erläutert, auf die Reaktionen achtet, die Mimik beobachtet, die Aufmerksamkeit einschätzt, auf Fragen antwortet oder auch selbst mal eine Frage stellt, die Tafel als Werkzeug mitnutzt, Anschauungsbeispiele zeigt, wie z.B. Bohrköpfe, Psychrometer, Anemometer, Versatzproben usw., oder ob man aus dem Home-Office oder

später dem Dienstzimmer die Vorlesung komplett digital halten muss. Insofern waren vor allem in der Anfangszeit auch Anpassungen der vorhandenen Präsentationen erforderlich. Neue Beispiele wurden aufgenommen, Bilder ergänzt, Texte erweitert, Erläuterungen angepasst. Als Plattformen kristallisierten sich das angebotene BBB (Big Blue Button) und auch ZOOM für ein Video Hosting heraus. Für ersteres standen zunächst nur sehr begrenzte Kapazitäten zur Verfügung (Anzahl der Räume und Anzahl der Teilnehmer pro Raum), woraus die Befürchtung erwuchs, dass man nicht alle Vorlesungen und Seminare halten kann. Diese Befürchtung zerschlug sich aber sehr schnell. Einerseits wurden die Zeiträume für Vorlesungen bis 20:00 Uhr ausgedehnt, andererseits fanden sich in der Anfangszeit nicht genügend Vorlesende, die diese Möglichkeit nutzen wollten oder konnten. Damit konnten alle Lehrveranstaltungen zum untertägigen Bergbau angeboten und gehalten werden.

Dazu wurde nicht nur BBB, sondern nach Klärung rechtlicher und vor allem sicherheitlicher Fragen auch das Videokonferenzsystem ZOOM genutzt. Im Gegensatz zu Anfangsschwierigkeiten mit BBB war Zoom auch bei vielen Teilnehmern und mit Video stabil. Unterbrechungen wegen Netzausfall oder schlechter Netzqualität gab es kaum, in den meisten Vorlesungen gar nicht, zumindest nicht auf Seiten des Lehrenden. Ob es erwähnenswerte Ausfälle auf Seiten der Studenten gab, kann nicht sicher gesagt werden, zumindest gab es dazu keine nennenswerten Rückmeldungen oder sichtbare Ausfälle.

Präsenzvorlesungen und Prüfungen unter Einhaltung der Hygieneregeln wurden wieder in kleinen Gruppen ab dem 4. Mai 2020 möglich, ebenso Hybridveranstaltungen (Präsenz und digital gleichzeitig). Am 15. Mai 2020 konnte auch die Mensa teilweise wieder geöffnet werden. Für Vorlesungen war neben dem Tragen einer Maske oder eines Gesichtsschildes – je nach Entfernung zu den Vorlesenden – auch das Lüften vorgeschrieben, wobei die Fenster und Türen ständig geöffnet waren. Praktika und Exkursionen konnten ebenso unter Einhaltung bestimmter Regeln durchgeführt werden. Gleiches galt mit

morning, travel and contacts at home and abroad and the non-compliance with the hygiene rules of some led to a renewed increase in the number of infections. Most mining internships and excursions could still be carried out with the known hygiene measures, a few were postponed to the coming semester, and none had to be cancelled. However, non-essential exams have been postponed.

First experiences with online exams were already gained in the summer of 2020. So that each individual does not have to familiarize himself with it separately, two employees in particular within the professorship took over the preparation of online exams using the Onyx system, which is new at the institute. They worked more intensive with the program and were always ready to help. This was particularly useful in the first few months of 2021, when there were also a few exams/examinations.

