Jürgen Kretschmann
Ludger Rattmann

Empowerment Teaching: A 7-Phase Model to Secure an Effective International Know-How Transfer in Engineering Education

International know-how transfer is the basis for reaching scientific excellence jointly all around the world. But: How can we transfer our know-how effectively from country A to country B? What are the prerequisites especially in applied sciences like engineering?
Having given numerous lectures around the world during the last 15 years, the authors are convinced that participatory teaching methods can be an ideal answer to this question. The main aim is to empower the learner to meet the challenges of the future in theory and in practice. Participatory teaching methods enable the learner to develop knowledge, skills and attitudes. They are very useful to overcome cultural barriers between the lecturer and their students. This can create a win-win situation for both sides.
The authors have developed a 7-phase model based on their practical teaching experiences, which can be applied to secure the effectiveness of an international know-how transfer.

Empowerment-orientierte Lehre: ein 7-Phasen-Modell zur Sicherstellung eines effektiven Wissenstransfers in der Ingenieurausbildung

Der Transfer von internationalem Know-how ist die Basis, um auf der ganzen Welt wissenschaftliche Exzellenz zu erreichen. Die Frage ist: Wie können wir unser Wissen effektiv von Land A nach Land B transferieren? Welche Voraussetzungen gibt es – vor allem in den angewandten Wissenschaften wie dem Ingenieurwesen?
Nach zahlreichen Vorträgen auf der ganzen Welt in den vergangenen 15 Jahren sind die Autoren überzeugt, dass partizipative Lehrmethoden eine ideale Antwort auf diese Frage sein können. Das Ziel dabei: Die Lernenden sollen dazu befähigt werden, sich den Herausforderungen der Zukunft in Theorie und Praxis zu stellen. Partizipative Lehrmethoden ermöglichen es, Wissen, Einstellungen und Kompetenzen zu entwickeln und auszubauen. Sie sind hilfreich, um kulturelle Barrieren zwischen dem Dozenten und seinen Studierenden zu überwinden, was wiederum zu einer Win-win-Situation für beide Seiten führt.
Die Autoren haben auf der Grundlage ihrer praktischen Lehrerfahrung ein 7-Phasen-Modell entwickelt, um die Wirksamkeit eines internationalen Wissenstransfers sicherzustellen.

1 International excellence through know-how transfer

Around the world, an excellent education is believed to be the key precondition for individual wealth, economic prosperity, and environmental protection. Therefore, our world should be in excellent shape since 90 % of all scientists who have ever lived are living today; the largest number of scientists in a generation of all time (1). Nevertheless, how can we apply a successful international know-how transfer as know-how is created in such an immense amount? As today know-how is mostly published through the internet and high-ranked journals in a one-way street of know-how transfer. But one-way communication alone is not enough to secure long-lasting effects on science, society and politics (2).

1 Internationale Exzellenz durch Wissenstransfer

Weltweit wird angenommen, dass eine exzellente Ausbildung die zentrale Voraussetzung für individuellen Wohlstand, wirtschaftlichen Erfolg und Umweltschutz ist. Unsere Welt sollte also in ausgezeichneter Verfassung sein, schließlich leben 90 % aller Wissenschaftler, die jemals gelebt haben, heute – die größte Zahl in einer Generation seit jeher (1). Doch wie können wir in einer Zeit, in der stets neues Wissen entsteht, einen erfolgreichen internationalen Austausch dieses Know-hows sicherstellen? Wissenschaftliche Erkenntnisse werden heutzutage meist über das Internet und in hochrangigen Fachzeitschriften veröffentlicht – eine Einbahnstraße, wenn es um den Wissenstransfer geht. Eine einseitige Kommunikation allein reicht jedoch nicht aus, um

In emerging countries, the potential of highly motivated young academics is diminished by a lack of ability to apply this know-how. Therefore, it is essential to implement capacity-building measures to promote and accelerate the transfer of know-how and technologies from developed countries to emerging countries. Expertise from abroad can bring know-how and motivation to these countries, but the main focus has to be the development of local academic expertise. A key element to this merging process is the cooperation between universities from different countries. On a face-to-face level the scientific community can try to motivate and enhance the capacities of the highly qualified academic talents in the emerging countries. By exchanging the acquired know-how and transferring personal expertise of senior researchers and highly experienced executives from developed countries, know-how will be accessible and easy to process for future researchers, managers and leaders in emerging countries (1).

2 Participatory teaching methods for know-how transfer

In conventional lectures the teacher defines what is to be taught and the methods to be used (3). This also corresponds to a strongly deductive teaching style, which Felder and Silverman describe as the prevailing method where teaching starts with principles and "fundamentals" (4) and only later proceed to the applications. This approach of lectures is traditionally based on the idea that the lecturer knows everything, while the students know nothing (deficit orientation). The lecturer defines the particular set of what students need to learn and how these learning needs can be met. Students do not have any active roles during this process. The lecturer becomes the central point, around whom the entire process revolves. In applied sciences, this method cannot be regarded as state-of-the-art. The success of communication (teaching) depends on the listener not on the speaker.

Because of this effective teaching requires a change of the lecturer´s role from being a mere sender of knowledge (teacher) to a coach, then to a motivator, and finally, to a mentor. Participatory training methods are based on an empowerment-orientated approach. They promote learner-centered development through training and learning. Participatory training methods help learners by enabling them to develop knowledge, skills and attitudes individually and to share perceptions so that they can actively contribute to renewal and improvement (5). They aim to increase the potential of the learner (potential orientation). Empowerment teaching thus boosts confidence of learners which impacts on motivation of learners (6).

In practice, active application of participatory teaching methods also implies a change of perspective for the lecturer as the seats are arranged in a semi-circle or circle to create a closer contact between participants and the lecturer (7). Regarding training materials, diverse tools and other materials such as white board, moderator box and contents, sheets of AO paper (flipcharts), notebooks, projector and screen, etc. can be used. Beside of this lecturer should use materials such as photos from incidence in practice or/and video clips to visualize the theoretical inputs (8). This will help students to remember the detailed

nachhaltige Auswirkungen auf Wissenschaft, Gesellschaft und Politik sicherzustellen (2).

In Schwellenländern wird das Potential hochmotivierter Nachwuchswissenschaftler häufig nicht vollumfänglich genutzt, da die Kompetenzen fehlen, dieses Wissen anzuwenden. Daher ist es unerlässlich, Maßnahmen zu implementieren, die den Technologien- und Wissenstransfer von Industrie- in Entwicklungsländer fördern und beschleunigen. Expertise aus dem Ausland kann Wissen und Motivation in diese Länder transferieren – der Schwerpunkt muss aber darauf liegen, lokales akademisches Wissen zu entwickeln. Ein Schlüsselelement in diesem Prozess ist die Zusammenarbeit zwischen Universitäten aus verschiedenen Ländern. Durch direkte Kooperationen vor Ort kann die wissenschaftliche Gemeinschaft versuchen, die Kompetenzen hochqualifizierter akademischer Talente in den Entwicklungsländern zu stärken. Durch den Austausch des erworbenen Wissens und den Transfer von persönlichem Fachwissen durch Senior Researcher und sehr erfahrene Führungskräfte aus Industrieländern wird das Know-how für zukünftige Forscher, Manager und Führungskräfte in Schwellenländern zugänglich und leicht anzuwenden sein (1).

