

## Culturing Innovation in Mines

Technologies already exist to begin addressing some of mining's biggest problems, but all too often, attempts to innovate yield disappointing results. It is not enough to build great strategies and hire bright people; to fully leverage what technology can of-

fer, mines need to address fundamental issues with culture. This article discusses how to foster the curiosity, courage, communication, collaboration and diversity that culturing innovation requires.

## Innovationskultur in Bergwerken

Versuche, Innovationen umzusetzen, führen oftmals zu enttäuschenden Ergebnissen, obwohl heute bereits Technologien existieren, die zur Lösung einiger der größten Probleme des Bergbaus eingesetzt werden könnten. Es reicht nicht aus, großartige Strategien zu entwickeln und intelligente Mitarbeiter einzustellen. Bergwerke müssen die Herangehensweisen bei der Bearbeitung

grundlegender Probleme kultivieren, um die Möglichkeiten voll auszuschöpfen, die ihnen durch den Einsatz neuer Technologien geboten werden. In dem vorliegenden Artikel wird erläutert, wie die notwendige Innovationskultur durch Neugier, Mut, Kommunikation, Zusammenarbeit und Vielfalt gefördert werden kann.

Imagine a mining company that attracts the best and brightest workers from every relevant field, keeping them safe, happy and excited to move the organization forward. This company wastes nothing. It fully-optimizes both production and maintenance, and it operates with the full support of surrounding communities. With easy-to-access insights for their entire supply chain, the company's executives make decisions with ease and efficiency.

This company does not exist – yet. Nor do the technologies that would enable its fullest form, but technologies do exist to begin taking us there. All too often, though, mining companies' attempts to innovate yield disappointing results. That's because it is not enough to build great strategies and hire smart people. To fully leverage what technology can offer, mines need a culture of innovation.

Now, before talking about what a culture of innovation is, it is necessary to talk briefly about what it is not (Figure 1). It is not necessarily a culture of science and technology people, although it can be. A common mistake is thinking all you need if you want to build a culture of innovation is to hire a bunch of data scientists and software developers, but that is not the case. In fact, you might not need any of those; you can have a culture of innovation and still outsource most or all of your technology development. Conversely, if you do decide to build technology in-house, having a lot of star players on staff is not enough, because it is entirely possible for a group of talented and experienced people to produce garbage if they do not work well together.

When I say "innovation", I am defining the term broadly as an ability to solve problems in ways they have not been solved be-

Man stelle sich ein Bergbauunternehmen vor, das die besten und klügsten Mitarbeiter aus allen relevanten Bereichen zu optimalen Konditionen einstellt, sodass diese sicher, glücklich und hoch motiviert das Unternehmen voranbringen. Dieses Unternehmen verschwendet nichts. Es optimiert sowohl die Produktion als auch die Wartung vollständig und arbeitet mit voller Unterstützung der umliegenden Gemeinden. Leicht zugängliche Erkenntnisse über die gesamte Versorgungskette ermöglichen den Führungskräften des Unternehmens, Entscheidungen mit Leichtigkeit und Effizienz zu treffen.

Dieses Unternehmen gibt es nicht – bis heute. Genauso wenig existieren Technologien, die ein solches Unternehmen möglich machen würden. Aber es gibt Technologien, die uns dorthin bringen können. Nur allzu oft führen die Innovationsversuche der Bergbauunternehmen zu enttäuschenden Ergebnissen. Das liegt daran, dass es nicht ausreicht, großartige Strategien zu entwickeln und hervorragende Mitarbeiter einzustellen. Die Bergwerke benötigen eine Innovationskultur, um alle Möglichkeiten voll auszuschöpfen, die durch den Einsatz von Technologien existieren.

Bevor wir nun darüber sprechen, was Innovationskultur ist, müssen wir kurz darüber sprechen, was Innovationskultur nicht ist (Bild 1). Innovationskultur ist nicht unbedingt eine Kultur der Menschen aus Wissenschaft und Technologie, obwohl es natürlich so sein kann. Ein häufig gemachter Fehler resultiert aus der Denkweise, dass man nur eine Reihe von Datenwissenschaftlern und Softwareentwicklern einstellen muss, um eine Innovationskultur aufzubauen. Dies ist jedoch nicht der Fall. Tatsächlich benötigt man möglicherweise keinen davon. Man kann eine Inno-



Fig. 1. The author speaking at the 2019 Future of Mining Americas Conference in Denver. // Bild 1. Die Autorin spricht auf der „Future of Mining Americas Conference 2019“ in Denver. Photo/Foto: Shelby Yee

fore in a particular context. It might involve building something new, but it might also involve applying existing solutions in ways they have not been applied before, or combining elements that have not been combined yet.

