

## Australia, Leading the Practice in Sustainable Mining

Which, at first impression, the notion of sustainable mining seems to be a paradox due to a limited endowment of minerals, Australia's mining sector, shines bright to illuminate how mining contributes to sustainable futures. When we think of something possessing sustainable characteristics, we think of something

that will continue forever. Mining as a practice or activity on any given deposit is most certainly not sustainable, however a more complex picture emerges where we include aspects of technology and social and environmental are considered.

## Bergbau und Nachhaltigkeit: Australien als Vorreiter

Mit dem Gedanken an Nachhaltigkeit verbinden die Menschen meist einen harmonischen Prozess, der in seiner Gestaltung ewig andauern kann. Primäre mineralische Lagerstätten jedoch können nicht neu angepflanzt oder gezüchtet werden, wodurch die Idee der Nachhaltigkeit in Bezug auf den Bergbau bereits an Schärfe verliert. Allerdings bedeutet Nachhaltigkeit nicht ausschließlich

das ewige Fortwähren eines Prozesses, sondern vielmehr die gesamtheitliche Berücksichtigung sämtlicher direkt oder indirekt Betroffener und Einflüsse hinsichtlich aller relevanten Interaktionen – insbesondere in sozialer und ökologischer Hinsicht. Australien geht hier mit gutem Beispiel voran.

### Introduction

The concept of sustainable mining finds its roots in essentially the "greening" of the executive suites of many of the major mining companies we see operating today. The "Green VP" emerged in direct response to the global acknowledgement of the interaction of population, social issues, environmental impacts, mineral and energy resources and the economy. Whether this sentiment was born at the "big table" at the Club of Rome, or somewhere in the pages of the landmark report, Our Common Future, or the results of the multi-stakeholder Mining Minerals and Sustainable Development (MMSD) roundtables, we have moved beyond the simple debate about whether mining is a sustainable activity. Today we find ourselves considering how mining operations contribute to sustainable development of communities and societies at large. We think of this not only as individual mines but the sector as a whole, and how it fits into society in terms of time and space of individual and collective resources; impacts and benefits that are to be shared amongst shareholders; the material life cycle of the materials we mine; and the social and environmental implications of what we do.

We see the sustainable mining practices in the Australian context of operating on a landscape that consists of several "spheres" of influence. The idea of a sphere helps us imagine a multidimensional space. One that is defined by idealisms, motives, values, benefits, costs and many more other attributes. These spheres interact and influence each other in different magnitudes but result in remarkable achievements; in the language of complex systems = emergent events. It is in these special places we learn so much

### Einleitung

Mit der Entwicklung unserer Gesellschaft und dem Bewusstsein der Verantwortung des Menschen gegenüber seiner Umwelt fand auch ein Umdenken in den Chefetagen der produzierenden Bergbaukonzerne statt. Sollen wirtschaftliche Prozesse, welche die Erde selbst als Ressource nutzen, umweltverträglich gestaltet werden, stehen Ökonomie und Ökologie nicht nur hinsichtlich ihrer Schreibweise eng beieinander. Dabei spielt es keine Rolle, an welchem runden Tisch der Gedanke der Nachhaltigkeit diskutiert wurde oder aus wessen Feder die Definition einer nachhaltigen Entwicklung stammt. Entscheidend ist, dass Nachhaltigkeit als komplexes Gefüge aus verschiedensten Akteuren und Einflüssen erkannt wird, und für einen nachhaltigen Prozess sowohl umweltrelevante Aspekte als auch soziale und wirtschaftliche Punkte Berücksichtigung finden. Für die Bergbaubranche bedeutet dies, dass Nachhaltigkeit nicht einzelnen Bergwerken zugeschrieben wird, sondern die Branche ganzheitlich umfassen soll. Der Sektor Bergbau soll die Gesellschaft bereichern und ihre Entwicklung nachhaltig voranbringen. Dabei spielen Ort und Zeit eine entscheidende Rolle, um Fragen über Umweltauswirkungen, Chancen und Risiken sowie soziale Gesichtspunkte beurteilen zu können.