2 Partizipative Lehrmethoden für den Wissenstransfer

In konventionellen Vorlesungen bestimmt der Dozent, was gelehrt und welche Methoden dabei verwendet werden (3). Damit ist der Lehrstil oft stark deduktiv geprägt. Die Veranstaltung beginnt mit Theorien und „Grundlagen" (4) und geht erst später zur Anwendung des Wissens über. Dieser Ansatz basiert auf der Annahme, dass der Dozent alles und die Studierenden nichts wissen (Defizitorientierung). Der Dozent legt fest, was die Studierenden lernen müssen und wie sie die Vorgaben erfüllen können. Studierende übernehmen dabei keine aktive Rolle. Stattdessen steht der Dozent im Mittelpunkt, der gesamte Prozess dreht sich um ihn. In den angewandten Wissenschaften kann diese Methode nicht als besonders fortschrittlich angesehen werden – der Erfolg der Kommunikation (Lehre) hängt von den Zuhörern, nicht vom Vortragenden ab.

Aus diesem Grund erfordert effektive Lehre einen Wandel der Dozentenrolle von einem reinen „Wissenssender" (Lehrenden) zu einem Coach, dann zu einem Motivator und schließlich zu einem Mentor. Auf einem solchen empowerment-orientierten Ansatz basieren partizipative Lehrmethoden. Empowerment meint, dass Studierende dazu befähigt werden, sich selbstständig und lösungsorientiert Wissen anzueignen, abseits von traditionellen Lehrmethoden. Bei dieser Art der Lehre stehen die Studierenden im Mittelpunkt: Sie entwickeln sich durch Lernen und Üben stetig weiter und werden dazu befähigt, Wissen, Kompetenzen und Einstellungen individuell zu entwickeln sowie Erkenntnisse zu teilen, damit sie aktiv zum Austausch und zur Verbesserung beitragen können (5). Partizipative Methoden zielen darauf ab, das Potential der Lernenden zu erhöhen (Potentialorientierung). Empowerment-orientierte Lehre stärkt damit das Vertrauen der Studierenden, was sich nicht zuletzt positiv auf ihre Motivation auswirkt (6).

In der Praxis bedeutet die aktive Anwendung partizipativer Lehrmethoden auch einen Perspektivenwechsel für den Dozenten. Stühle werden z. B. in einem Halbkreis oder Kreis angeordnet, um einen engeren Kontakt zu den Teilnehmern zu ermöglichen (7). Auch können verschiedene Werkzeuge wie Whiteboard, Moderationskoffer, Flipcharts, Notebooks, Projektor und Leinwand usw. verwendet

information, more than only listening to the trainers, or reading documents or books (9). Additionally, posters, related statistical data, and charts can contribute to a better understanding (8). Most important, however, are lecturer's attitudes and mindsets of intelligence and abilities. Studies have shown that an open, non-fixed belief about intelligence may influence students' performances in exams (10), their persistency in college and students' motivation (10, 11).

Moreover, lecturers' attitudes and mindsets may also convey and facilitate a sense of belonging to engineering applied sciences (12, 13) as this may be an important factor to further pursue this field academically or professionally (14, 15).

If participatory training methods are applied during the teaching programs the lecturer can motivate and mentor the learners´ initiative roles in learning, and encourage them to contribute more at work; such as finding out disadvantages and how to improve the situation themselves. Learners should understand that the details can be seen in work place by the directly involved staff, not by the management board. Participatory teaching methods promote learner-centered development through learning and practicing. Therefore, teaching should be multi-sectoral, interactive and focused on group work. Participatory teaching is learner-centered as it recognizes, evaluates and seeks to build on the existing knowledge of the learners.

3 7-phase model for an effective international know-how transfer

During multiple teaching courses the authors have developed a 7-phase model for an effective international know-how transfer from developed countries to emerging countries with an emphasis on the education in the mining sector.

3.1 Start-up phase

At the beginning it is important to establish a common basis. The lecturer has to explain the framework and the rules he expect to be followed in the course of the lecture. It must be kept in mind that learning is set within a frame which incorporates many cultural differences (16). Most importantly, know-how cannot be transferred when teacher and student do not speak the same language. One language, mostly English, has to be defined as the classroom language. A strict application of this rule has to be enforced in order to keep everyone on the same level if students are coming from different countries.

After formal aspects of the training course have been defined by the lecturer, the participants should be asked to introduce themselves, sharing briefly their experiences and expectations of the content of the lecture. The aim of this first short introductions sequence is to overcome students' hesitancy to speak. To make students talk is a first step to empowerment. The lecturer and the students get to know each other and facilitate the know-how transfer by creating a friendly and cooperative atmosphere. Cultural characteristics have to be acknowledged. In Asian countries, e.g., it is important to overcome the hesitancy of mentioning the ego (I – myself) as a performance of politeness and the reluctant of showing the individual and preference of the group. Due to the high respect for older people and lecturers it will always be a challenge for the lecturer

werden. Daneben sollte der Dozent Materialien wie Fotos und/oder Videos einsetzen, die das theoretische Wissen visualisieren und die Anwendung in der Praxis verdeutlichen (8). Auf diese Weise können sich Studierende detaillierte Informationen besser merken, als wenn sie nur zuhören oder Dokumente und Bücher lesen (9). Poster, zugehörige statistische Daten und Grafiken tragen ebenfalls zu einem besseren Verständnis bei (8). Am wichtigsten sind jedoch die Einstellung des Dozenten und seine Haltung bezüglich der Intelligenz und der Fähigkeiten seiner Studierenden. Es ist wissenschaftlich belegt, dass Offenheit hinsichtlich dieser beiden Faktoren die Prüfungsleistungen der Studierenden (10), ihr Durchhaltevermögen sowie ihre Motivation (10, 11) positiv beeinflussen kann.

Darüber hinaus kann die Einstellung des Dozenten auch ein Zugehörigkeitsgefühl zu den angewandten Ingenieurwissenschaften schaffen (12, 13). Das kann ein wichtiger Faktor sein, wenn es darum geht, dieses Feld akademisch oder professionell weiterzuverfolgen (14, 15).

Werden während der Lehrveranstaltungen partizipative Methoden angewendet, kann der Dozent die Studierenden nicht nur dazu motivieren, Initiative beim Lernen zu zeigen, sondern sie auch dazu ermutigen, in ihrem beruflichen Umfeld etwas zu ändern. So können sie beispielsweise schauen, welche Nachteile es am Arbeitsplatz gibt und wie sie die aktuelle Situation eigenständig verbessern könnten. Sie sollten verstehen, dass Probleme von den direkt beteiligten Mitarbeitern und nicht von der Führungsriege gesehen werden. Partizipative Lehrmethoden fördern somit die Entwicklung der Studierenden, indem sie diese fortlaufend zum Lernen und Üben anregen. Lehrveranstaltungen sollten daher bereichsübergreifend, interaktiv und auf Gruppenarbeit ausgerichtet sein. Sie fokussieren sich auf die Studierenden als Lernende. Ihr vorhandenes Wissen wird erkannt, bewertet und im Folgenden darauf aufgebaut.

3 7-Phasen-Modell für einen effektiven internationalen Wissenstransfer

In mehreren Lehrveranstaltungen haben die Autoren ein 7-Phasen-Modell für einen effektiven internationalen Wissenstransfer von Industrieländern in Schwellenländer entwickelt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Ausbildung im Bereich Bergbau.

