

The Project “Sustainable Site Development of the Mining Region Erdenet, Mongolia”

The project “Sustainable site development of the mining region Erdenet, Mongolia” was commenced in spring, 2014 by the partners and project sponsors the government of the province of Orkhon and mayor of the city of Erdenet, the management of the Erdenet Mining Corporation (EMC) and the management of the Berlin-based mining consulting company geotec Rohstoffe GmbH.

The overall objective of the project is defined as follows: Development and implementation of a program of measures for the eco-

logical rehabilitation and economic re-valorization of the mining region Erdenet. From the very beginning the guiding principle was to develop the project “Sustainable site development of the mining region Erdenet, Mongolia” as a pilot project for Mongolia as well as to develop the project under the bilateral cooperation between Germany and Mongolia.

This publication describes the objectives and the background of the project and summarizes the status of the overall project as well as the various subprojects.

Das Projekt „Nachhaltige Standortentwicklung der Bergbauregion Erdenet, Mongolei“

Das Projekt „Nachhaltige Standortentwicklung der Bergbauregion Erdenet, Mongolei“ wurde im Frühjahr 2014 gestartet. Die Partner und Träger des Projekts sind die Regierung der Provinz Orkhon und das Bürgermeisteramt der Stadt Erdenet, die Geschäftsleitung des in Erdenet ansässigen Bergbaubetriebes Erdenet Mining Corporation (EMC) sowie die Geschäftsleitung der in Berlin ansässigen Bergbau-Consulting-Gesellschaft geotec Rohstoffe GmbH.

Das vorrangige Ziel des Projekts ist wie folgt definiert: Entwicklung und Implementierung eines Programms von Maßnahmen

zur ökologischen Sanierung und ökonomischen Wieder-Inwertsetzung der Bergbauregion Erdenet. Seit Beginn der Arbeiten steht die Leitidee im Fokus, das Projekt „Nachhaltige Standortentwicklung der Bergbauregion Erdenet, Mongolei“ als Pilotprojekt für die Mongolei und die Ausgestaltung der bilateralen Zusammenarbeit zwischen Deutschland und der Mongolei zu entwickeln.

Die vorliegende Veröffentlichung beschreibt die Ziele und Hintergründe des Projekts und fasst den Stand des Gesamtprojekts sowie der verschiedenen Teilprojekte zusammen.

1 Introduction

The project “Sustainable site development of the mining region Erdenet, Mongolia” is known in the public perception under the short-term “Green City Erdenet”. This short-term corresponds to the so called “vision statement”; the declaration of a vision called “Green City Erdenet”. This vision was developed by the population of the city of Erdenet, initially by activists and NGOs, until the local authorities have declared it to the official strategic development target.

Achieving this vision will be the result of a complete and long-term structural change which will take at least two decades. This structural change will encompass all areas of social life in the city of Erdenet and the entire region. In order to achieve the goals and their implementation the necessary measures are summarized in a “mission statement”. This “mission statement” answers the question of how, when and with which resources can be achieved the target-vision.

1 Einführung

Das Projekt „Nachhaltige Standortentwicklung der Bergbauregion Erdenet“ läuft in der öffentlichen Wahrnehmung und Partizipation unter dem Kurzbegriff „Grüne Stadt Erdenet“. Dieser Kurzbegriff entspricht dem im englischen Sprachgebrauch häufig verwendeten „vision statement“, der Deklaration eines Ziels. Die Zielvision lautet also kurz gesagt: „Grüne Stadt Erdenet“. Sie wurde von der Bevölkerung der Stadt Erdenet entwickelt, zunächst von Aktivisten und NGO's, bis die zuständigen Kommunalparlamente sie zum offiziellen strategischen Entwicklungsziel erklärt haben.

Die Erreichung dieses Ziels wird als das Ergebnis eines kompletten und langfristigen Strukturwandels gesehen, der mindestens zwei Jahrzehnte in Anspruch nehmen wird. Dieser Strukturwandel wird alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens in der Stadt und der Region erfassen. Die zur Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen sowie deren Umsetzung werden dann in einem „mission statement“ zusammengefasst. Dieses „mission

Germany's practical experiences, which are outstanding on an international level, especially the successful projects of regional structural change in mining regions, can serve as a model. Over the past two years, a number of Mongolian delegations from the fields of business, administration, politics and civil society from Erdenet have dealt intensively with the successful projects of mine reclamation and economic rehabilitation of the regions of Saxony, Thuringia and Brandenburg.

This is where the project "Site development of the mining region Erdenet" comes into play, which has been jointly started and developed by the provincial government, the mayor of the city of Erdenet, the Erdenet Mining Corp. (EMC) and the geotec Rohstoffe GmbH, Berlin/Germany, in June 2014.