In Australien betrachten wir die individuellen Bereiche als Sphären, die sich in ihrer Summe zu einem Gesamtbild zusammenfügen. Jede Sphäre zeichnet sich durch bestimmte charakteristische Eigenschaften aus: Ideale, Werte, Ziele, Kosten und viele andere. Häufig nehmen Entwicklungen in einem Bereich auch Einfluss auf einen der anderen Bereiche. Bildlich gesprochen

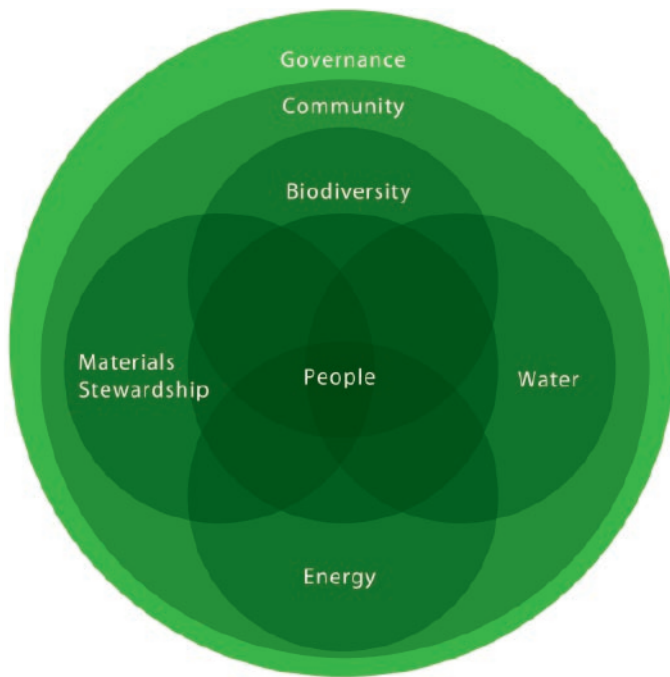


Fig. 1. The Australian sustainable mining landscape.  
Bild 1. Australisches Modell für nachhaltigen Bergbau.

more about how the system works and about us as a society and how mining is part of it and how it benefits from it. Beyond the larger societal frameworks such as governance and community, we recognize four familiar environmental spheres of activity namely, biodiversity, water, energy and materials stewardship. Each of these interact and in the centre, we find people (Figure 1). The framework curiously centres in on “people”, but “people” also influence all of the spheres; like a true complex system.

The Australian mining industry has gained effective knowledge in bringing together and incorporating the concepts of environmental accountability, social responsibility and commercial success, but at the heart of it all lays people.

### Governance

Australia is one of the few developed countries that places such a high reliance on raw materials exports and is a large contributor to its national economy. Energy (thermal and metallurgical coal) and minerals contribute about 40% of its export earnings and represents about 8% of its gross domestic product (GDP). Even though minerals exports are important to Australian society, governance systems are equally important in assuring that the social and economic development remains undistorted; such are the effects of the “Resource Curse or Dutch Disease”. The volatile nature of the mining industry can sometimes cause an exaggerated boom or bust effect on local communities that can see a tremendous influx of new residents into their communities, and causing stress on infrastructure and services.

Australian mineral governance tackles local social and economic issues through interconnecting community institutions and the input from many influential stakeholders. Mineral development governance is not centered on elected politicians or in the hands of the private sector but rather it regulates its collective resources through relationships with both the local population and

überschneiden sich daher einige der Sphären. Durch die zahlreichen Interaktionen fügt sich das Bild zu einem komplexen, gewachsenen System zusammen und ermöglicht dem Betrachter so, die Zusammenhänge besser zu verstehen und angemessen zu berücksichtigen (Bild 1).