How does an online exam work? There are a number of rules for this, above all it is about the question of confidentiality (data security) and proof that the student is not cheating. Everyone knows that there were and are always possibilities, you just have to limit everything to the extent that you can be sure that everything is comparable to "normal" face-to-face exams. It is fundamental that all students have to turn on their cameras. If someone does not have one – laptops all have one these days – a workstation can be provided, which was not necessary for the mining students and will probably remain the exception otherwise. The preparation for the exam is done with Opal/Onyx. A wide variety of test scenarios can be created here. From the large number of possibilities, just mention: Questions with predefined answer options (single or multiple answers), answer options in text form, images can be inserted and much more. The exam can be started by the student, the examiner then confirms and the time only starts to run from this point in time. The respective status is saved if the connection is interrupted. Then the student can dial in again, the time is interrupted and he can continue from where he was. When he is finished, he can read everything again and hand it in, if this form was chosen by the examiner. The examiner then evaluates. Alternatively, there are options in which the test is immediately evaluated by the program. With the camera switched on and of course the type of questions and a possible time limit, it can be ensured as far as possible that the use of impermissible aids - such as in presence tests - is prevented. Diploma and student research papers as well as literary work that are not time-critical must be defended. Up to now, attendance has been required because the student has to give a presentation with appropriate slides (PowerPoint). In the specific case, a supervisor or staff member is therefore required to be present, all others are connected online with password protection, as are, of course, company supervisors. In compliance with the hygiene rules, the defense then takes place in hybrid form.

Another aspect of the mining education are internships for the students in the lecture-free period or before or during the preparation of their graduation theses. There were no problems with graduation work last year, the companies made these internships possible in compliance with the applicable rules. Compliance with the hygiene rules means that additional expenses and coordination are also necessary in the companies, e.g., with regard to accommodation.

In general, however, it should be remembered that the situation was and is difficult for some students and in some disciplines.

dem Beginn des Wintersemesters bis zum zweiten Lockdown. Für einige vorhersehbar wie das Aufgehen der Sonne am Morgen, führten Reisen und Kontakte im In- und Ausland sowie das Nichteinhalten der Hygieneregeln Einiger zu wieder ansteigenden Infektionszahlen. Die meisten Bergbaupraktika und Exkursionen konnten mit den bekannten Hygienemaßnahmen noch durchgeführt werden, wenige wurden in das kommende Semester verschoben, ausfallen musste keines. Nicht notwendige Prüfungen wurden allerdings verschoben.

Schon im Sommer 2020 wurden erste Erfahrungen mit Online-Klausuren gesammelt. Damit nicht jeder Einzelne sich separat einarbeiten muss, übernahmen vor allem zwei Mitarbeiter innerhalb der Professur die Vorbereitung von Online-Prüfungen über das am Institut neue System Onyx. Sie arbeiteten sich intensiver ein und standen jedem zur Hilfe bereit. Das nutzte vor allem in den ersten Monaten des Jahres 2021, in denen auch einige Klausuren/Prüfungen bevorstanden.

Wie läuft eine Online-Klausur ab? Dazu gibt es eine Reihe von Regeln, vor allem geht es um die Frage der Vertraulichkeit (Datensicherheit) und den Nachweis, dass der Studierende nicht betrügt. Jeder weiß, es gab und gibt immer Möglichkeiten, man muss nur alles soweit einschränken, dass man sich sicher sein kann, dass alles vergleichbar mit „normalen“ Anwesenheitsklausuren ist. Grundlegend ist dabei, dass alle Studierenden ihre Kamera einschalten müssen. Sollte jemand keine haben – Laptops haben heute alle eine – kann ein Arbeitsplatz bereitgestellt werden, was für die Bergbaustudierenden nicht erforderlich war und auch sonst wohl die Ausnahme bleiben wird. Die Vorbereitung der Prüfung erfolgt über Opal/Onyx. Hier können die verschiedensten Prüfungsszenarien erstellt werden. Aus der großen Vielzahl der Möglichkeiten seien nur genannt: Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten (Einfach- oder Mehrfachantwort), Antwortmöglichkeiten in Textform, es können Bilder eingefügt werden und vieles mehr. Die Prüfung kann vom Studierenden gestartet werden, der Prüfende bestätigt dann und erst ab diesem Zeitpunkt läuft die Zeit. Der jeweilige Stand wird gespeichert, unterbricht die Verbindung, kann sich der Studierende neu einwählen, die Zeit wird unterbrochen und er kann da fortsetzen, wo er gerade war. Ist er fertig, kann er alles nochmals durchlesen und abgeben, wenn diese Form vom Prüfer gewählt wurde. Der Prüfer wertet dann aus. Alternativ gibt es Möglichkeiten, bei denen die Prüfung gleich durch das Programm ausgewertet wird. Durch die eingeschaltete Kamera und natürlich auch die Art der Fragen sowie eine mögliche Zeitbeschränkung kann weitestgehend sichergestellt werden, dass die Nutzung unzulässiger Hilfsmittel – wie bei Präsenzprüfungen – unterbunden wird. Diplom- und Studienarbeiten und auch Literaturarbeiten, die aber nicht zeitkritisch sind, sind zu verteidigen. Hier ist bis jetzt eine Präsenz erforderlich, da der Studierende einen Vortrag mit entsprechenden Folien (PowerPoint) halten muss. Im konkreten Fall ist daher ein Gutachter oder Betreuer in Präsenz erforderlich, alle anderen sind passwortgeschützt online zugeschaltet, ebenso natürlich betriebliche Betreuer. Unter Einhaltung der Hygieneregeln findet dann die Verteidigung in hybrider Form statt.