A culture of innovation has five primary elements, which I call “the 4 C’s and a D”:

- Curiosity.
- Courage.
- Communication.
- Collaboration.
- Diversity.

The first “C” is curiosity. You can hire for it, but you also have to create the conditions for it to flourish, which means allowing people the time and space to examine where the real problems are, to look into existing solutions, and to question current approaches. They cannot do that if they are always task-switching or getting interrupted. Real curiosity is “deep work” incompatible with multitasking.

The second “C” is courage, because innovation by definition entails uncertainty. When you are trying things you have never tried before, there is always a chance they will not work. If you demand certainty, innovation therefore becomes extremely difficult.

A culture of courage needs a foundation of psychological safety, which The Harvard Business Review defines as “the belief that you won’t be punished when you make a mistake.” In other words, it is not just about reassuring people that robots are not going to take their jobs; it is about making sure everyone knows – and sees – that it is alright to fail sometimes. Of course, that can be a tough sell in an industry where failures can be truly catastrophic. In mining, sometimes failing is simply not OK. A way to get around that is to create pilot projects or simulations where failure is explicitly allowed.

Building psychological safety requires the third “C”, which is communication. Effective technology-related communications

vationskultur haben und dennoch den größten Teil der oder die gesamte Technologieentwicklung auslagern. Umgekehrt reicht es jedoch nicht aus, viele Stars im Team zu haben, wenn man sich dazu entschließt, Technologien im eigenen Haus zu entwickeln. Eine Gruppe talentierter und erfahrener Leute wird bei der Entwicklung neuer Technologien nur erfolgreich sein, wenn alle gut im Team zusammenarbeiten.

Wenn ich von „Innovation“ spreche, definiere ich diesen Begriff allgemein als die Fähigkeit zur Problemlösung in einer Art, die vorher in einem bestimmten Zusammenhang noch nicht da gewesen ist. Möglicherweise wird etwas Neues entwickelt, möglicherweise werden existierende Lösungen auf eine bisher nicht da gewesene Art angewendet oder, es werden Elemente miteinander in einer bisher nicht da gewesenen Weise kombiniert.

Eine Innovationskultur besteht aus fünf Hauptelementen, die ich „die 4 C’s und ein D“ nenne:

- Curiosity – Neugier.
- Courage – Mut.
- Communication – Kommunikation.
- Collaboration – Zusammenarbeit.
- Diversity – Vielfältigkeit.

Das erste “C” steht für Neugier. Man kann hierfür jemanden engagieren, aber man muss auch die Rahmenbedingungen dafür schaffen. Das bedeutet, dass die Menschen die Zeit und die Freiheit haben müssen, um untersuchen zu können, wo die akuten Probleme liegen und welche Lösungen hierfür existieren, um die angewendeten Lösungsansätze infrage stellen zu können. Dies ist nicht möglich, wenn sie ständig zwischen ihren Aufgaben wechseln oder unterbrochen werden. Echte Neugier ist „Arbeit in der Tiefe“, die mit Multitasking nicht vereinbar ist.

Das zweite „C“ steht für Mut, denn Innovation bringt per Definition immer Unsicherheit mit sich. Es besteht oftmals die Möglichkeit, dass Dinge nicht funktionieren, die man noch nie zuvor ausprobiert hat. Daher wird Innovation äußerst schwierig, wenn man Sicherheit fordert.

Eine Kultur des Muts benötigt eine Grundlage für psychologische Sicherheit. Der Harvard Business Review definiert dies als „den Glauben, dass Sie nicht bestraft werden, wenn Sie einen Fehler machen“. Mit anderen Worten geht es nicht nur darum, die Menschen dahingehend zu beruhigen, dass Roboter ihnen nicht ihre Arbeit wegnehmen werden. Es geht darum, sicherzustellen, dass jeder weiß – und sieht – dass es akzeptiert wird, manchmal Fehler zu machen oder zu scheitern. Natürlich kann dies in einer Branche extrem schwierig sein, in der Fehler oder Fehlentscheidungen katastrophale Folgen haben können. So ist im Bergbau ein Versagen manchmal einfach nicht zu tolerieren. Dies kann umgangen werden, indem man Pilotprojekte oder Simulationen erstellt, bei denen ein Scheitern ausdrücklich zulässig ist.