Die Grafik zeigt, dass der Rechtskörper (Governance), der die verwaltungspolitischen Rahmenbedingungen bestimmt, allumfassend die Belange einer Gesellschaft (Community) steuert. Als nächstes sind die Bereiche Biodiversität (Biodiversity), Wasserwirtschaft (Water), Energiewirtschaft (Energy) und Materialwirtschaft (Materials Stewardship) aufgeführt, die sich untereinander und in der Mitte allesamt überschneiden. Dort, in der Mitte, finden wir uns: die Menschen (People). So wird deutlich, dass bei allen Mühen hin zu unternehmerischem Erfolg sowie sozial- und umweltbewusstem Handeln es im Grunde immer nur um eines geht: uns, die wir zuerst alle Menschen sind. Der Mensch steht also im Mittelpunkt, er beeinflusst aber auch alle anderen Bereiche – ein in der Tat komplexes System

### Der Rechtskörper

Australien ist eines der wenigen hochentwickelten Länder, in denen der Rohstoffhandel in seiner Bedeutung für den Export sowie im Land selbst eine große Rolle spielt. Der Handel mit mineralischen Rohstoffen und Kohle macht rd. 40% des gesamten Exportvolumens und ca. 8% des Bruttoinlandsprodukts (BIP) aus. Damit nimmt der Bergbau eine wichtige Rolle in der australischen Wirtschaft ein. Genauso wichtig ist es jedoch, mit einer entsprechenden Politik dafür zu sorgen, dass andere Bereiche der Wirtschaft und soziale Fragen nicht ins Hintertreffen geraten (vgl.: Resource Curse, Dutch Disease). Da der Bergbau selbst stark abhängig ist, beispielsweise von den Entwicklungen auf dem Rohstoffmarkt, können schnell Krisen oder Booms auftreten. Dabei werden die betreffenden Kommunen hohen Belastungen ausgesetzt, wie etwa der Notwendigkeit einer schnell wachsenden Infrastruktur und Dienstleistungen, wenn arbeitssuchende Menschen in die Region ziehen.

Die verwaltungspolitischen Rahmenbedingungen für den Bergbau werden in Australien unter Einbeziehung verschiedener lokalpolitischer Organe und anderer Interessengruppen gestaltet. Entscheidend ist, dass nicht ein einzelner zuständiger Politiker oder die Industrie die Geschicke der Branche leiten, sondern gerade die direkt Betroffenen den Prozess mitgestalten können. Daher übernimmt die lokale Politik eine wichtige Funktion und agiert gemeinsam mit der Industrie und anderen Teilhabern. Neben der Beachtung lokalspezifischer Interessen kann so auch das Wissen verschiedenster Gruppen für eine erfolgreiche, lösungsorientierte Projektentwicklung genutzt werden, genauso, wie die Planung, Auslegung und der Betrieb des Bergwerks zum Wohl aller Menschen beeinflusst werden können.

### Engagement und Entwicklung in einer Gesellschaft

Die Gesellschaft stellt die nächste Ebene des Modells dar. Jede Gesellschaft ist auf vielfältige Weise einzigartig, beispielsweise in Bezug auf Ort, Demografie, Werte und Entwicklungsgeschichte. Durch bergbauliche Aktivitäten wird eine Gesellschaft beansprucht und geprägt. Dennoch ist der Bergbau nur ein zeitlich begrenzter Prozess und stellt demnach eine Art Besucher dar, der

lower levels of government such as local councils. The strength of this model is that there is a strong role for local government, the private sector and community stakeholders to collaborate in flexible and varied ways that pool different types of knowledge and achieve practical solutions to problems associated with local mineral development as well as direct the planning, design and operation of the mine to the benefit of all stakeholders.

### Community engagement and development

The next sphere recognizes that mining takes place in and is part of a community. This community is unique in so many ways including demographic, geographic location, indigenous history, values and so on. Mining commonly becomes a visitor to the Australian community and it is incumbent upon the company to engage stakeholders much in the same way as a guest would when you invite them into your own home.

The fundamental principles for community engagement are the same as those required for building any relationship – patience, trust, respect, mutual cooperation and a willingness to make sacrifices and yield to another's point of view. Success in community engagement relies on clear communication and an open approach by involving all stakeholders in all aspects of the mining operation.

Changing social circumstances have engendered a triple bottom line approach where mining companies are being held accountable for their financial, environmental and social performance. As a result more time and care is taken to effectively plan, finance, insure and regulate large-scale mining operations. Durable, positive relationships are critical as mining companies are now held to this higher level of scrutiny and how they affect the sustainability of affected communities.