Ein weiterer Aspekt in der bergmännischen Ausbildung sind Praktika der Studierenden in der vorlesungsfreien Zeit oder auch vor oder während der Anfertigung ihrer Graduierungsarbeiten.



Fig. 2. Anemometer measurement in a tunnel.
Bild 2. Anemometermessung an einer Rösche. Photo/Foto: Weyer

It started with the closure of the canteen. Not everyone was set up for full selfcare or had limited options. Part-time jobs such as a temporary waiter, working during the lecture-free period or while studying were suddenly no longer possible, which put some students at risk of financing their studies. Some students got into trouble. Donations were called for and a special fund set up by the Association of Friends and Sponsors of the TU Bergakademie Freiberg e.V. at the savings bank Sparkasse Mittelsachsen. Foreign students had other problems. Some of them did not receive a visa to enter the country. Depending on the region, lectures via the Internet are then in the middle of the night, provided the Internet works at all, electricity is available and a laptop or computer is available.

The winter semester 2021/22 should then take place in attendance if possible. For the mining sector with a manageable number of students, this was possible without any problems, while maintaining minimum distance and mask requirement during the lecture. Then the seven-day incidences rose again to a record high. This was also pursued until the end of the semester due to new findings regarding the effectiveness of individual measures and falling hospitalization rates despite high incidences. Nevertheless, everyone had to prepare to immediately switch to online events or online exams if necessary. So far this has not become necessary. A large number of internships and excursions could also be made up for, of course with a certain adjustment to the corona situation and certainly also minor corona-related smears. The underground practical course "ventilation measurement", e.g., was moved to the surface. Although this required a several kilometer long walk to a tunnel (so called "Rösche"), this had the advantage of showing and explaining evidence of mining history along the way. In addition, a mask was only required if the distance of 1.5 m could not be maintained. An anemometer measurement then took place a few meters in the tunnel (Figure 2), in front of the grating not an ideal place, but suitable for a practical training. The remaining students stood 10 m away on the path and were asked to observe and comment on the measurement until it was their turn. Further excursions are planned for summer 2022.

Bei Graduierungsarbeiten gab es im letzten Jahr keine Probleme, die Betriebe haben unter Einhaltung gültiger Regeln diese Praktika ermöglicht. Durch die Einhaltung der Hygiene-Regeln sind auch in den Betrieben Mehraufwendungen und Abstimmungen nötig, z.B. in Hinblick auf Unterkünfte.

Allgemein sei aber daran erinnert, dass die Situation für einige Studierende und in manchen Fachrichtungen schwierig war und ist. Das begann mit der Schließung der Mensa. Nicht jeder war auf eine vollständige eigene Versorgung eingestellt oder hatte nur begrenzte Möglichkeiten. Nebenjobs wie Aushilfskellner, Arbeiten in der vorlesungsfreien Zeit oder studienbegleitend waren plötzlich nicht mehr möglich, die Finanzierung des Studiums damit für einige Studierende in Gefahr. Einige Studierende gerieten in Not. Es wurde zu Spenden aufgerufen und ein Sonderfond durch den Verein der Freunde und Förderer der TU Bergakademie Freiberg e.V. bei der Sparkasse Mittelsachsen eingerichtet. Andere Probleme hatten ausländisch Studierende. Teils erhielten sie kein Visum für die Einreise. Vorlesungen über das Internet liegen dann – je nach Region – mitten in der Nacht, falls das Internet überhaupt funktioniert, Strom vorhanden ist und man einen Laptop oder Rechner zur Verfügung hat.