3.1 Anfangsphase

Zu Beginn ist es wichtig, eine gemeinsame Basis zu schaffen. Der Dozent muss die Formalitäten und die Regeln erklären, welche die Studierenden im Lauf der Vorlesung befolgen sollen. Es ist zu beachten, dass Lernen in einem Rahmen stattfindet, der viele kulturelle Unterschiede beinhaltet (16). Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass Wissenstransfer nicht möglich ist, wenn Dozent und Studierende nicht dieselbe Sprache sprechen. Deshalb sollte eine Sprache, meist Englisch, als Unterrichtssprache festgelegt werden. Diese Regel muss unbedingt eingehalten werden, falls Studierende aus verschiedenen Ländern an der Lehrveranstaltung teilnehmen. So wird sichergestellt, dass jeder den Sitzungen folgen und das Niveau halten kann.

Nachdem die Formalitäten geklärt sind, sollten sich die Teilnehmer vorstellen und ihre Erfahrungen und Erwartungen an den Inhalt der Vorlesung darlegen. Das Ziel dieser ersten kurzen Einführung ist es, dass sie sich überwinden, vor anderen zu sprechen. Studierende zum Reden zu bringen, ist der erste Schritt des Empower-

to implement participatory teaching methods, which emphasize individuality and flat hierarchies. A side effect of the short introduction by the students is that the lecturer familiarizes themselves with the names of the participants. This is especially challenging when dealing with names from completely unfamiliar cultural contexts. But in order to generate a friendly learning atmosphere this task should to be completed by the lecturer as soon as possible.

During the whole training course it is imperative to welcome questions as this gives the students the chance to participate and actively contribute to the learning success of their fellow students.

3.2 Warm-up phase

After the introduction it is necessary to quickly "break the ice" between lecturer and students.

At first the "big picture" of the lecture should be explained in simple comprehensive language as the lecturer cannot assess the languages skills of his class at this point of the course. If possible the creation of an emotional bond based on trust and sympathy should start right now.

The warm-up phase has to be regarded as a core element of the 7-phase model as communication has a social dimension and is therefore the result of the interactive behavior between the lecturer and the learners – based on their culture and experiences. In the process of an active know-how transfer two levels of teaching are present. On the content level the objective information is emitted but on the process and relationship level sympathies, emotions, expectations and fears are transferred in the way people speak to each other. Communicative relationships – like the ones between lecturer and student – are influenced predominantly by emotional feelings and only to a much lower extent by rationality (17).

Lecturers and students should understand each other on the content level and on the relationship level. That is why during this phase the lecturer should evaluate potential barriers like shyness, restraint and poor language skills in order to further adapt the course. In this process the role of the lecturer as a team leader with social competences and emotional and social intelligence is crucial for the success of his lecture. The lecturer should try to enforce the students' willingness and abilities. Moreover, consoling or comforting struggling students is not helpful but tends to demotivate students as Rattan et al. (11) have found regarding students' math abilities. Instead, an open mind of the students' ability to grow and develop may essentially make a difference. Though a main aim of the lecturer should be to motivate the students to talk and listen – it is their task to be the best listener in class. Students' acknowledgments of the learning progress should be given and contributions in classroom should be valued. In this way students will feel optimistic about their abilities to learn, enhance creativity and decision-making skills which keep the intrinsic motivation high and leads to a better learning effort.

3.3 Learning and experiencing phase

Phase 3 initiates the learning and experiencing process of the students and enables the learner to develop their potentials,

ments. Dozent und Teilnehmer lernen sich gegenseitig kennen und erleichtern den Wissenstransfer durch eine freundliche und kooperative Atmosphäre. Ferner müssen kulturelle Besonderheiten anerkannt werden. In asiatischen Ländern ist es z.B. ein Ausdruck der Höflichkeit, das eigene Ego (ich – ich selbst) nicht zu erwähnen. Ebenso wird das Individuum nur widerwillig gezeigt und die Gruppe demgegenüber bevorzugt. Diese Vorbehalte gilt es zu überwinden. Aufgrund des großen Respekts vor älteren Menschen und Dozenten wird es immer wieder eine Herausforderung sein, partizipative Lehrmethoden zu implementieren, die Individualität und flache Hierarchien betonen. Ein positiver Nebeneffekt der kurzen Vorstellungsrunde ist, dass der Dozent die Namen der Teilnehmer lernen kann. Dies ist besonders schwierig, wenn es um Namen aus völlig unbekannten Kulturkreisen geht. Um jedoch eine freundliche Lernatmosphäre zu schaffen, sollte der Kursleiter diese Aufgabe so schnell wie möglich erledigen.

Während der gesamten Lehrveranstaltung ist es unerlässlich, Fragen zu beantworten. Das gibt den Studierenden die Möglichkeit, sich zu beteiligen und aktiv zum Lernerfolg ihrer Kommilitonen beizutragen.

3.2 Aufwärmphase

Nach der Einführung ist es notwendig, das „Eis" zwischen dem Dozenten und den Studierenden möglichst schnell zu brechen.

Zunächst sollte das „Gesamtbild" der Vorlesung in einer einfachen, verständlichen Sprache erklärt werden, da der Dozent die Sprachkenntnisse des Kurses an dieser Stelle noch nicht genau einschätzen kann. Wenn möglich, sollte eine emotionale Bindung, basierend auf Vertrauen und Sympathie, bereits jetzt aufgebaut werden.

Die Aufwärmphase gilt als ein Kernelement des 7-Phasen-Modells, da Kommunikation eine soziale Dimension umfasst und damit das Ergebnis der Interaktion zwischen dem Dozenten und seinen Studierenden – basierend auf ihrer Kultur und ihren Erfahrungen – darstellt. Im Prozess des aktiven Wissenstransfers gibt es zwei Ebenen der Lehre: Auf der inhaltlichen Ebene werden die objektiven Informationen vermittelt. Auf der Prozess- und Beziehungsebene werden dagegen Sympathien, Emotionen, Erwartungen und Ängste übertragen – sie drücken sich etwa in der Art und Weise aus, wie Menschen miteinander sprechen. Kommunikative Beziehungen wie die zwischen Dozent und Studierendem werden überwiegend von emotionalen Gefühlen und nur in wesentlich geringerem Maß von Rationalität beeinflusst (17).

Dozent und Studierende sollten sich also nicht nur auf der inhaltlichen, sondern auch auf der Beziehungsebene verstehen. Deshalb ist es wichtig, dass der Dozent in dieser zweiten Phase mögliche Barrieren wie Schüchternheit, Zurückhaltung und schlechte Sprachkenntnisse beobachtet, bewertet und den Kurs fortlaufend anpasst. In diesem Prozess ist seine Rolle als Teamleiter mit sozialen Kompetenzen sowie emotionaler und sozialer Intelligenz entscheidend für den Erfolg seiner Vorlesung. Er sollte versuchen, die Leistungsbereitschaft und die Kompetenzen der Studierenden zu stärken. Darüber hinaus ist es nicht hilfreich, unsichere Studierende zu trösten oder zu ermutigen. Dadurch werden sie eher demotiviert, wie Rattan et al. (11) mit Blick auf die mathematischen Fähigkeiten von Studierenden herausgefunden haben. Stattdessen können sie durch Fehler und Unsicherheiten wachsen und sich wei-

knowledge, skills and attitudes. Central are methods which are often labelled as "active learning" as they engage students in the learning process, by "actively processing and applying information in a variety of ways" (18) and thereby prompting students to "think about what they are doing" (19). This may include many different teaching methods such as collaborative learning in small groups, cooperative learning between individuals and longer phases of problem-based learning (19), which have been found to positively influence student performance in general and in science, technology, engineering and mathematics in particular. Freeman et al. (20) studied the impact of active learning on student performance and found that average exam scores improved by 6 % while students in classes with active learning were less likely to fail. The teaching methods have to be outlined and explained to the students comprehensively. Time should be given to the students as they probably do not know the new teaching methods that will be applied during the course.