The mining sector in Australia is an important part of the national economy as an employer and wealth creator. The importance of the social dimension to sustainable mining practices is a core theme and engaging communities and contributing towards community development not only is part of the moral imperative of mining, it makes sound business sense to do so. The acceptance granted by a community to operate, also known as social license, is an essential demonstration of trust between the affected people and the company and if there is a breach of that trust, there will be negative implications. In Australia, there is a mindset that employees want to work for companies that behave as good corporate citizens, ones that share information openly, listen and respond to the community's concerns and actively demonstrate that they care and are concerned about the community's development desires and goals. Australian companies work to identify community's concerns through early engagement and deal with them proactively. Similarly, investors prefer putting their investment dollars into companies, that selectively are positive stewards of the land and the community.

Another dimension unique to Australia is the consideration that many of our mining operations are located on land that indigenous people hold and claim traditional rights and interests. In Australia, 60% of mining projects are located in close proximity to indigenous communities. High levels of unemployment, welfare dependency and chronic health and social issues often characterize these communities and may not be specific to min-



Fig. 2. Indigenous workers, Pilbara, Western Australia.  
Bild 2. Aborigines als Angestellte im Bergbau (Pilbara, Western Australia). Photo/Foto: [www.sbs.com.au](http://www.sbs.com.au)

kommt und geht. Für die Dauer des Besuchs sollte der Bergbaubetreiber dafür Sorge tragen, ein guter Gast zu sein. Gerade in Australien stehen dabei Interessen der indigenen Bevölkerung im Fokus. Wie auch bei zwischenmenschlichen Beziehungen kommt es auch bei der Integration von Rohstoffprojekten in eine Gesellschaft auf Geduld, Vertrauen, Respekt, gegenseitiges Verständnis und Kompromissbereitschaft an. Dafür ist es wichtig, für gute Kommunikation und Einbindung aller Interessengruppen in Bezug auf alle Bereiche des Rohstoffprojekts zu sorgen.

Durch die Sensibilität der sozialen Umstände in einer Gesellschaft unterliegen Bergbaubetreiber heute nicht nur einem kritischen Blick hinsichtlich ihrer Wirtschaftskraft und der Rentabilität ihrer Projekte, sondern auch hinsichtlich ihres Engagements für die Umwelt und das Sozialwesen, d. h., Nachhaltigkeit unternehmerischer Tätigkeiten steht stellvertretend für die Beziehung zwischen Industrie und Gesellschaft. Das Ergebnis dieses neuen gesellschaftlichen Drucks ist, dass Bergbaubetreiber umso mehr auf die genannten Punkte achten und detaillierter planen.

Der Bergbau spielt als Arbeitgeber in Australien eine große Rolle und trägt somit maßgeblich zum Wohlstand der Gesellschaft bei. Dennoch muss die Gestaltung des Bergbaus sozialverträglich sein, um Akzeptanz und Befürwortung der betroffenen Gemeinden und ihrer Anwohner für die Aktivitäten der Betriebe zu gewinnen. Gleichmaßen kann ein Bruch des gegenseitigen Vertrauens erhebliche negative Auswirkungen auf den Erfolg eines Bergbauprojekts haben. Verhält sich ein Unternehmen aber verantwortungsvoll gegenüber der betroffenen Gesellschaft, zeigt Interesse an ihren Belangen und führt eine offene und ehrliche Informationspolitik, kann das Unternehmen mit Unterstützung und einem Zulauf an potentiellen Arbeitskräften aus der Region rechnen. In Australien ist es daher üblich, früh in der Planungsphase und aktiv auf die lokale Bevölkerung zuzugehen.