Das dritte „C“ für Kommunikation ist erforderlich, um psychologische Sicherheit aufzubauen. In der Regel ist ein interner Verfechter für neue Initiativen einzubeziehen, um effektive, technologiebezogene Kommunikation zu führen. Seine Aufgabe ist es, sicherzustellen, dass wesentliche Beteiligte nicht nur informiert werden, sondern dass ihre Bedürfnisse und Bedenken von Anfang an angesprochen und berücksichtigt werden.

tend to involve an internal champion for new initiatives. The champion's job is to make sure that key stakeholders are not just informed, but that their needs and concerns are listened to and addressed from the very beginning.

Communications within teams need to be open, positive and constructive, because when there are politics and power dynamics at play, the fourth "C", collaboration, becomes unachievable. Getting to the heart of a matter is often harder than it sounds, because it can require people to admit to things they would rather not admit to, such as a fear of looking incompetent. "Dare to Lead" by Brené Brown is a great book for anyone who wants to learn more about addressing such vulnerabilities.



Fig. 2. Screenshot of the Asset Health Analyzer.  
Bild 2. Screenshot des Asset Health Analyzer. Photo/Foto: Amanda Truscott

The fourth "C" is collaboration, because when you have collaboration, people build upon and strengthen each other's ideas instead of vying for individual supremacy. The most innovative companies approach collaboration from every angle:

- They collaborate within teams. The product team at Rithmik Solutions, e.g., works together very closely to make sure the company's Asset Health Analyzer really does increase uptime on mobile mining equipment, and it does so as efficiently as possible (Figure 2).
- They collaborate across departments. At 3M – which manufactures everything from post-its to insulators to consumer electronics – they make a point of facilitating interactions among different parts of the company so that employees can spark new ideas in each other.
- They collaborate with their customers. Customers will give you the best and most honest feedback in the world, which you can apply to make what you are building as great as possible. Sometimes your "customers" will be within your own company. If you are developing in-house solutions like those in Teck Resources' RACE21 initiative, e.g., you will want to make sure your end users are heavily-involved in the process.
- They collaborate with third parties. It is not efficient to spend time reinventing things that have already been invented, and third parties can bring a fresh perspective to the table.

The more perspectives we include, the more possibilities we enable, which is why diversity is the fifth element of an innovative culture. That is one reason why BHP is executing on specific and aggressive diversity targets.

Of course, "Diversity" is another of those lovely words that is easier to say than to implement. It is not just about having metrics for hiring; it is about creating the conditions for new types of people to fit and feel comfortable in the company. BHP has implemented things like onsite crib rooms, flexible work options, and region-specific plans for indigenous peoples. According to the company's 2020 inclusion and diversity report, "our most inclusive and diverse teams are already outperforming other teams on safety, culture and productivity."

Die Kommunikation innerhalb von Teams muss offen, positiv und konstruktiv sein, denn das vierte „C“ für Zusammenarbeit wird unerreichbar, sobald Politik und Machtdynamik im Spiel sind. Es ist oft schwieriger, einer Sache auf den Grund zu gehen, als es sich anhört, weil die Beteiligten möglicherweise Dinge zugeben müssen, die sie lieber nicht eingestanden hätten, wie beispielsweise die Angst, inkompetent auszusehen. Für alle, die sich intensiver mit solchen Schwächen befassen möchten, ist „Dare to Lead“ von Brené Brown ein großartiges Buch.