In the frame contract, concluded on 04th June 2014, the overall objective of the project was defined as follows: Development and implementation of a program of measures for the ecological rehabilitation and socio-economic redevelopment for areas in the Erdenet region heavily impacted by mining. Methodological basis should be, besides experience from international mining rehabilitation projects – in particular South Africa – the experience of the Federal Republic of Germany in the complex rehabilitation of mining regions since 1990. The focus is set on the successfully realized projects of the Wismut GmbH, Chemnitz, in uranium mining and the Lausitzer and Mitteldeutsche Bergbauverwaltungs-gesellschaft mbH (LMBV), Senftenberg, for the lignite mining in central Germany.

In order to implement the vision "Green City Erdenet" it is first of all necessary to develop and implement the appropriate strategic planning instruments for each compartment. This concerns in particular the economy, energy, urban development, environment, water, civil society and mining. These planning tools summarized all relevant measures and action of the respective compartment under the guiding theme "Master Plan TOPIC Erdenet 2030". The planning tools weigh each individual sub-project and illustrate an implementation plan until 2030. The time frame in order to develop these planning tools is estimated to be about two years, depending substantially on the financial resources.

Since the autumn meeting in October 2014 of the German-Mongolian Economic Committee, this project is part of the official project list as well as the German-Mongolian Government Working Group Economics. As one of the rapporteurs of the working groups Vice Governor Enkhbat reported in the panel. Thus the project is qualified as a "measure of raw material" according to article 4 of the commodity agreement whose funding may take from the budget resources. In addition a number of measures are in accordance with article 6 of the mentioned agreement too.

Currently the project is in stage 1 of the development phase. About the organization of workshops in Erdenet on participation of all stakeholders all interests are bundled and converted into structured project processes. On the basis of these broad participation procedures the outcomes of the discussion have been and are still being collected, assessed and evaluated and used as the basis for the further project steps.

The first workshop took place from 29th to 31st October 2014 in Erdenet. About 120 representatives of organizations and institutions and 700 private individuals took part in the workshop. As the result of this open and participative discussions process 42 in-

statement" beantwortet die Fragen danach, wie, wann und mit welchen Ressourcen die Ziel-Vision erreicht werden soll.

Deutschland kann hier mit seinen praktischen Erfahrungen, die im internationalen Maßstab als herausragend gelten – allen voran die erfolgreich realisierten Projekte des regionalen Strukturwandels in Bergbauregionen – als Vorbild dienen. Eine Reihe mongolischer Delegationen aus den Bereichen Wirtschaft, Verwaltung, Politik und Zivilgesellschaft der Region Erdenet haben sich in den zurückliegenden zwei Jahren intensiv mit den erfolgreich durchgeführten Projekten der Bergbausanierung sowie der ökonomischen Rehabilitation der Regionen in Sachsen, Thüringen und Brandenburg vor Ort beschäftigt.

An dieser Stelle setzt das Projekt „Nachhaltige Standortentwicklung der Bergbauregion Erdenet“ an, das gemeinsam von der Regierung der Provinz Orkhon, dem Bürgermeisteramt der Stadt Erdenet, der Erdenet Mining Corp. (EMC) sowie der geotec Rohstoffe GmbH, Berlin, im Juni 2014 entwickelt und begonnen worden ist.

In dem am 04. Juni 2014 unterzeichneten Rahmenvertrag wird das vorrangige Ziel des Projekts wie folgt definiert: Entwicklung und Implementierung eines Programms von Maßnahmen zur ökologischen Sanierung und ökonomischen Wieder-Inwert-Setzung der Bergbauregion Erdenet („to develop an ecological rehabilitation and socio-economic redevelopment programme for areas in the Erdenet region, heavily impacted by mining“). Methodische Grundlage sollten dabei neben Erfahrungen aus internationalen Bergbausanierungsprojekten – insbesondere Südafrika – die Erfahrungen der Bundesrepublik Deutschland bei der komplexen Sanierung von Regionen des Bergbaus seit 1990 sein. Als Schwerpunkte sind hier die Projekte Wismut GmbH, Chemnitz, im ehemaligen Uranbergbau der DDR und der Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungs-gesellschaft mbH (LMBV), Senftenberg, für die Braunkohle Mitteldeutschlands hervorzuheben.

Zur Umsetzung der Zukunfts-vision „Green Erdenet“ ist es zunächst erforderlich, für alle Kompartimente entsprechende strategische Planungsinstrumente zu entwickeln und umzusetzen. Das betrifft im Einzelnen Wirtschaft, Energie, Stadtentwicklung, Umwelt, Wasser, Zivilgesellschaft und Bergbau. Diese Planungsinstrumente fassen unter dem Leitthema „Masterplan THEMA Erdenet 2030“ alle wichtigen relevanten Maßnahmen des jeweiligen Kompartiments (THEMA) unter dem Zukunftskonzept „Grüne Stadt Erdenet“ zusammen. Die Planungsinstrumente wichten die einzelnen Unterprojekte und zeigen einen Implementierungsplan bis zum Jahre 2030 auf. Der Zeitrahmen für die Entwicklung der Planungsdokumente wird auf ca. zwei Jahre geschätzt und ist wesentlich von den finanziellen Ressourcen abhängig.