Ebenso kennzeichnend für Australien ist, dass viele Unternehmen in abgelegenen Regionen Bergbau betreiben, in denen die indigene Bevölkerung – die Aborigines – einen Rechtsanspruch auf das Land besitzen. Tatsächlich finden etwa 60% aller Bergbauaktivitäten in unmittelbarer Nähe zu Siedlungen von Aborigines statt. Bedauerlicherweise entstehen häufig Probleme durch Arbeitslosigkeit, andauernd schlechte medizinische und soziale Umstände und eine dadurch bedingte ständige Abhängigkeit von Fremdhilfe in Verbindung mit den Stammesgruppen



Fig. 3. Upper Hunter Valley coal operations.  
 Bild 3. Das Upper Hunter Valley und sein Kohlebergbau.  
 Photo/Foto: [www.smh.com.au](http://www.smh.com.au)

ing per se but rather reflective of a larger historical legacy. Australian mining companies are becoming more aware of the traditional values of the land and work to developing agreement with traditional owners to effectively engage and include them into the mineral development cycle and contribute to their long-term development objectives (Figure 2).

Companies today are in a strong position to positively influence the development, resilience a sustainability of indigenous communities through improved community infrastructure, efficient education and employment strategies, and increased capacity to create, develop and run their own businesses that can serve and supply the minerals sector.

Mining operations in Australia are commonly located in very remote parts of the country and are best served by bringing in workers from outside and operating on a rotation schedule. Historically we have seen the emergence and disappearance of peripheral single-resource towns that suffer from boom/bust cycles that limit their development trajectories. The fly-in-fly-out (FIFO) or commute work systems has become popular in the Australian mining sector. Many of these workers live in major cities such as Perth, Melbourne or Sydney and commute to a central location for air transport into the mine. Some workers even live in exotic places like Bali, where they can enjoy an entirely different lifestyle. This operating system affords a new kind of flexibility, new relations around trade and eliminating the temporal or uneven working life and future, many sole purpose resource communities endured. The Australian mining sector has sought to be innovative in advancing the development of "source communities", and to understand the role of regional communities and the redistribution of income across an entire economic and urban system. Mining companies are focused on achieving a goal of "zero harm" by continuously improving the health and safety culture, processes and systems.

### Biodiversity management

By its very geographical position on earth, Australia has developed a very unique biota. Many of these species have become specialized in niche environments in richly complex ecosystems that tend to buffer individual species from change. Other species are very adaptable and with the introduction of human activities,

der Aborigines. Dies ist zwar weniger durch den Bergbau bedingt als vielmehr durch die allgemeine Unterdrückung durch die zugewanderten Weißen in der Vergangenheit, dennoch ist es der Bergbau, der nun einen positiven Trend intensiviert. Die indigene Bevölkerung wird in ihren Interessen respektiert und ermutigt, Rohstoffprojekte mitzugestalten und so zu einer nachhaltigen Entwicklung ihrer Gesellschaft und Region beizutragen (Bild 2).

Unternehmen können so direkt positiv Einfluss auf die Entwicklung einer Gesellschaft nehmen, insbesondere im Fall indigener Gruppen. Mit geeigneten Methoden können die Entwicklung nachhaltig und die Strukturen dadurch widerstandsfähig gestaltet werden, wie etwa durch Infrastrukturmaßnahmen, Aufbau eines effizienten Bildungssystems und geeignete Beschäftigungsmodelle. Dazu gehört ebenso, dass Einheimische selbst unternehmerisch tätig werden und beispielsweise Zulieferbetriebe für die Bergbaubranche betreiben.

Durch die räumliche Abgeschiedenheit vieler Bergwerke in Australien wurden in der Vergangenheit häufig neue Siedlungen in unmittelbarer Nähe der Betriebsstätten gegründet, die sich mit dem Bergbau entwickelten. Da sie aber fast ausschließlich von den Geschicken des Bergbaus abhängig waren, konnte eine Krise und eine Bergwerksschließung gleichsam das Ende einer Stadtgeschichte bedeuten. Heute zeigt sich ein anderes Modell: Arbeiter rotieren auf den Baustellen und werden dafür meist von außerhalb eingeflogen (fly-in-fly-out/FIFO). Sie wohnen entsprechend fernab ihrer Arbeitsplätze, wie etwa in großen Städten wie Perth, Melbourne und Sydney, oder sogar außer Landes auf Bali. Hierdurch ist die Arbeit klar von Familie und Freizeit getrennt und ein ganz anderer Lebensstil möglich. Gleichzeitig bedarf es aber auch bei allen Beteiligten einer neuen Form von Flexibilität und angepasster Handelsbeziehungen auf dem Markt. Als positiver Effekt ist zu verzeichnen, dass Schwankungen in der Bergbaubranche kaum mehr ausschlaggebend die Entwicklung einer Stadt beeinflussen. Heute verfolgt die Branche einen Ansatz nach dem Motto "zero harm", der über die Arbeitssicherheit im Betrieb selbst hinausgeht. Der innovative australische Bergbau nimmt Rücksicht auf die betroffenen und von ihm abhängigen Kommunen und sorgt für eine angemessene Beteiligung an seinen Vorteilen.