The course has to be designed by distributing learning in intervals, there has to be enough time for discussions and repetitions. For the long-term learning effect it is essential that the students have the opportunities to make their own experiences by guessing, trying, and speculating on new ideas and techniques. While transferring knowledge and applying this new method of teaching the trainer has to constantly encourage the students to actively use the classroom language.

In the theoretical inputs sessions, participants should share their own ideas and experiences. When learners get used to speaking out loud, they gain self-confidence to contribute more (8). The lecturer leads by setting the framework and planning the learning process. He acts as a moderator when the students provide their own ideas, knowledge and techniques. He helps the learners to understand the content of the lectures leading Q & A sections and discussions (5).

Keeping in mind different learning styles (21) as well teaching styles especially in engineering education (4), lecturers use different approaches to engage the students and enhance the active pursuit of new knowledge. It is also important to acknowledge Felder & Silverman's (4) assessment, that most engineering students prefer visual, sensing and active learning styles, whereas most engineering education is auditory, abstract and passive. A different teaching approach as it is advocated here may therefore enhance student performance and students' motivation. Theoretical input sessions should be systematic, scientific, updated, and realistic. The systemization of knowledge and techniques helps participants better obtain new knowledge and skills. The scientific features are illustrated by up-to-date achievements, can become persuasive evidence to the students. Students are free to contribute to the achievement of the group and ask questions to get a better understanding of the practical relevance of the theoretical input. The lecturer should play the role of a motivator and a mentor when facilitating and supporting participants' knowledge development (22). Participants can exchange experiences, share reactions and observations, reflect upon implications and consequences, and discuss theoretical input with responsible people in practice. Subsequently students can develop practical and conceptual understanding (3).

terentwickeln. Ein Hauptziel des Dozenten sollte es sein, die Studierenden zum Reden und Zuhören zu motivieren und dazu, dass sie den Lernprozess anerkennen. Beiträge während der Veranstaltung sollten geschätzt werden. Auf diese Weise sind die Studierenden optimistischer, was ihre Lernfähigkeiten betrifft, Kreativität und Entscheidungsfreude werden gefördert. All das hält die intrinsische Motivation hoch und führt zu größeren Lernfortschritten.

3.3 Lern- und Erlebnisphase

Phase 3 leitet den Lern- und Erfahrungsprozess der Studierenden ein und ermöglicht ihnen, Potentiale, Kenntnisse, Kompetenzen und Einstellungen zu entwickeln. Im Mittelpunkt stehen Methoden, die oft als „aktives Lernen" bezeichnet werden. Sie beziehen die Studierenden in den Lernprozess ein, indem sie „Informationen auf vielfältige Weise aktiv verarbeiten und anwenden" (18) und die Studierenden damit dazu anregen, „darüber nachzudenken, was sie tun" (19). Das kann viele verschiedene Herangehensweisen umfassen, z. B. gemeinsames Lernen in kleinen Gruppen oder mit Einzelpersonen sowie längere Phasen des problembasierten Lernens (19). Solche Phasen wirken sich positiv auf die Leistung der Studierenden im Allgemeinen sowie in den Naturwissenschaften, der Technik, dem Ingenieurwesen und der Mathematik im Speziellen aus. Freeman et al. (20) untersuchten die Auswirkungen des aktiven Lernens auf die Leistung der Studierenden und fanden heraus, dass sich die durchschnittlichen Prüfungsergebnisse um 6 % verbesserten. Die Wahrscheinlichkeit, durch die Prüfung zu fallen, sank. Die Lehrmethoden müssen den Studierenden umfassend aufgezeigt und verständlich erklärt werden. Sie sollten Zeit bekommen, die neuen Methoden in Ruhe kennenzulernen, da sie ihnen vorher wahrscheinlich nicht geläufig waren.

Der Kurs sollte außerdem in Lernintervallen gestaltet werden. Es muss genügend Zeit für Diskussionen und Wiederholungen geben. Für den langfristigen Lerneffekt ist es unerlässlich, dass die Studierenden die Möglichkeit haben, eigene Erfahrungen zu machen, indem sie sich an neuen Ideen und Techniken probieren. Bei der Wissensvermittlung und Anwendung dieser neuen Lehrmethoden muss der Dozent die Studierenden fortlaufend dazu ermutigen, die Unterrichtssprache aktiv zu sprechen.

In den theoretischen Sitzungen sollten die Teilnehmer ihre eigenen Ideen und Erfahrungen teilen. Wenn sie sich daran gewöhnen, vor anderen zu sprechen, gewinnen sie Selbstvertrauen und werden dazu ermutigt, mehr zur Veranstaltung beizutragen (8). Der Dozent setzt den Rahmen und plant den Lernprozess. Darüber hinaus fungiert er als Moderator, wenn die Studierenden ihre eigenen Ideen, Kenntnisse und Techniken einbringen. Er hilft ihnen, den Inhalt der Vorlesungen zu verstehen, steht für Fragen und Antworten zur Verfügung und leitet Diskussionen (5).

Unter Berücksichtigung unterschiedlicher Lern- (21) und Lehrstile, insbesondere in der Ingenieurausbildung (4), wenden die Dozenten verschiedene Ansätze an, um die Studierenden einzubeziehen und das aktive Streben nach Wissen zu fördern. Dabei ist es wichtig, die Einschätzung von Felder & Silverman (4) zu berücksichtigen: Die meisten Studierenden in den Ingenieurwissenschaften bevorzugen visuelle, mit allen Sinnen erfahrbare und aktive Lernstile, während die meisten Ingenieurausbildungen dagegen auditiv, abstrakt und passiv sind. Ein alternativer Lehransatz, wie er hier befürwortet wird, kann daher die Leistung und die Motivation der Studieren-

The main goal during this phase should be that the students are eager to come to class and learn as they have been inspired by the transmitted new ideas and learning processes. Due to the possibility to contribute to class in a two-way-learning-process – which increased their acting competence – a trust and belief in their competencies is enhanced more and more which contributes to an increasing self-efficacy and self-esteem. This could also impact on the students' belief of intelligence and abilities. Studies have shown that students' fixed growth mindsets (fixed abilities and intelligence) are predictors of their academic performance (23).

3.4 Practical phase

In general, people remember about:

- 10 % of what they read.
- 20 % of what they hear.
- 30 % of what they see; but
- 50 % of what they see and hear.
- 80 % of what they say or write.
- 90 % of what they compile and execute themselves (1).

The aim of the practical phase is to learn with all senses and to develop skills ant attitudes. Learning is often not done with the head alone, but with the hands (touching), the heart (emotions), the skin (heat, coldness) and sometimes with the whole body (very strenuous work). Therefore it is important that theoretical input sessions are accompanied by field trips, practical sessions or discussions with people in practice. In applied sciences know-how should not be generated and transferred in small academic circles, but should be used to improve the outside world. Therefore, the theoretical input has to be transferred into real life to make the world a better place by realizing improvements. Applied science is based on every day's challenges everybody has to face everywhere around the world – big challenges like climate change, deforestation or conserving the global fresh water supply; as well as other smaller problems like implementing safe working conditions in coal mines. Therefore, a sustainable understanding should be transferred to the students that every challenge is important and every question should be addressed. Teaching applied science should make the students able and willing to use their know-how for improvements.