Das Projekt ist seit der Herbstsitzung des Deutsch-Mongolischen Wirtschaftsausschusses im Oktober 2014 Bestandteil der offiziellen Projektliste sowie der Deutsch-Mongolischen Regierungsarbeitsgruppe Wirtschaft. Als einer der Berichterstatter hat der Vize-Gouverneur Enkhbat aus den Arbeitsgruppen im Panel berichtet. Damit ist das Projekt als eine „Rohstoffmaßnahme“ entsprechend Artikel 4 des Rohstoffabkommens zu qualifizieren, deren Finanzierung aus Haushaltsmitteln erfolgen kann. Eine Reihe von Maßnahmen entsprechen darüber hinaus den Bestimmungen von Artikel 6 des Abkommens.

Das Projekt befindet sich in Stufe 1 der Entwicklungsphase. Über die breitenwirksame Organisation von Workshops in Erde-



Fig. 1. View from the holy mountain Bayan-Undur on the open pit mine and the mine tailings as well as the core city of Erdenet. The beginning of the Ger-district is visible on the right image border.

Bild 1. Blick vom heiligen Berg Bayan-Undur über den Tagebau und die Bergbauhalden sowie über die Kernstadt Erdenet. Am rechten Bildrand ist der Beginn der Gersiedlung zu erkennen.

Photo/Foto: geotec

dividual topics were identified and evaluated in their importance to the stakeholders.

The protocol on the results of the first workshop was signed by the three leaders of the project team on 01.11.2014 in Ulaanbaatar and broadly communicated to the public. The protocol sets out six main topics which are listed below:

1. Reforestation of the holy mountain "Bayan Undur";
2. improvement of the water management (surface water, drinking water, waste water, industrial water, etc.);
3. optimization of the waste management (improvement of waste logistics, solution of the disposal and environmental problems);
4. ensure food safety regarding agriculture and livestock;
5. elaboration of a comprehensive development concept for the yurt camps (Ger-district) and
6. strengthening civil society.

Furthermore, this protocol lists five concrete and priority projects which have to commence immediately after the completion of the workshop:

1. Establishment of a research and development centre on the basis of the "Erdenet Mining School";
2. project for the production and use of renewable energy;
3. linking the project "Green City Erdenet" with the development plan of the province of Orkhon;
4. development of a master plan for the strategic development of the maintenance- and engineering division of EMC and
5. project development for waste water treatment plants of the light industry in Erdenet.

The hitherto total costs for the project development amount to about 500,000 € and were borne by the three project partners. The Mongolian partners have also borne the entire costs for the first workshop in the amount of 250,000 €.

On 01st July 2015 the NGO "Mongolian-German Cooperation Green Erdenet" was founded as the project steering committee based on the German model of site development companies. With this NGO the project is put on a new legal and organizational basis. As the steering committee the NGO promotes the project and coordinates and manages all relevant project activities.

In order to achieve the highest acceptance among all stakeholders it is of great importance to deliver first positive and

net unter der Beteiligung aller Stakeholder werden die Interessen gebündelt und in strukturierte Projektabläufe überführt. Auf der Grundlage eines breiten Partizipationsverfahrens wurden und werden fortlaufend die Diskussionsergebnisse gesammelt, ausgewertet, bewertet und als Grundlage der weiteren konkreten Projektschritte genutzt.

Der erste Workshop fand vom 29. bis 31. Oktober 2014 in Erdenet statt. Teilgenommen haben ca. 120 Vertreter von Einrichtungen und Institutionen sowie 700 Einzelpersonen. Als Ergebnis eines offenen und partizipativen Diskussionsprozesses wurden 42 Einzelthemen erfasst und in ihrer Bedeutung für die Stakeholder bewertet.

Das Protokoll zu den Ergebnissen dieses ersten Workshops wurde von den drei Leitern des Projektteams am 01.11.2014 in Ulaanbaatar unterzeichnet und ebenfalls breit in der Öffentlichkeit kommuniziert. In dem Protokoll wurden die nachfolgend aufgeführten sechs Schwerpunktthemen benannt:

1. Wiederaufforstung des heiligen Bergs „Bayan-Undur“;
2. Verbesserung des Wassermanagements (Oberflächenwasser, Trinkwasser, Abwasser, Brauchwasser, etc.);
3. Optimierung des Abfallmanagements (Verbesserung der Abfalllogistik, Lösung der aus dem Haus-, Gewerbe- und Industriemüll resultierenden Entsorgungs- und Umweltprobleme);
4. Sicherstellung der Lebensmittelsicherheit bezüglich Landwirtschaft und Viehzucht;
5. Erarbeitung eines umfassenden Entwicklungskonzepts für die Jurtensiedlungen (Ger District) und
6. Stärkung der Zivilgesellschaft.