### Bergbau und Biodiversität

Die geografische Abgeschiedenheit spielt auch für Australien selbst eine bedeutende Rolle. Dadurch konnte sich im Lauf der Zeit eine weltweit einzigartige Flora und Fauna entwickeln. Viele Arten besetzen sehr spezifische ökologische Nischen in den komplex und artenreich ausgebildeten Ökosystemen. Einige Arten sind aufgrund ihrer speziellen Anpasstheit seit langem unverändert geblieben, andere hingegen durchlaufen weiterhin einen evolutionären Prozess mit den sich ändernden Umweltbedingungen. Erfolgen die Änderungen aber sehr schnell, wie etwa durch den Bergbau als Beispiel für einen anthropogenen Einfluss, steht die Anpassungsfähigkeit auf dem Prüfstand (Bild 3). Der Schutz besonders empfindlicher Ökosysteme und die Renaturierung beanspruchter Flächen müssen daher nach besten Möglichkeiten und dem Stand der Wissenschaft erfolgen.

Zum Schutz der Ökosysteme wird eine Umweltverträglichkeitsprüfung in Australien stets ganzheitlich für die gesamte

like mining, the speed and degree of environmental change and the species adaptive ability becomes an issue (Figure 3). Conservation of fragile ecosystems and the restoration of ecosystems need to be based on the best scientific information available.

Australia's environmental assessment process is designed to ensure that cumulative impacts within appropriate ecosystem boundaries are investigated, appropriate baseline data is collected and consideration for the full life cycle of the mining activity, including post closure condition of biophysical systems are considered from the beginning of the planning process. Regular audits of a mine's environmental impact statements are carried out to assess whether any shortcomings of current assessment standards and biophysical management practices and to amend where necessary. This ethos of continuous improvement of management strategies recognizes that adaptation and biophysical response can be predicted only to a certain extent and that when performance deviates from prediction, a response has to be made.

### Water management

Australia, from the external eye, appears to be a rugged, resilient land of infinite capacity. The reality is Australia is an ecologically fragile land with diverse climate and landscapes, and an acutely environmentally aware population. The combination of environmental awareness and a regulatory framework consisting of stringent laws has resulted in the development of world-class environmental management both on shore in Australia and also how we operate as guests in foreign jurisdictions. Australian mining companies are at the forefront of environmental assessment and management and have become world authorities on environmental management practices including research into how to improve upon them in a constantly changing world.

An area of particular interest, due to Australia's arid climate is the management of water. Water availability is now the single largest limiting factor on Australia's mining sector. Water is essential for any mining activity. Australia has had to be creative in developing strategies to obtain and use water from lower quality sources such as sewage effluent, seawater, and saline groundwater. The impact of mine water use and its affect on the broader environment is a broader societal concern extending well beyond the mine gate (Figure 4).

### Energy management in mining

The mining sector consumes roughly 10% of Australia's total energy use. The largest energy source is diesel (41%), natural gas (33%), and grid electricity (21%). Mines are remote and commonly lack access to cheaper grid electricity and therefore have to generate their own power though less efficient diesel generation. Energy management through reducing energy intensity is a priority for the Australian mining sector.

The Australian mining sector is committed to reducing carbon emission and transitioning to cleaner energy sources. Wind and solar photovoltaic are now considered mature technologies that can reduce a mine's electricity costs and reliance on fossil fuels. Automated hybrid energy systems ensure a reliable and low-cost electricity supply at all times, particularly with the development of enhanced storage technologies.