Das vierte „C“ steht für Zusammenarbeit. Vertrauensvolle Zusammenarbeit ist die Basis für den Austausch und die Weiterentwicklung jedes Einzelnen ohne Kampf um eine individuelle Vormachtstellung. Die innovativsten Unternehmen nähern sich der Zusammenarbeit aus jedem Blickwinkel:

- Sie arbeiten in Teams zusammen. Das Produktteam von Rithmik Solutions z.B. arbeitet sehr eng zusammen, um sicherzustellen, dass der Asset Health Analyzer des Unternehmens die Verfügbarkeit mobiler Bergbaumaschinen tatsächlich erhöht und dies so effizient wie möglich (Bild 2).
- Sie arbeiten abteilungsübergreifend zusammen. Bei 3M, wo alles, von Post-its über Isolatoren bis hin zur Unterhaltungselektronik hergestellt wird, wird besonderer Wert auf die Interaktion zwischen verschiedenen Unternehmensbereichen gelegt, damit die Mitarbeiter sich gegenseitig auf neue Ideen bringen können.
- Sie arbeiten mit ihren Kunden zusammen. Kunden geben das beste und ehrlichste Feedback der Welt. Dieses anzuwenden, ermöglicht es, alles was man macht, bestmöglich zu machen. Manchmal kommen die „Kunden“ aus dem eigenen Unternehmen. Man sollte dann sicherstellen, dass die Endbenutzer stark in den hausinternen Einwicklungsprozess involviert sind wie beispielsweise bei der RACE21-Initiative von Teck Resources.
- Sie arbeiten mit Dritten zusammen. Es ist nicht effizient, Zeit damit zu verbringen, bereits das Rad neu zu erfinden. Oftmals können Außenstehende neue Perspektiven eröffnen und Impulse geben.



Fig. 3. The author exploring a virtual underground mine at Luleå University of Technology of Sweden. // Bild 3. Die Autorin erkundet ein virtuelles untertägliches Bergwerk an der Luleå University of Technology of Sweden. Photo/Foto: Shannon Katary

By now, you have probably gathered it is no small task to grow the curiosity, courage, communication, collaboration and diversity required to build a true culture of innovation. You might be wondering where to begin.

My suggestion is to start by getting curious (Figure 3). What are your biggest problems, and what solutions are already out there? How well are people communicating in your organization? Are they feeling heard and respected, and what can you do to improve in those areas? With curiosity and communication, you can build the psychological safety people need in order to adopt and build on new technologies in ways that are both courageous and collaborative. And with teamwork like that, you will get to the very forefront of what is possible.

Je mehr Blickwinkel man einnimmt, desto mehr Möglichkeiten werden eröffnet. Daher ist Vielfältigkeit das fünfte Element einer innovativen Kultur. Aus diesem Grund verfolgt BHP spezifische und verschiedene aggressive Ziele.

Natürlich ist auch „Vielfältigkeit“ ein weiteres dieser schönen Worte, welches leichter auszusprechen als umzusetzen ist. Dabei geht es nicht darum, Kennzahlen für die Einstellung von Personal zu haben. Es geht darum, die Randbedingungen dafür zu schaffen, dass neue Typen von Mitarbeitern in das Unternehmen passen und sich auch wohl fühlen. BHP hat beispielsweise Kinderbetreuung vor Ort, flexible Arbeitsmöglichkeiten und regionenspezifische Pläne für Ureinwohner implementiert. Laut Integrations- und Diversitätsbericht 2020 des Unternehmens „übertreffen unsere integrativsten und vielfältigsten Teams andere Teams in Bezug auf Sicherheit, Kultur und Produktivität um ein Vielfaches“.

Inzwischen ist wahrscheinlich klar geworden, dass es keine leichte Aufgabe ist, Neugier, Mut, Kommunikation, Zusammenarbeit und die Vielfältigkeit zu erhöhen, die für den Aufbau einer echten Innovationskultur erforderlich sind. Der eine oder andere fragt sich vielleicht, wo er anfangen soll.

Mein Vorschlag ist, mit Neugier zu starten (Bild 3). Was sind die größten Probleme und welche Lösungen gibt es bereits? Wie gut kommunizieren die Menschen in der Organisation? Fühlen sie sich verstanden und respektiert und was kann man tun, um sich in diesen Bereichen zu verbessern? Mit Neugier und Kommunikation kann man die psychologische Sicherheit aufbauen, die Menschen benötigen, um neue Technologien mutig und zusammen einzuführen und zu nutzen. Mit dieser Art von Teamwork erreicht man die Spitze des Möglichen.

#### Author / Autor

Amanda Truscott B. A. and M. J.,  
CEO, Rithmik Solutions, Montreal/Canada