Des Weiteren wurden in dem Protokoll folgende fünf konkrete, prioritäre Projekte benannt, mit deren Umsetzung unmittelbar nach dem Abschluss des Workshops begonnen wurde:

1. Einrichtung eines Forschungs- und Entwicklungszentrums auf der Grundlage der „Erdenet Mining School“;
2. Projekt zur Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien;
3. Verknüpfung des Projekts „grüne Stadt Erdenet“ mit dem Entwicklungsmasterplan der Provinz Orkhon;
4. Erarbeitung eines Masterplans zur strategischen Entwicklung des Instandsetzungs- und Maschinenbaubetriebs der EMC und
5. Entwicklung einer Kläranlage für die Abwasserbehandlung der Betriebe der Leichtindustrie in Erdenet.

concrete results. Therefore, the project partners attached great importance on the on-time implementation of first concrete projects.

In October 2015 geotec together with the NGO presented the project and progress achieved to the public on the Corporate Days in Ulaanbaatar.

2. Background to the project “Site development of the mining region Erdenet” and the contextual framework of the Mongolian-German cooperation in the raw material sector

2.1 The partners and promoters of the project

„Site development of the mining region Erdenet“

Economic partner and one of the promoters of the project is EMC, a copper mining and copper refinery company. It is the oldest industrial enterprise in Mongolia (production since 1978) and plays a significant pioneering role in all issues regarding the development of the mining sector and society in Mongolia. EMC is currently the largest industrial company in the country with about 6,000 employees and contributes approximately 22 % to Mongolia's total gross domestic product (GDP).

Beginning in 1974 the city of Erdenet was built in a very fragile ecosystem in the Mongolian steppe around the mining operations. The city was plant and built originally for about 20,000 residents. Currently 120,000 people live in Erdenet, the vast majority of them in the so called Ger-district (yurt settlements). In terms of infrastructure (electrical supply, water supply and sewer system) the district is poorly developed. The entire infrastructure in Erdenet is supported and borne by EMC as well as most of all cultural- and sports projects, the public transportation system, energy and heat supply and housing projects.

The geotec Rohstoffe GmbH is the German partner in this project. It is a specialized, international active mining consulting company with special expertise in the field of exploration, evaluation, funding and developing of mineral projects with the emphasis of Rare Earth Elements, technical metals and coal.

2.2 The Situation

More than 40 years of active mining activities has led to profound impacts of the immediate environment. The currently most urgent problems are:

- the deforestation of the holy mountain Bayan-Undur and the surrounding area which is foremost caused by the illegal use as firewood by the residents of the Ger-district;
- a biotope, containing about 8,000 trees, is located in an area of future mining activities. These biotope should be transferred onto the holy mountain Bayan-Undur (Figure 1).

In order to design a sustainable future generation EMC has to solve two fundamental challenges.

2.2.1 Decrease of the raw material base

Based on the current production tonnage, the proven reserves of the copper deposit “Erdenet Ovoo” guarantees a production for the next 20 to 25 years. The copper deposit is located in the North Mongolian magmatic belt. The Precambrian and Paleozoic basement was intruded by late-Permian granites, diorites and gabbros

Die bisherigen Gesamtkosten für die Entwicklung des Projekts belaufen sich auf ca. 500.000 €, die von den drei Partnern getragen werden. Die mongolischen Partner haben darüber hinaus vollständig die Finanzierung der Kosten des ersten Workshops in Höhe von 250.000 € übernommen.

Als Steuerungsgremium wurde zum 01.07.2015 die NGO „Mongolisch-deutsche Zusammenarbeitsgesellschaft Green Erdenet“ in Anlehnung an das deutsche Modell der Standortentwicklungsgesellschaften gegründet, die von den drei Projektpartnern getragen wird. Mit dieser Gesellschaft wird das Projekt auf eine neue rechtliche und organisatorische Grundlage gestellt. Die neue Gesellschaft ist Träger des Projekts und wird alle entsprechenden Aktivitäten koordinieren und leiten.

Für die Erreichung einer möglichst hohen Akzeptanz bei den Stakeholdern sind erste konkrete positive Ergebnisse, die der Bevölkerung „vorzeigbar“ sind, von enormer Wichtigkeit und öffentlicher Bedeutung. Deshalb legen die Projektpartner sehr viel Wert auf einen zeitnahen Beginn der Umsetzung erster konkreter Projekte.

Im Oktober 2015 präsentierte geotec zusammen mit der NGO auf einem eigenen Stand im Rahmen der Corporate Days in Ulaanbaatar der Öffentlichkeit das Projekt und die bis dahin erreichten Fortschritte.