Fig. 4. Mine water management.

Bild 4. Bergbauliche Wasserwirtschaft. Photo/Foto: Courtesy of Dr. Wendy Timms, ACSMP, UNSW Sydney

Lebenszeit eines Bergwerks durchgeführt, also einschließlich der Schließung. Die Grenzen des betrachteten Gebiets werden entsprechend festgelegt und Daten über den Zustand des Ökosystems erhoben. Durch regelmäßige Kontrollen der erwarteten Umweltauswirkungen können aufgetretene Unzulänglichkeiten der Umweltschutzmaßnahmen identifiziert und die Pläne entsprechend angepasst werden. Das Eingeständnis, dass nicht jeder Einfluss vollständig und richtig prognostiziert werden kann und häufig nachträglich Korrekturen erforderlich sind, führt schließlich zu einer ständigen Verbesserung des Umweltschutzes.

### Wasserwirtschaft

Nach außen hin wirkt Australien meist als ein beständiges und widerstandsfähiges Land von unendlicher Kapazität. Dem ist nicht so. Tatsächlich ist Australien ein Land mit zahlreichen verschiedenen Klimaregionen und Landschaften sowie sehr empfindlichen Ökosystemen. Der Bevölkerung ist diese Vergänglichkeit bewusst und sie handelt entsprechend. In Verbindung mit den sehr strengen Rechtsvorschriften zum Schutz der Umwelt führt dies zu einem vorbildlichen Umweltmanagement, welches nicht nur Anwendung auf dem australischen Kontinent findet, sondern auch von Australiern in Einsatzgebiete in anderen Ländern exportiert wird. Dabei sind australische Unternehmen nicht nur für ihr bereits bestehendes Engagement um den Schutz der Umwelt weltweit angesehen, sondern auch bei der weiteren Verbesserung des Umweltschutzes in unserer sich schnell ändernden Welt in einer führenden Position.

Von besonderer Bedeutung ist das Wasser. Australien ist überwiegend durch aride Klimazonen geprägt. Da Wasser aber einen unabdingbaren Rohstoff für bergbauliche Prozesse darstellt, ist die Knappheit ein Problem. Hier musste Australien kreativ werden und entwickelte Strategien zur Nutzung von Meerwasser, so-lehaltigem Grundwasser und sogar Abwasser. Weiterhin aber hat die bergbauliche Wassernutzung Einfluss auf die Umwelt, dessen kritische Betrachtung – auch unter sozialen Aspekten – nicht an den Grenzen eines Bergwerksfelds enden darf (Bild 4).

### Energiewirtschaft im Bergbau

Der australische Bergbau allein verbraucht anteilig rd. 10% des gesamten nationalen Energiebedarfs. Als wesentliche Ener-

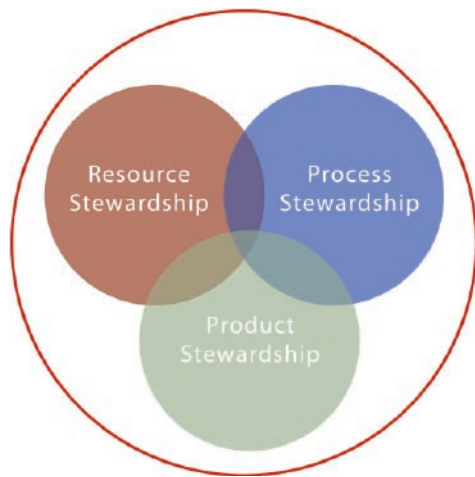


Fig. 5. Australia's Materials Stewardship Model. // Bild 5. Die drei Komponenten des australischen Modells für Materialwirtschaft.

### Materials stewardship

Materials stewardship can be defined as an “extended product responsibility”. In other words materials stewardship is taking responsibility for the care and management of a commodity through its life cycle; from mined material through to recycling, reuse or disposal.