The practical phase has to imprint the fact that engineering is an applied science. In order to achieve this, students must be given space to realize self-effectiveness and competence. The lecturer has to foster acting competence in practice. He should encourage teamwork and demand students' contribution by actively asking questions, sharing experiences and observations, reflect implications and consequences and leading the discussion with people in industry. To sum this up the students must test themselves in order to become future researchers, decision-makers and team players. Sometimes best cases or role models can be adapted and implemented. But, applied science in the real world usually does not carry out one-size-fits-all-solutions. To solve the challenges of a real case and apply suitable solutions should be the focus of this phase. That is why the lecturer should set the goals and rules, give orientation and lead the learning process! Most importantly they have

den steigern. Theoretische Sitzungen sollten systematisch, wissenschaftlich, aktuell und realistisch gestaltet werden. Die Systematisierung von Wissen und Techniken hilft den Teilnehmern, sich neue Kenntnisse und Fähigkeiten besser anzueignen. Gleiches gilt, wenn wissenschaftliche Erkenntnisse durch aktuelle Praxisbeispiele veranschaulicht werden. Es steht den Studierenden frei, zur Leistung der Gruppe beizutragen und Fragen zu stellen, um die praktische Relevanz des theoretischen Inputs zu verstehen. Der Dozent übernimmt die Rolle eines Motivators und Mentors, der sie dabei unterstützt, sich Wissen anzueignen (22). Die Studierenden können Erfahrungen austauschen, Reaktionen und Beobachtungen miteinander teilen, über Implikationen und Konsequenzen nachdenken und theoretisches Wissen mit Verantwortlichen aus der Praxis diskutieren. Das ermöglicht ihnen, ein praktisches und konzeptionelles Verständnis zu entwickeln und auszubauen (3).

Das Hauptziel in dieser Phase sollte es sein, dass die Studierenden bereit sind, zu den Sitzungen zu kommen und zu lernen, weil sie von den vermittelten neuen Ideen und Lernprozessen inspiriert wurden. Durch die Möglichkeit, in einem zweiseitigen Lernprozess etwas zur Vorlesung beitragen zu können – was ihre Handlungskompetenz erhöht – werden das Vertrauen in und der Glaube an ihre Kompetenzen immer mehr gestärkt. Das trägt wiederum zu einer zunehmenden Selbstwirksamkeit und Selbstachtung bei und könnte sich auch auf die Haltung der Studierenden zu ihrer Intelligenz und ihren Kompetenzen auswirken. Studien haben gezeigt, dass die akademischen Leistungen besser werden, wenn die Studierenden ihren Lernprozess anerkennen (23).

3.4 Praktische Phase

Im Allgemeinen erinnern sich Menschen an:

- 10 % von dem, was sie lesen.
- 20 % von dem, was sie hören.
- 30 % von dem, was sie sehen, aber
- 50 % von dem, was sie sehen und hören.
- 80 % von dem, was sie sagen oder schreiben.
- 90 % dessen, was sie selbst zusammenstellen und ausführen (1).

Ziel der Praxisphase ist es, mit allen Sinnen zu lernen. Lernen erfolgt oft nicht nur mit dem Kopf, sondern mit den Händen (Anfassen), dem Herz (Emotionen), der Haut (Hitze, Kälte) und manchmal mit dem ganzen Körper (sehr anstrengende Arbeit). Daher ist es wichtig, dass theoretische Sitzungen durch Exkursionen, praktische Übungen oder Diskussionen mit Menschen aus der Praxis ergänzt werden. In den angewandten Wissenschaften sollte Know-how nicht in kleinen akademischen Kreisen generiert und weitergegeben, sondern zur Verbesserung der Außenwelt genutzt werden – der theoretische Input muss praktisch umgesetzt werden, um die Welt zu einem besseren Ort zu machen. Die angewandte Wissenschaft basiert auf den täglichen Herausforderungen, mit denen jeder Mensch überall auf der Welt konfrontiert wird – großen Herausforderungen wie Klimawandel, Entwaldung oder Erhaltung der globalen Süßwasserversorgung. Aber auch anderen, kleineren Problemen wie der Umsetzung sicherer Arbeitsbedingungen in Kohlebergwerken sehen wir uns gegenüber. Daher sollte den Studierenden ein nachhaltiges Verständnis dafür vermittelt werden, dass jede Herausforderung wichtig ist und jede Frage angesprochen werden muss. Die Lehre angewandter

to create a positive learning atmosphere with the aspiration in mind – yes, we apply! The learners should be aware they are not learning for their exam primarily, but for their and others´ future lives.

3.5 Wellness phase

Courses designed as block seminars with additional field trips can enhance the learning process of the students tremendously when the lecturer designs a friendly and creative atmosphere outside the classroom as well. Planned distraction like trips to cultural sites or even touristic places will first of all shape the group cohesion and support the creation of a student network, which is especially important if students in the courses come from different countries and universities. These extracurricular activities help to overcome cultural barriers between the lecturer and the students and among the students themselves. Enjoying free time transports joined positive experiences into the classroom. The aim is that the lecturer creates "happy moments" – and hundreds of photos by the learners – to show the learners that lecturers can be good company. The learners sometimes will remember these happy moments for the rest of their lives.

3.6 Exam phase

A lecturer has to actively let his students apply their know-how during this phase that will summarize the learning efforts of the students. In the course of the exam the lecturer has to be the mentor and coach who encourages the students to transfer their know-how learned by the participatory teaching methods back to the audience in form of the audit committee. By creating a positive and challenging atmosphere the lecturer should guide the student through the exam. It is imperative to be fair and avoid surprises by asking questions out of the transferred know-how curricula. Handwritten papers might be allowed to support the student in the exam. It has to be made clear beforehand that the amount of personal notes should be kept to a manageable limit.

3.7 Final phase

After the exams are completed the final phase concludes the course. The importance of this phase should not be underestimated as it will have a long-lasting impact on the students. As they have hopefully all passed the exams, all students should be asked to (anonymously) evaluate the course. Student evaluation of teaching (SET) is an acknowledged instrument of evaluating teaching effectiveness in institutions of higher education worldwide (24). Though there might be problems applying this instrument it can give valuable insights into students' reception to further refine and develop the lectures (25). Giving meaningful feedback is also a strong motivation for students' participation in teaching evaluations (26) thus taking students' opinions and feedback may also strengthen the relationship between lecturer and students.

Overall, it is the final and most important task for the lecturer to encourage the students to be proud of themselves. In order to strengthen the emotional bond and build a trustful and long-lasting future relationship the class and staff of the institution

Naturwissenschaften sollte sie dazu befähigen und ermutigen, ihr Wissen für Verbesserungen weltweit einzusetzen.

Die Praxisphase unterstreicht, dass Ingenieurwesen eine angewandte Wissenschaft ist. Deshalb brauchen die Studierenden Raum, um eigene Kompetenzen umzusetzen. Der Dozent muss die Handlungskompetenz in der Praxis fördern. Er sollte zu Teamarbeit ermutigen und den Beitrag der Studenten einfordern, indem er aktiv Fragen stellt, Erfahrungen und Beobachtungen einbringt, Implikationen und Konsequenzen verdeutlicht und Diskussionen mit Führungspersönlichkeiten aus der Industrie leitet. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Studierenden sich ausprobieren müssen, um zukünftige Forscher, Entscheidungsträger und Teamplayer zu werden. Manchmal können Probleme mithilfe eines idealtypischen Musters gelöst werden. In der echten Welt verlassen sich die angewandten Wissenschaften in der Regel jedoch nicht auf „Musterlösungen". Der Fokus dieser Phase sollte deshalb darauf liegen, den Herausforderungen eines realen Falls zu begegnen und geeignete Methoden zu finden. Der Dozent sollte dabei Ziele und Regeln bestimmen, Orientierung geben und den Lernprozess anleiten. Am wichtigsten ist, dass er eine positive Lernatmosphäre schafft. Die Ambition dabei: Wissen praktisch anzuwenden. Die Studierenden sollten sich bewusst sein, dass sie nicht in erster Linie für ihre Prüfung lernen, sondern für ihr Leben und das zukünftige Leben anderer.