Das Wintersemester 2021/22 sollte dann möglichst in Präsenz stattfinden. Für den Bereich Bergbau mit einer überschaubaren Anzahl von Studierenden war das auch unter Einhaltung von Mindestabstand und Maskenpflicht während der Vorlesung problemlos möglich. Dann stiegen die Sieben-Tage-Inzidenzen wieder auf ein Rekordhoch. Auch aufgrund neuer Erkenntnisse bezüglich der Wirksamkeit einzelner Maßnahmen und sinkender Hospitalisierungsraten trotz hoher Inzidenzen wurde das bis zum Ende des Semesters so weiterverfolgt. Dennoch hatte sich jeder darauf vorzubereiten, bei Bedarf sofort auf Online-Veranstaltungen oder Online-Prüfungen umzuschwenken. Bisher ist das nicht erforderlich geworden. Eine Vielzahl von Praktika und Exkursionen konnte ebenfalls nachgeholt werden, natürlich mit einer gewissen Anpassung an die Corona-Situation und sicher auch geringen Corona-bedingten Abstrichen. So wurde beispielsweise das Untertagepraktikum „Wettermessung“ nach Übertage verlegt. Dazu war zwar ein mehrere Kilometer langer Fußmarsch zu einer Rösche erforderlich, was aber den Vorteil brachte, auf dem Weg Zeugen der Bergbaugeschichte zu zeigen und zu erläutern. Außerdem war damit eine Maske nur erforderlich, falls man den Abstand von 1,5 m nicht einhalten konnte. Ein paar Meter in der Rösche fand dann eine Anemometermessung statt (Bild 2), vor dem Gitter kein optimaler Ort, aber tauglich für ein Praktikum. Die übrigen Studierenden standen 10 m entfernt auf dem Weg und sollten die Messung beobachten und kommentieren, bis sie an der Reihe waren. Weitere Exkursionen sind im Sommer 2022 geplant.

Resümee

Insgesamt hat somit die Lehre im Bereich Bergbau gut funktioniert. Vorlesungen und Seminare fanden statt, ebenso die meisten Exkursionen und Praktika. Die wenigen fehlenden Exkursionen und Praktika werden nachgeholt. Oft diskutiert wird, ob denn Online-Vorlesungen besser oder schlechter als Präsenzveranstaltungen sind. Vor allem für die Schulen und insbesondere für die ersten Klassen wird ein starker negativer psychischer Effekt erörtert. Beim Studium hat man es mit Erwachsenen zu tun, die

Summary

Overall, the teaching in the field of mining worked well. Lectures and seminars took place, as did most of the excursions and internships. The few missing excursions and internships will be made up for. It is often discussed whether online lectures are better or worse than face-to-face events. A strong negative psychological effect is discussed above all for schools and especially for the first grades. When you are studying, you are dealing with adults, who undoubtedly feel the effects too. How big these are or whether there are also advantages is not so easy to answer and would be material for a separate study after the Corona crisis. However, a few points regarding online teaching should be mentioned without judgment:

- More free time between individual lectures, but lectures until 8:00 p.m.
- No need to travel from lecture hall to lecture hall, which means less stress for some.
- More time for meals.
- During lectures, it is possible to switch off one's own video and microphone, so that "casual clothing" can be worn at the same time and eating and drinking are possible.
- Calls can be answered.
- The reader does not see when you are bored or doing something else.
- You can walk around at the same time.
- The reader is less able to judge the reaction of the students and may explain some things in too much detail or too briefly, although the students can and do ask questions.
- A lack of direct contact leads to mental stress.
- Being forced to stay at home is annoying, joint activities are not possible.
- Learning together is only possible without mutual contact.
- Using the library has become more difficult (borrowing after registration).