2. Hintergründe zum Projekt „Nachhaltige Standortentwicklung der Bergbauregion Erdenet“ und Einordnung in den Kontext der Deutsch-Mongolischen Zusammenarbeit im Rohstoffbereich

2.1 Partner und Träger des Projekts

Wirtschaftlicher Partner und einer der Träger des Projekts ist die EMC, ein Unternehmen des Kupferbergbaus und der Verarbeitung von Kupfererzen. Sie ist das älteste Industrieunternehmen der Mongolei (Produktion seit 1978) und nimmt dadurch eine bedeutende Pionierrolle bei allen Fragen der Entwicklung von Bergbau und Industrie sowie Gesellschaft in der Mongolei ein. EMC ist auch der aktuell größte Industriebetrieb des Landes mit gegenwärtig ca. 6.000 Beschäftigten. Das Unternehmen trägt mit seiner Wertschöpfung – Förderung von Kupfererz, Aufbereitung des Kupfererzes zu Konzentrat und Export des Konzentrats – mit ca. 22 % zum gesamten Bruttoinlandsprodukt (BIP) der Mongolei bei.

Sozusagen um den Bergbaubetrieb herum wurde ab dem Jahr 1974 die Stadt Erdenet auf dem Boden der mongolischen Steppe in einem fragilen Ökosystem vollständig neu erbaut. Die Stadt liegt in der Provinz Orkhon. Ursprünglich für ca. 20.000 Bewohner geplant, leben hier gegenwärtig ca. 120.000 Menschen, davon die meisten in den sogenannten Ger-Siedlungen. Diese Jurtensiedlungen sind infrastrukturell schlecht erschlossen. Die gesamte Infrastruktur der Stadt Erdenet wird von der EMC getragen. EMC ist auch der materielle Träger der meisten Kultur- und Sportprojekte, der Wohnungen, des betrieblichen und städtischen Nahverkehrs, der Energie- und Wärmeversorgung etc.

Die geotec Rohstoffe GmbH ist der deutsche Partner in diesem Projekt. Die Gesellschaft ist ein spezialisiertes, international tätiges Bergbau-Consulting-Unternehmen, das im Bereich der Erkundung, Bewertung, Finanzierung und Entwicklung von Rohstoffprojekten mit den Schwerpunkten Seltene Erden, Technische Metalle und Kohle weltweit tätig ist.

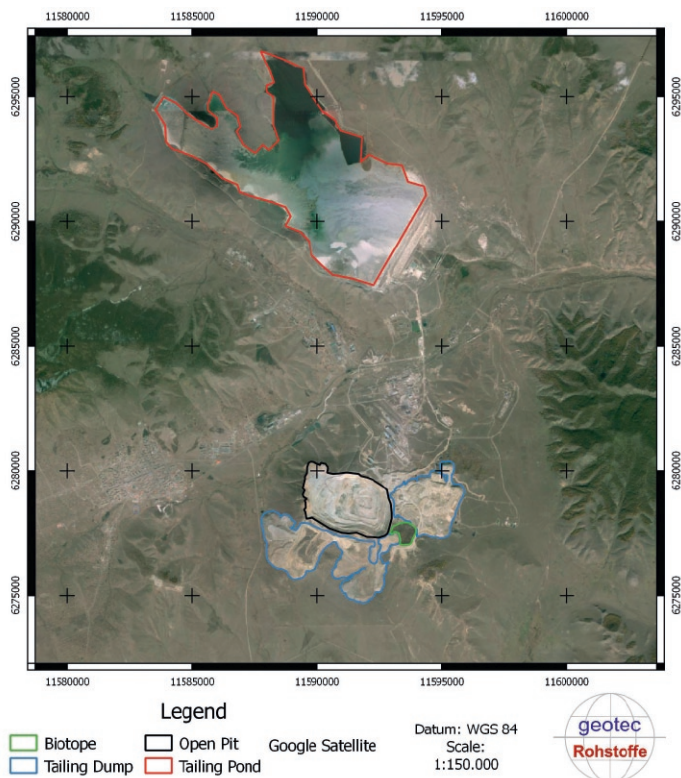


Fig. 2. Satellite image on the region of Erdenet with the open pit mine with the mining heaps, the biotope in the proximity of the open pit and the TSF.

Bild 2. Satellitenbild der Region Erdenet mit dem Tagebau mit Bergbauhalden, dem Biotop im Vorfeld des Tagebaus sowie dem Schlamnteich (TSF). Source/Quelle: geotec

of the Selenge Pluton. Permian-Triassic porphyries penetrated the Selenge Pluton and formed the host rock of the deposit. The ore building minerals are chalcopyrite, bornite, molybdenite and pyrite. The copper grade is in the range of 0.38 and 0.56% and is converted in the processing plant into a 23% copper concentrate.