3.5 Wellnessphase

Kurse, die als Blockseminare mit zusätzlichen Exkursionen konzipiert sind, können den Lernprozess der Studierenden enorm verbessern – vor allem, wenn der Dozent auch außerhalb des Unterrichts eine freundliche und kreative Atmosphäre schafft. Geplante Unternehmungen wie Ausflüge zu Kulturstätten oder gar touristischen Orten prägen in erster Linie den Zusammenhalt der Gruppe und unterstützen den Aufbau eines Studierendennetzwerks. Letzteres ist besonders wichtig, wenn die Studierenden aus verschiedenen Ländern kommen. Diese außercurricularen Aktivitäten tragen dazu bei, kulturelle Barrieren zwischen dem Dozenten und seinen Studierenden sowie zwischen den Studierenden selbst abzubauen. Die positive Stimmung bei Ausflügen überträgt sich auch in den Hörsaal. Das Ziel ist, dass der Dozent „glückliche Momente" – und Hunderte Fotos der Studierenden – schafft, um ihnen zu zeigen, dass er eine gute Gesellschaft sein kann.

3.6 Prüfungsphase

Der Dozent gibt den Studierenden in dieser Phase, die den Lernfortschritt zusammenfassend abbildet, die Möglichkeit, ihr Wissen aktiv anzuwenden. Während der Prüfung muss der Dozent Mentor und Coach sein und die Studierenden dazu ermutigen, ihr durch partizipative Lehrmethoden erworbenes Wissen an das Publikum weiterzugeben. Er sollte sie durch die Prüfung führen, indem er eine positive Arbeitsatmosphäre schafft, die Studierenden an der einen oder anderen Stelle aber auch herausfordert. Dabei ist es zwingend notwendig, fair zu sein und Überraschungen zu vermeiden. So sollten etwa keine Fragen gestellt werden, die das vermittelte Wissen überschreiten. Handbeschriebene Zettel, welche die Studierenden während der Prüfung unterstützen, können erlaubt sein. Es muss vorher klargestellt werden, dass die Anzahl der persönlichen Notizen auf ein überschaubares Maß beschränkt bleiben sollte.

which supported the course could jointly celebrate the end of the course, e.g., during a dinner. A handwritten invitation is a very polite way to say "Thank you" for the time shared and the knowledge that was transferred. This will close the whole course in an appropriate way. It will probably be done by the students intuitively but the lecturer should not forget to take photos to value the time he or she has shared with their students.

4 Implementation of Empowerment Teaching in the study course "Mineral Resource and Process Engineering"

Flexible, know-how orientated and international, these are the objectives which are addressed with the new master program "Mineral Resource and Process Engineering" (MRPE) at TH Georg Agricola University, Bochum/Germany. Offered are the two focus areas Mineral Resource Engineering or Process Engineering. Flexibility is implemented as students can arrange their own semester program out of a pool of summer semester modules, winter semester modules and year-round modules. Furthermore, the master program can be studied full-time or part-time. Know-how orientation is matched by a high degree of self-studies, blended learning, teaching in an activating manner and by research orientated modules. The set-up of the program is international. It can be studied either in English or in English and German. The international requirements of, e.g., the Society for Mining, Metallurgy & Exploration (SME) and the Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) are fully met (27, 28).

The overall objective or learning outcome of the master program MRPE is to qualify the graduates for a leading position as an engineer in mining or process engineering. In the beginning, the students enhance their professional knowledge. To prepare the students for a leading role in the industry the professional knowledge is complemented by management skills. In addition to knowledge, the learning objectives competences and skills are fostered in the courses. The students are enabled to define, to structure, to plan and to execute complex projects. They take into consideration the global, economic, ecological and societal context. Furthermore targeted is a problem solving attitude. Students shall be qualified to identify problems and to generate solutions self-dependently. In activating courses, the students learn to act in a team, to lead a team and to communicate the results of their work.

The curriculum of MRPE consists out of 50 % contact courses (lectures, labs, practial training) and 50 % self-studies. To communicate with students and to provide all kind of course material the online platform Moodle is used. When planning the courses special focus was on the methods of empowerment teaching as described above. As examples for teaching in an activating manner the two modules "Case Study Mining Project" and "Publication Contest" are presented below.

During the Case Study Mining Project the students plan self-organized a full-scale mining project in teams of five students under realistic conditions (Figure 1). Provided are drilling data, topography and information on surface infrastructure. During the course of the semester the students have to work on all aspects of a feasibility, starting from deposit modelling, mine design and production planning and ending with equipment

3.7 Endphase

Nach Abschluss der Prüfungen schließt die letzte Phase den Kurs ab. Die Bedeutung dieser Phase ist nicht zu unterschätzen, da sie sich nachhaltig auf die Studierenden auswirkt. Da sie hoffentlich alle die Prüfungen bestanden haben, sollten alle Studierenden den Kurs abschließend (anonym) bewerten. Diese Einschätzung der Lehre (englisch: Student evaluation of teaching, SET) ist ein anerkanntes Instrument zur Bewertung der Lehreffizienz an Hochschulen weltweit (24). Auch wenn es Probleme bei der Anwendung des Instruments geben könnte, kann es wertvolle Einblicke in die Wahrnehmung der Studierenden geben. Dadurch können Vorlesungen weiter verfeinert und entwickelt werden (25). Feedback geben zu können, das hinterher auch berücksichtig wird, ist eine starke Motivation für die Studierenden, sich an den Lehrbewertungen zu beteiligen (26). Meinungen und Feedback anzunehmen, kann folglich auch die Beziehung zwischen Dozent und Studierenden stärken.

Insgesamt ist es die letzte und wichtigste Aufgabe des Dozenten, die Studierenden zu ermutigen, stolz auf sich selbst zu sein. Um die emotionale Bindung zu stärken und eine vertrauensvolle und dauerhafte Zukunftsbeziehung aufzubauen, könnten die Kursteilnehmer sowie alle Hochschulmitarbeiter, die an dem Kurs beteiligt waren, das Ende der Vorlesung z.B. bei einem gemeinsamen Abendessen ausklingen lassen. Eine handschriftliche Einladung ist eine sehr höfliche Art, um sich für die gemeinsame Zeit und das vermittelte Wissen zu bedanken. Dadurch wird der Kurs in geeigneter Weise abgeschlossen. Vielleicht machen es die Studierenden intuitiv, aber der Dozent sollte nicht vergessen, Fotos zu machen – so kann er die Zeit, die er mit seinen Studierenden geteilt hat, wertschätzen.

4 Umsetzung der empowerment-orientierten Lehre im Studiengang „Mineral Resource and Process Engineering"

Flexibel, wissensorientiert und international – das sind die Ziele, die der neue Masterstudiengang „Mineral Resource and Process Engineering" (MRPE) der Technischen Hochschule Georg Agricola (THGA), Bochum, verfolgt. Angeboten werden die beiden Schwerpunkte „Mineral Resource Engineering" sowie „Process Engineering". Die Flexibilität wird dadurch gewährleistet, dass die Studierenden ihr eigenes Semesterprogramm aus einem Pool von Modulen für das Sommer-, das Wintersemester oder sogar das ganze Jahr zusammenstellen können. Darüber hinaus kann der Master in Voll- oder in Teilzeit studiert werden. Die Wissensorientierung wird durch ein hohes Maß an Selbststudium, Blended Learning, aktivierende Lehre und forschungsorientierte Module abgerundet. Der Studiengang ist international aufgebaut. Er kann entweder auf Englisch oder auf Englisch und Deutsch studiert werden. Die internationalen Anforderungen etwa von der Society for Mining, Metallurgy & Exploration (SME) und des Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) werden vollständig erfüllt (27, 28).