The list could go on. It is to be hoped that the measures taken by the federal government will soon return to a new normality. Declining numbers of infections in summer give hope, while falling temperatures in autumn create new uncertainty.

References / Quellenverzeichnis

- (1) <https://zdfheute-stories-scroll.zdf.de/corona/coronavirus/chronik/ausbruch/>, Aufruf: 23.02.2021.
- (2) <https://www.dguv.de/de/praevention/corona/allgemeine-infos/index.jsp>, Aufruf: 23.02.2021.
- (3) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1102667/umfrage/erkrankungs-und-todesfaelle-aufgrund-des-coronavirus-in-deutschland/>, Aufruf: 23.02.2021.
- (4) <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1104173/umfrage/todesfaelle-aufgrund-des-coronavirus-in-deutschland-nach-geschlecht/>, Aufruf: 23.02.2021.
- (5) <https://www.dguv.de/de/praevention/corona/allgemeine-infos/index.jsp>, Aufruf: 23.02.2021.
- (6) <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/wieder-wird-das-klopapier-knapp-aber-hamsterkaeufer-sind-diesmal-nicht-der-grund-a/>, Aufruf: 16.02.2022.
- (7) <https://de.wikipedia.org/wiki/Impfpflicht>, Aufruf: 16.02.2022.
- (8) <https://www.bussgeldkatalog.org/impfpflicht/>, Aufruf: 16.02.2022.

zweifellos auch Auswirkungen spüren. Wie groß diese sind oder ob es auch Vorteile gibt, lässt sich nicht so leicht beantworten und wäre Stoff für eine gesonderte Untersuchung nach der Corona-Krise. Einige Punkte bezüglich Online-Lehre seien dennoch ohne Wertung genannt:

- Mehr freie Zeit zwischen den Einzelvorlesungen, aber Vorlesungen bis 20:00 Uhr.
- Wegfall der Wegezeiten von Hörsaal zu Hörsaal, damit für einige weniger Stress.
- Mehr Zeit für Mahlzeiten.
- Bei Vorlesungen ist das Ausschalten des eigenen Videos und Mikrofons möglich, damit auch „legere Kleidung“ sowie Essen und Trinken nebenbei.
- Anrufe können entgegengenommen werden.
- Der Vorlesende sieht nicht, wenn man sich langweilt oder etwas anderes macht.
- Man kann nebenbei umherlaufen.
- Der Vorlesende kann die Reaktion der Studierenden schlechter einschätzen und erklärt manches vielleicht zu ausführlich oder auch zu kurz, obwohl die Studierenden Fragen stellen können und dies auch tun.
- Fehlende direkte Kontakte führen zu psychischen Belastungen.
- Der Zwang, zu Hause zu bleiben nervt, gemeinsame Unternehmungen sind nicht möglich.
- Gemeinsames Lernen ist nur ohne gegenseitigen Kontakt möglich.
- Die Nutzung der Bibliothek ist schwieriger geworden (Ausleihe nach Anmeldung).

Die Liste ließe sich fortführen. Es bleibt zu hoffen, dass durch die Maßnahmen der Bundesregierung bald wieder zu einer neuen Normalität zurückgekehrt werden kann. Sinkende Infektionszahlen im Sommer geben Hoffnung, sinkende Temperaturen im Herbst erzeugen neue Unsicherheit.

- (9) https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/newsroom/dossiers/sicherheitsberichte/sicherheitsbericht-27-12-bis-30-06-21.pdf?__blob=publicationFile&v=5, Aufruf: 16.02.2022.
- (10) <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/a/alkohol.html>, Aufruf: 16.02.2022.
- (11) https://de.wikipedia.org/wiki/Erster_Weltkrieg#Verluste, Aufruf: 16.02.2022.
- (12) <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>, Aufruf: 16.02.2022.
- (13) <https://www.dw.com/de/deutschlands-fünfte-corona-welle-bericht/a-60777622>, Aufruf: 16.02.2022.

Author / Autor

Dr.-Ing. Jürgen Weyer, Institut für Bergbau und Spezialtiefbau, Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage, TU Bergakademie Freiberg, Freiberg