Since 1978, the copper deposit is mined in an open pit operation by EMC. The extension of the pit is currently 2.5 km x 1.5 km with a depth of about 120 m (Figure 2). The ore body has an extension of about 2 km x 1 km with a vertical thickness of about 560 m.

EMC needs a new strategy in order to diversify their range of products and to engage into new mining projects, maybe outside from Mongolia. In addition EMC has to use new effective extraction technologies – either developed in-house or purchased on the world market – in order to cope the decreasing ore grades. New products can be produced by a greater added-value depth which means that EMC runs different scenarios relating the expansion of the product portfolio.

Mongolia has plans to deepen their value added chain for Mongolia's copper mining and processing sector through the new construction of copper smelting capacity for raw copper and the erection of a refinery of pure copper ("cathode copper").

Another focus of the strategic realignment of EMC is to strengthening its competence as a supplier of mining equipment

2.2 Die Situation

Der seit mehr als 40 Jahren aktive Bergbaubetrieb in und um Erdenet hat zu tiefgehenden Einwirkungen auf die unmittelbare Umwelt geführt. Die aktuell dringendsten Probleme sind:

- die Entwaldung des Heiligen Bergs Bayan-Undur und weiter Bereiche des naheliegenden Hügellands, die zuallererst auf das Abholzen durch die Bewohner und die illegale Nutzung des Holzbestands als Feuerholz zurückzuführen ist und
- das Umsetzen eines sich im Vorfeld des Tagebaus befindlichen Biotops mit 8.000 Bäumen aus dem Fördergebiet auf den heiligen Berg Bayan-Undur (Bild 1).

Für die Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft für die kommenden Generationen muss EMC zwei grundlegende Herausforderungen lösen.

2.2.1 Rückgang der Rohstoffbasis

Die nachgewiesenen Vorräte der Kupferlagerstätte „Erdenet Ovoo“ reichen bei dem gegenwärtigen Produktionsvolumen noch für ca. 20 bis 25 Jahre. Sie befindet sich im nordmongolischen magmatischen Gürtel. Das präkambrische und frühpaläozoische Grundgebirge wurde von spätpermischen Graniten, Dioriten und Gabbros des Selenge Plutons intrudiert. Permisch-Triassische Porphyre (dioritisch und granodioritisch) drangen anschließend in den Selenge Pluton ein und bilden das Wirtsgestein der Lagerstätte. Die erzbildenden Minerale sind Chalkopyrit, Bornit, Molybdänit und Pyrit. Der Kupfererzgehalt beträgt zwischen 0,38 und 0,56% und wird in der angeschlossenen Erzaufbereitungsanlage in ein 23%iges Kupferkonzentrat umgewandelt.

Seit dem Jahr 1978 wird die Lagerstätte „Erdenet Ovoo“ durch die EMC im Tagebau abgebaut. Der Tagebau besitzt aktuell eine Ausdehnung von 2,5 km x 1,5 km mit einer Teufe von 120 m (Bild 2). Der Erzkörper hat eine Ausdehnung von 2 km x 1 km und erreicht eine vertikale Mächtigkeit von bis zu 560 m.

EMC benötigt also eine Strategie der Diversifizierung in neue Produkte und in neue Bergbauprojekte, die auch außerhalb der Mongolei liegen können. Darüber hinaus muss EMC neue effektivere Technologien einsetzen – entweder selbst entwickelte oder am Weltmarkt erworbene – um die geringer werdenden Gehalte an Kupfer trotzdem ökonomisch gewinnen zu können. Neue Produkte sind nur über die Erhöhung der Wertschöpfungstiefe herzustellen. Das bedeutet konkret, EMC beschäftigt sich intensiv mit verschiedenen Szenarien, die die Erweiterung des Produktportfolios betreffen.

Die Mongolei plant generell, ihre Wertschöpfungskette im Bereich des Kupfers durch den Neubau einer Schmelzanlage zur Produktion von Rohkupfer und die Errichtung einer neuen Raffinerie zur Herstellung von Reinstkupfer („Kathodenkupfer“) weiter zu vertiefen.

Ein weiterer Schwerpunkt der strategischen Neuausrichtung des Unternehmens EMC liegt in der Stärkung seiner Kompetenz als Zulieferer von Bergbaumaschinenteilen und kompletten Systemlösungen sowohl für den nationalen Markt als auch für die angrenzenden chinesischen und russischen Nachbarmärkte. Mit diesen Maßnahmen sollen nicht nur die bisherigen Beschäftigtenzahlen gehalten, sondern es sollen auch neue und vor allem zahlenmäßig mehr Arbeitsplätze geschaffen werden, um der



Fig. 3. Discharge of the residue from the ore processing facilities into the TSF.

Bild 3. Einleitung der Rückstände aus der Erzaufbereitung in den Spülteich.