Übergeordnetes Ziel bzw. Lernergebnis des Masterstudiengangs MRPE ist es, die Absolventen für leitende Positionen als Ingenieure im Bereich Bergbau oder Verfahrenstechnik zu qualifizieren. Zu Beginn vertiefen sie ihr Fachwissen. Um sie anschließend auf eine führende Rolle in der Branche vorzubereiten, werden die Fachkenntnisse um Managementfähigkeiten erweitert. Darüber hinaus werden Kompetenzen und Fertigkeiten ausgebaut. Die Studieren-

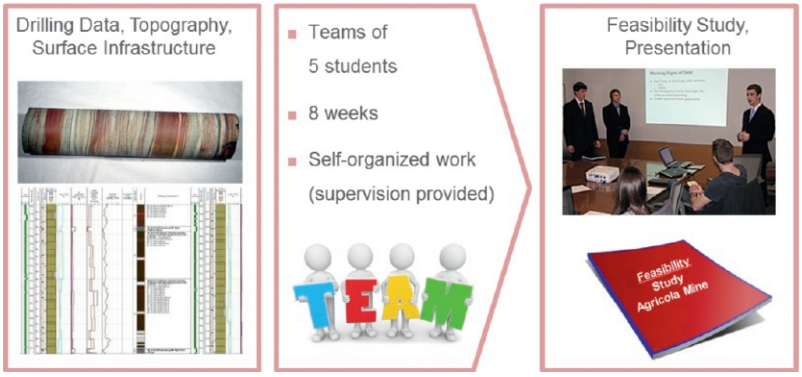

Fig. 1. // Bild 1. Case Study Mining Project. Source/Quelle: THGA

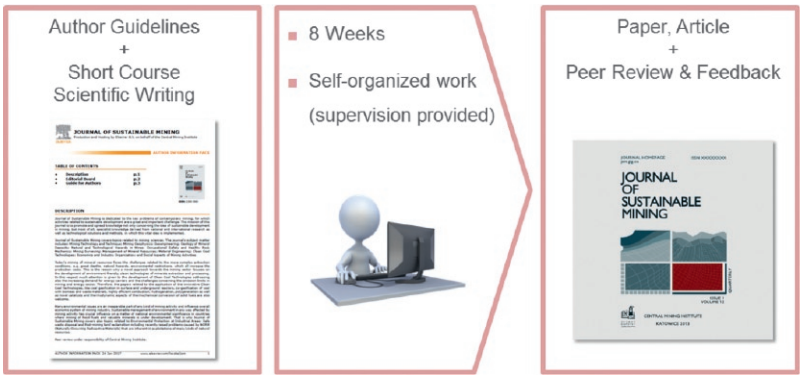

Fig. 2. // Bild 2. Publication Contest. Source/Quelle: THGA

selection, staffing and financial modelling. Each team has a supervisor and has to prepare a prefeasiblity-study and a presentation at the end.

The publication contest introduces scientific writing and publications to the students in an interactive way. Based on real authors' guidelines and coached by a lecturer the students prepare a paper on a topic of their own choice. The paper is peer reviewed and feedback is given (Figure 2).

5 Conclusion

Potential orientated participatory teaching methods can improve the effectiveness of an international know-how transfer. The following equation summarizes the authors' vision of such a transfer:

a + 2h = c

a = I am (a valuable person, lovely, nice, competent, unique characteristic, individual, somebody special, human).

h= I have (knowledge, aims, competencies), I have (friends, a team who will help, people who like me).

c = I can (apply my know-how, solve problems, bear burden, meet challenges, undertake responsibilities, ...).

When implementing this equation by using participatory teaching methods lecturers will realize the tremendous learning effort of their students as the biggest advantages of this method compared with the classical "top-down teaching". If international lecturers insist on playing the center role in the class/seminar room, transfer of know-how might be possible, but it is not as effective as possible and denies cultural barriers that might exist. Lecturers should therefore give the participants the initiative in learning, sharing and applying their know-how playing the roles of the

den werden dazu ausgebildet, komplexe Projekte zu definieren, zu strukturieren, zu planen und durchzuführen und dabei den globalen, wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu berücksichtigen. Darüber hinaus sollen sie sich eine Problemlösungshaltung aneignen, Probleme erkennen und eigenverantwortlich Lösungen erarbeiten. In aktivierenden Kursen lernen die Studierenden, im Team zu arbeiten, eine Gruppe zu führen und die Ergebnisse ihrer Arbeit zu kommunizieren.

Der Lehrplan des Masters MRPE besteht zu 50 % aus Kontaktkursen (Vorlesungen, Labore, Praktika) und zu 50 % aus Selbststudium. Für die Kommunikation mit den Studierenden und die Bereitstellung von Kursmaterial aller Art wird die Online-Plattform Moodle genutzt. Bei der Planung der Kurse wurde ein besonderes Augenmerk auf die oben beschriebene Methode der empowerment-orientierten Lehre gelegt. Als Beispiele für diese Lehre werden im Folgenden die beiden Module „Case Study Mining Project" und „Publication Contest" vorgestellt.

Während des Case Study Mining Projects planen die Studierenden in Gruppen von fünf Personen eigenverantwortlich ein großangelegtes Bergbauprojekt unter realistischen Bedingungen (Bild 1). Zur Verfügung gestellt werden Bohrdaten, Topographie und Informationen zur Oberflächeninfrastruktur. Im Lauf des Semesters müssen die Studierenden alle Aspekte der Durchführbarkeit bearbeiten, von der Lagerstättenmodellierung, dem Entwurf des Bergwerks und der Produktionsplanung bis hin zur Geräteauswahl, der Personalausstattung und der Finanzierung. Jedes Team hat einen Betreuer und muss zunächst eine Vorstudie und am Ende eine Präsentation vorbereiten.

Der Publication Contest stellt den Studierenden wissenschaftliches Schreiben und Publizieren auf interaktive Weise vor. Basierend auf realen Autorenrichtlinien und unter Anleitung eines Dozenten erstellen sie eine Arbeit zu einem Thema ihrer Wahl. Die Arbeit wird von Experten begutachtet, im Anschluss bekommen die Studierenden Feedback (Bild 2).

5 Fazit

Partizipative Lehrmethoden können die Effektivität eines internationalen Wissenstransfers verbessern. Die folgende Gleichung fasst die Vision der Autoren hinsichtlich eines solchen Transfers zusammen:

a + 2h = c

a = Ich bin (eine wertvolle Person, reizend, nett, kompetent, einzigartig, individuell, jemand Besonderes, Mensch).

h = Ich habe (Wissen, Ziele, Kompetenzen), ich habe (Freunde, ein Team, das helfen wird, Leute, die mich mögen).

c = Ich kann (mein Wissen anwenden, Probleme lösen, Lasten tragen, Herausforderungen begegnen, Verantwortung übernehmen, ...).