In Australia, the materials stewardship model consists of three components (Figure 5):

1. Resource stewardship or ensuring the inputs into the process, e.g., water, reagents, energy, are being used in the most efficient manner;
2. process stewardship or ensuring the production processes such as comminution, mineral liberation are carried out in accordance with best environmental practice; and
3. product stewardship that is more product-centred, focusing on product use as well of end of life management.

### Conclusion: people – the centre of it all

Mining is an activity that creates wealth and prosperity for the very first time. Mineralised material in the ground has no value to society and it is only when we apply money, intelligence, and technology does this material become born. This birth of value helps move society along a continuum of health, poverty alleviation, and education and provides society with the stuff that it requires to evolve. Certainly mining globally and specifically in Australia has come a long way from the early days of production at any cost to a place where the sector embodies the principles of sustainable mining and mining companies are focused on achieving a goal of “zero harm” and their success is measured by continuously improving the way they operate in harmony with the environment it finds itself and the communities it belongs to.

### Author / Autor

Assoc. Prof. Michael Hitch Ph. D., P. Eng. P. Geo., Director and Mitsubishi Chair in Sustainable Mining, School of Mining Engineering, University of New South Wales (UNSW), Sydney/Australia

giequellen werden Diesel (41%), Erdgas (33%) und elektrischer Strom aus dem öffentlichen Stromnetz (21%) genutzt. Wegen ihrer Lage steht Bergwerken häufig keine günstige Anbindung an das Stromnetz zur Verfügung, weshalb in Eigenregie Strom aus der Verbrennung von Diesel generiert wird – zu Lasten der Effizienz.

Die Gesamtmenge an benötigter Energie und die Emission von Treibhausgasen zu reduzieren ist aber ein wesentliches Ziel der Branche. Eine vermehrte Nutzung von Wind- und Solarenergie rückt in den Fokus, da diese Technologien inzwischen ausgereift sind und so Energiekosten gesenkt und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern vermindert werden können. Durch intelligente Hybridsysteme kann der Nutzen der verschiedenen Energiequellen und die Verlässlichkeit der Energieversorgung optimiert werden, insbesondere wenn entsprechende Energiespeicher vorhanden sind.

### Materialwirtschaft

Als Materialwirtschaft wird in diesem Sinn das gesamtheitliche Rohstoffmanagement verstanden, von der Produktion bis hin zum Recycling oder der Entsorgung eines Produkts.

Das australische Modell zum Thema Materialwirtschaft besteht aus drei Komponenten (Bild 5):

1. Ressourcenmanagement (Resource Stewardship): Als erstes werden die Rohstoffe betrachtet, die für die Produktion als Input benötigt werden, z.B. Wasser, Chemikalien, Energie, und wie diese möglichst effizient eingesetzt werden können.
2. Prozessmanagement (Process Stewardship): Als zweites wird die Weiterverarbeitung betrachtet, z.B. Zerkleinerung, Sortierung, und die Umweltauswirkung dieser Prozesse berücksichtigt.
3. Produktmanagement (Product Stewardship): Zuletzt wird das Produkt selbst, seine Verwendung und auch seine Entsorgung betrachtet.

### Schlusswort: Der Mensch in der Mitte des Ganzen

Die Rohstoffe unter der Erdoberfläche haben zunächst keinen effektiven Wert. Erst wenn sie unter Einsatz von Geld, Know-how und Technologie bergmännisch gewonnen und verarbeitet werden, hat das Material einen konkreten Nutzen und damit auch einen Wert. Der Bergbau kann als direkter und indirekter Arbeitgeber wesentlich zur Entwicklung einer Gesellschaft beitragen und für Wohlstand sorgen.

Während in der Vergangenheit häufig ohne Rücksicht auf die Umwelt oder die Bewohner Rohstoffe aus der Erde geholt wurden, sind die Unternehmen heute weltweit und gerade in Australien um Nachhaltigkeit bemüht. Es wurde erkannt, dass sich unternehmerischer Erfolg auch daran messen lässt, ob ein Projekt im Einklang mit der Umwelt und den betroffenen Anwohnern durchgeführt wird – eben dem, was die Basis für das Unternehmen selbst darstellt.