Photo/Foto: geotec

and completes system solutions for the domestic as well as for the neighbouring markets in China and Russia. The aim of these measures is to keep the employment level stable and to create new jobs in order to provide a sustainable basis for living for the local population.

2.2.2 TSF – Tailing Facility Storage

The tailing facility storage (TSF) is responsible for significant environmental impacts. The first workshop had clearly shown that the population of Erdenet suffers massively under the so called “white dust”. The TSF stores the residues from the ore-processing facility and from the flotation-process (Figure 3). Separated by an almost 100 m high rock fill dam from a valley and covering an area of about 18 km² the TSF with an estimated volume of about 700 million m³ of residue material is considered to be one of the largest in the world. By comparison: the overall volume of all industrial tailings operated by the former WISMUT AG in Germany amounts of about 160 million m³. As it was common practice in the 1970s in the mining industry – as well in Germany – the TSF was built without any base sealing as it is state of the art today.

The TSF must therefore be rehabilitated, not least for the reason of environmental protection; all ground and surface water are contaminated in the downstream flow of the TSF. The environmental impact is remarkable and according to first studies, the remediation costs are estimated with about 0.5 to 1.5 bn US\$. The management and organization of clean-up costs of this magnitude is a matter of national importance. Such a project can only be tackled in a joint project between the mining industry and the public sector. The responsibilities of the public sector should encompass providing financial resources, developing an adequate infrastructure, promoting the employment market and the national environmental policy. Germany, with its vast experience in the fields of rehabilitation and economic re-valorization of former mining areas – uranium-, copper- and coal mining – can provide essential and substantial know-how.

The social processes are also referred to as a structural change. The city of Erdenet and the Erdenet Mining Corporation are facing a similar task.

wachsenden Bevölkerung entsprechende Lebensgrundlagen ermöglichen zu können.

2.2.2 TSF Tailings Storage Facility („Schlamm- oder Spülteich“)

Die Tailings Storage Facility (TSF) ist für die, auch in Deutschland bekannten, erheblichen Umweltbelastungen durch den sogenannten weißen Staub verantwortlich. Der erste Workshop hat deutlich gezeigt, dass die Bevölkerung massiv unter einer solchen Belastung leidet. In dem Spülteich werden die Rückstände aus der Roherzaufbereitung und aus der Herstellung des Kupferkonzentrats durch Flotation gelagert (Bild 3). Bei dem Spülteich handelt es sich um eine der weltweit größten TSF. Geschätzt 700 Mio. m³ Schlamm lagern in einem durch einen fast 100 m hohen Steinschüttdamm abgetrennten, ca. 18 km² großen Talabschnitt. Zum Vergleich: Die Summe des Volumens der Sanierung „Industrieller Absetzanlagen“ – wie die TSF bei der ehemaligen WISMUT AG in Deutschland bezeichnet wurden – liegt nach Angaben der heutigen Wismut GmbH aus dem Jahr 2010 bei ca. 160 Mio. m³. Wie in der Bergbauindustrie zu jener Zeit weltweit üblich – auch in Deutschland – wurde dieser Spülteich ohne Basisabdichtungen errichtet, wie es heute der Stand der Technik ist.

Die TSF muss also saniert werden, nicht zuletzt aus Gründen des Umweltschutzes. Alle Wässer – Grund- und Oberflächenwasser – im Abstrom der TSF sind kontaminiert. Das Umweltproblem ist beachtlich, die Sanierungskosten werden auf der Grundlage erster Übersichtsstudien auf 0,5 bis 1,5 Mrd. US-\$ geschätzt. Das Management von Sanierungskosten in dieser Größenordnung stellt in jedem Fall eine Aufgabe von nationaler Bedeutung dar, die nur in einem Gemeinschaftswerk von Bergbauindustrie und öffentlicher Hand gemeistert werden kann. Aufgabe der öffentlichen Hand ist es hierbei, insbesondere finanzielle Mittel aus den Bereichen öffentliche Daseinsvorsorge, Infrastrukturentwicklung, Arbeitsmarktförderung und nationale Umweltpolitik einzusetzen. Erfahrungen dazu liegen in Deutschland mit den Projekten zur Bergbausanierung und ökonomischen Wieder-Inwertsetzung in den Regionen des früheren Uranbergbaus, des Kupferbergbaus sowie des Kohlebergbaus (Stein- und Braunkohle) vor.

Die gesellschaftlichen Prozesse in diesem Zusammenhang werden auch als Strukturwandel bezeichnet. Vor einer solchen Aufgabe stehen die Stadt und der Bergbaubetrieb in Erdenet.

3. The project „Site development of the mining region Erdenet, Mongolia“ and the relating individual sub-projects

Currently, the project encompasses 14 independent sub-projects, which include the full range of civil society, economic and political action. These sub-projects and their actual status of progress are finally shown in table 1.