Bei der Umsetzung dieser Gleichung durch partizipative Lehrmethoden werden die Dozenten den enormen Lernerfolg ihrer Studierenden – der größte Vorteil dieser Methode gegenüber dem klassischen „Top-Down-Lehren" – erkennen. Wenn internationale Dozenten darauf bestehen, die zentrale Rolle im Hörsaal/Seminarraum einzunehmen, ist ein Wissenstransfer zwar möglich, aber

coach, motivator and mentor. If lecturers want to teach successfully all over the world, they need excellent language skills, high motivation, humanity, respect, excellent time management, huge emotional engagement and a great passion to their profession. Participatory teaching methods applied effectively can overcome cultural barriers and create win-win situations for both, lecturers and students. This experience will enrich their lives and bring them joy and happiness.

nicht so effektiv, wie er eigentlich sein könnte. Außerdem werden eventuelle kulturelle Barrieren bei diesem Ansatz nicht beachtet. Dozenten sollten die Initiative und die Verantwortung beim Lernen daher an die Teilnehmer abgeben, ihr eigenes Wissen teilen und anwenden, die Rolle des Coachs, Motivators und Mentors übernehmen. Wenn sie weltweit erfolgreich lehren wollen, brauchen sie exzellente Sprachkenntnisse, eine hohe Motivation, Menschlichkeit, Respekt, ein hervorragendes Zeitmanagement, großes emotionales Engagement und eine herausragende Leidenschaft für ihren Beruf. Effektiv angewandte partizipative Lehrmethoden können kulturelle Barrieren überwinden und Win-win-Situationen für Dozenten und Studierende schaffen.

References / Quellenverzeichnis

(1) Kretschmann, J.; Plien, M. (2014): Prerequisites of an Effective International Knowledge Transfer: Experiences from Lectures on International Quality Management in Thailand, 2013. In: ASEAN++ 2014. Moving forward. Procedings of the 8th International Conference on Earth Resources Technology (ICERT 2014). Vung Tau, Vietnam, 23. Oktober 2014, pp. 1–2.

(2) Kretschmann, J. (1990): Die Diffusion des Kritischen Rationalismus in der Betriebswirtschaftslehre. Zugl.: Göttingen, Univ., Diss. u. d. T.: Kretschmann, Jürgen: Die Rezeption des kritischen Rationalismus in der Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart: Poeschel (Betriebswirtschaftliche Abhandlungen, N.F., 83), in German.

(3) PRIA (2002): Participatory Training. A Book of Readings. New Dehli.

(4) Felder, R. M.; Silverman, L. K. (1988): Learning styles and teaching styles in engineering education. Engineering Education, 78(7), pp. 674–681.

(5) Nguyen, N. (2011): Participatory training method can be applied in safety training courses in Vietnamese coal mining industry. In: Mining Industry Journal 6, pp. 39–40.

(6) Graham, M. J.; Ferderick, J.; Byars-Winston, A. Hunter, A.-B.; Handelsman, J. (2013): Increasing Persistence of College Students in STEM, Science, 341 (6153), pp. 1455–1456. Hawk, Thomas and Amit Shah (2007). Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning. Decisions Sciences Journal of Innovative Education, 5 (1), pp. 1–19.

(7) Paukens, H.; Vogel, K. A.; Wienken, U. (2008): Trainerhandbuch Journalismus. Konstanz: UVK Verl.-Ges (Praktischer Journalismus, 81). Online verfügbar unter http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3116878&prov=M&dok_var=1&dok_ext=htm, in German.

(8) Kretschmann, J.; Nguyen, N. (2014): Adaptation Saves Lives! Transferring Excellence in Occupational Safety and Health Management from German to Southeast Asian Mining. 2. ed. Hanoi, Vietnam: Hong Duc Publishing House.

(9) Kretschmann, J. (2000): Führung von Bergbauunternehmen. Aachen: Mainz (Aachener Beiträge zur Rohstofftechnik und -wirtschaft, 30), in German.

(10) Canning, E.; Muenks, K.; Green, D.; Murphy, M. (2019): STEM faculty who believe ability is fixed have larger racial achievement gaps and inspire less student motivation in their classes. Science Advances, 5 (2), pp. 1–7. DOI: 10.1126/sciadv.aau4734

(11) Rattan, A.; Good, C.; Dweck, C. (2012): "It's ok –Not everyone can be good at math": Instructors with an entity theory comfort (and demotivate) students, Journal of Experimental Social Psychology (2012), doi:10.1016/j.jesp.2011.12.012

(12) Rattan, A.; Savani, K.; Komarraju, M.; Morrison, M.; Boggs, C.; Ambady, N. (2018): Meta-Lay Theories of Scientific Potential Drive Underrepresented Students' Sense of Belonging to Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). Journal of Personality and Social Psychology, 115 (1), pp. 54-75.

(13) Killpack, T.; Mélon, L. (2016): Toward Inclusive STEM Classrooms: What Personal Role Do Faculty Play? CBE-Life Sciences Education, 15 (3), pp.1-9.

(14) Hrabowski, F. A., (2011): Boosting minorities in science. Science, 331, 125. http://dx.doi.org/10.1126/science.1202388

(15) Wilson, D.; Jones, D.; Bocell, F.; Crawford, J.; Kim, M. J.; Veilleux, N.; Plett, M. (2015): Belonging and academic engagement among undergraduate STEM students: A multi-institutional study. Research in Higher Education, 56, pp. 750–776. http://dx.doi.org/10.1007/s11162-015-9367-x

(16) Hofstede, G. (1986): Cultural differences in teaching and learning. International Journal of Intercultural Relations, 10, pp. 301–320.

(17) Schulz von Thun, F. (2015): Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation. 52. Auflage, Originalausgabe. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag (rororo, 17489), in German.

(18) Wieman, C. (2014): Large-scale comparison of science teaching methods sends clear message. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111(23), pp. 8319–8320.

(19) Prince, M. (2004): Does Active Learning Work? A Review of the Research. In: Journal of Engineering Education 93 (3), pp. 223–231.

(20) Freemann, S.; Eddy, S. L.; McDonough, M.; Smith, M. K.; Okoroafor, N.; Jordt, H.; Wenderoth, M. P. (2014): Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111(23), pp. 8410–8415.

(21) Hawk, T.; Shah, A. (2007): Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning. Decisions Sciences Journal of Innovative Education, 5 (1), pp. 1–19.

(22) Koki, S. (1997): The Role of Teacher Mentoring in Educational Reform. In: Pacific Resources for Education and Learning, pp. 1–6.

(23) Blackwell, L. S.; Trzesniewski, K. H.; Dweck, C. S. (2007): Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. Child Development, 78, pp. 246–263. http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x

(24) Spooren, P.; Brockx, B.; Mortelmans, D. (2013): On the Validity of Student Evaluation of Teaching: The State of the Art. Review of Educational Research, 83 (4), pp. 598–642.

(25) Gezgin, U. B. (2011): Potential Problems of Student Evaluation of Teaching (SET) in Off-Shore Campuses in Southeast and East Asia and Suggestions. Journal of Higher Education Theory and Practice, 11 (2), pp. 90–101.

(26) Chen, Y.; Hoshower, L. B. (2003): Student Evaluation of Teaching Effectiveness: An Assessment of Student Perception and Motivation. Assessment & Evaluation in Higher Education, 28 (1), pp. 71–88.

(27) http://www.abet.org/wp-content/uploads/2015/05/E001-15-16-EAC-Criteria-03-10-15.pdf

(28) http://www.abet.org/wp-content/uploads/2015/10/T001-16-17-ETAC-Criteria-10-16-15.pdf

Authors / Autoren

Prof. Dr. Jürgen Kretschmann, Prof. Dr. Ludger Rattmann,
Technische Hochschule Georg Agricola (THGA), Bochum