Project Number	Sub-Project	Status
1	Establishing of a site development corporation	Established in July 2015
2	Installation of an environmental education centre on the holy mountain Bayan-Undur	Opening in October 2015
3	Relocation of an entire biotope with approximate 8,000 trees	Planning started, project proposals were submitted to the relating ministries of environment in Germany and Mongolia
4	Erecting of a hybrid power plant	Technical feasibility study finished in December 2015. Phase 2 of implementation started
5	Waste management concept – production of liquid fuels from waste generated by the mining company (waste to energy)	MOU signed, funding via German bank
6	Waste management concept – production of liquid fuels from municipal waste (waste to energy)	Contract signed, funding prepared via German bank
7	Mine Closure Planning for EMC Erdenet Mining Corporation	MOU signed
8	Management Consulting Contract EMC	MOU signed, work has commenced
9	Transfer of technology to EMC	MOU signed, work has commenced
10	Development of “Masterplan water Erdenet 2030”	Structure of the conceptual study finished and work has commenced
11	Delivery of a machine required for replanting the trees	geotec delivers the machinery, IMK is responsible for the technical adjustment and the training of the local staff
12	Strategic cooperation between the TU Berlin and the Erdenet Mining School (EMS) in order to develop the EMS to a technical university	MOU signed
13	Strategic cooperation between the TU Berlin and the Erdenet Mining School (EMS) in the fields of training of the students	MOU signed
14	„Ecological urban redevelopment and urban planning Erdenet“	Master thesis completed in June 2015

Table 1. Sub-projects of the project “Site development of the mining region Erdenet, Mongolia”.

3. Das Projekt „Nachhaltige Standortentwicklung der Bergbauregion Erdenet“ sowie seine Einzelprojekte

Das Projekt „Nachhaltige Standortentwicklung der Bergbauregion Erdenet“ umfasst gegenwärtig 14 selbstständige Teilprojekte, welche die komplette Bandbreite des zivilgesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Handelns umfassen. Die Einzelprojekte und ihr aktueller Umsetzungsstatus sind abschließend in Tabelle 1 dargestellt.

Lfd. Nr. Projekt	Bezeichnung Teilprojekt	Status
1	Gründung der Standortentwicklungsgesellschaft	gegründet im Juli 2015
2	Aufbau eines Umwelt-Bildungszentrums auf dem Bayan-Undur	Eröffnung Oktober 2015
3	Planung und Management „Umsetzung eines kompletten Biotops mit ca. 8.000 Einzelbäumen“	Planung wurde begonnen, Projektanträge wurden parallel bei den Umweltministerien in D und MNG eingereicht
4	Aufbau eines Hybridkraftwerkes	Machbarkeitsstudie im Dezember 2015 vor der DEG erfolgreich verteidigt, Phase 2 Umsetzung hat begonnen
5	Abfallwirtschaftskonzept – Erzeugung von flüssigen Kraftstoffen aus Abfall des Bergbaubetriebs („waste to energy“)	MOU unterzeichnet, Finanzierung über dt. Bank
6	Abfallwirtschaftskonzept – Erzeugung von flüssigen Kraftstoffen aus der kommunalen Abfallentsorgung („waste to energy“)	Vertrag unterzeichnet; Finanzierung über dt. Bank vorbereitet
7	Mine Closure Planning für den Bergbaubetrieb EMC Erdenet Mining Corporation	MOU unterzeichnet
8	Management Consulting Contract EMC	MOU unterzeichnet, Arbeiten haben begonnen
9	Technologietransfer EMC	MOU unterzeichnet, Arbeiten haben begonnen
10	Entwicklung „Masterplan-Wasser Erdenet 2030“	Gliederung Konzeptstudie zum 31.05.2015 fertiggestellt
11	Lieferung einer kompletten Pflanz-Umsetz-Maschine	geotec wird die Anlage liefern, IMK wird die technische Anpassung und das Training realisieren
12	Strategische Kooperation zwischen der TU Berlin und der EMS Erdenet Mining School zur Entwicklung von EMS zu einer Technischen Hochschule	MOU unterzeichnet
13	Strategische Kooperation zwischen der TU Berlin und der EMS Erdenet Mining School bei der Ausbildung von Studenten	MOU unterzeichnet
14	„Ökologische Stadtsanierung und Stadtplanung Erdenet“	Masterarbeit ist fertig gestellt, Juni 2015

Tabelle 1. Teilprojekte des Projekts „Nachhaltige Standortentwicklung der Bergbauregion Erdenet“.

Authors / Autoren

Dr. rer. nat. Rüdiger Schwarz, Geschäftsführer,
Dennis Bastian M. Sc., Explorationsgeologe, und
Rebecca Reiche B. Sc., Projektmanagerin
geotec Rohstoffe GmbH, Berlin