



MARKTSTUDIE RARE EARTH ELEMENTS MONGOLEI

INFORMATIONEN FÜR DEUTSCHE UNTERNEHMEN

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

ERSTELLT VON PROF. DR.-ING. THOMAS
HOLLENBERG, OYUNTUYA BALGANSUREN (B.Sc.
Geologischer Eng), SABRINA JOAN TCHUISSE
CHEKEP (B.Sc. Chemieingenieurwesen Eng.) IM
AUFTRAG DES DEUTSCH-MONGOLISCHEN
UNTERNEHMENSVERBANDES

30/03/2024

Inhaltsübersicht

Liste der Tabellen	2
Verzeichnis der Abbildungen	3
1. Abstract.....	4
2. Mongolei - Länderprofil.....	5
2.1. Allgemeine Informationen	5
2.2. Wirtschaft.....	8
2.3. Politik und internationale Zusammenarbeit.....	10
3. Bergbaugesetzgebung in der Mongolei	12
3.1. Definitionen	12
3.2. Rechtliche Rahmenbedingen für Bergbau und Exploration.....	13
3.3. Die wichtigsten staatlichen Einrichtungen der Mongolei in den Bereichen Bergbau, Umwelt und Industrie.....	17
3.4. Verfahren zum Erwerb von Explorations- und Bergbaulizenzen	19
3.5. Anforderungen an Explorations- und Bergbaulizenznehmer	23
4. Kritische Rohstoffe und Seltene Erden	26
4.1. Klassifizierung von Lagerstätten, Reserven und Ressourcen.....	26
4.2. Allgemeines, Verwendung und Bedeutung der Seltenen Erden	35
4.3. Vorkommen und Herkunft von REE.....	39
4.4. REE-Erzarten.....	42
4.5. Kategorisierung von REE-Lagerstätten	44
4.6. Verarbeitung und Umweltauswirkungen.....	46
4.6.1. Verarbeitung.....	46
4.6.2. Auswirkungen auf die Umwelt.....	48
5. Seltene Erden in der Mongolei	49
5.1. REE-Explorationslizenzen.....	52
5.2. REE-Abbaulizenzen.....	56
6. Chancen für deutsche Unternehmen	58
6.1. Geschäftspartnerschaft zwischen Deutschland und der Mongolei	58
6.2. Geschäftliche Möglichkeiten.....	59
6.2.1. Beratung und langfristige Investitionen	59
6.2.2. Bergbau und Mineralien Transport Logistik.....	60
6.2.3. Handel	63
6.2.4. Handelspolitik.....	64
7. Fazit.....	67
Referenzen.....	68

Liste der Tabellen

- Tabelle 1: Bevölkerung, Urbanisierung und Beschäftigung in der Mongolei*
- Tabelle 2: Die wichtigsten makroökonomischen Indikatoren der Mongolei (2015-2021)*
- Tabelle 3: Die 5 wichtigsten Außenhandelspartner: Import und Export, 2021*
- Tabelle 4: Mongolische Ex- und Importe 2015-2021 (in Mio. USD)*
- Tabelle 5: Die wichtigsten Mineralien-Exportmengen 2018-2020*
- Tabelle 6: Gesamtzahl der vorgeschlagenen Lizenzen, 2019-2023*
- Tabelle 7: Gesamtzahl der erteilten neuen Lizenzen, 2019-2023*
- Tabelle 8: Vergleich der Ressourcenklassifikationen*
- Tabelle 9: Reserveklassifizierung nach Gehalt der REE-Lagerstätte*
- Tabelle 10: REE-Vorkommen in der Mongolei*
- Tabelle 11: Klassifizierung und Mineralzusammensetzung von REE-Lagerstätten in der Mongolei (Garamjav und Jargalan, 2009)*
- Tabelle 12: Aktive REE-Abbaulizenzen*
- Tabelle 13: Zugelassene Metalle/Mineralien in geologischen Reserven (2020)*
- Tabelle 14: Mineralienexplorationsplan der Mongolei (aktualisiert 2020)*
- Tabelle 15: Güterverkehrsnachfrage auf der Schiene (bis 2045)*
- Tabelle 16: Ausbauplan der Haupteisenbahnstrecken und Effizienzbeschränkung (2013 und 2043)*
- Tabelle 17: Einfuhren der Mongolei aus Deutschland (2015-2021, in Tausend USD)*
- Tabelle 18: Ausfuhren der Mongolei nach Deutschland (2015-2021, in Tausend USD)*

Verzeichnis der Abbildungen

- Abbildung 1: *Karte der Mongolei - Lage*
- Abbildung 2: *Karte der Mongolei - Klima*
- Abbildung 3: *Administrative und territoriale Struktur der Mongolei*
- Abbildung 4: *Derzeit gültige Lizenzen, 2019-2023*
- Abbildung 5: *Größe des Lizenzgebiets für Bodenschätze (tausend Hektar), 2019-2023*
- Abbildung 6: *Anteil der Lizenzen für Bodenschätze am Staatsgebiet, 2019-2023*
- Abbildung 7: *Auswahl der Ausschreibungsgebiete und Datenaufbereitung*
- Abbildung 8: *Ausschreibungsgebiete*
- Abbildung 9: *Lage der 16 strategischen Mineralvorkommen auf der Karte.*
- Abbildung 10: *Grafik der geologischen Kartierung in der Mongolei.*
- Abbildung 11: *Grafik der Explorationsausgaben privater Lizenznehmer in Milliarden MNT, 2018-2021 (2022)*
- Abbildung 12: *Ressourcen und Reserven*
- Abbildung 13: *Periodensystem der Elemente - Unterteilung zwischen LREEs und HREEs*
- Abbildung 14: *Karte der REE-Lagerstätten in der Mongolei*
- Abbildung 15: *Karte der REE-Ressourcen in der Mongolei.*
- Abbildung 16: *Alle Explorationslizenzen der Mongolei*
- Abbildung 17: *Anzahl aller erteilten Explorationslizenzen*
- Abbildung 18: *Metallogene Karte der REE-Lagerstätten in der Mongolei (Garamjav und Jargalan, 2009)*
- Abbildung 19: *Schema der metallogenen Zonierung der REE-Mineralisierung in der Mongolei*
- Abbildung 20: *Aktive Bergbaulizenzen in der Mongolei*
- Abbildung 21: *Gesamter Exportmarkt Deutschlands in die Mongolei*
- Abbildung 22: *Gesamtimportmarkt für Deutschland aus der Mongolei*
- Abbildung 23: *Ausfuhrbewegungen für vier wichtige Mineralien der Mongolei*

1. Abstract

Im Brennpunkt Zentralasiens hat die Mongolei eine Schlüsselposition im globalen Bergbau eingenommen und insbesondere wegen ihrer integralen Rolle bei der Gewinnung kritischer Rohstoffe und insbesondere seltener Erdelemente (REEs) Aufmerksamkeit erregt.

Die Geologie der Mongolei, die sich durch vielfältige mineralienreiche Schichten aus dem Präkambrium bis zum Quartär auszeichnet, bildet die Grundlage für das Bergbaupotenzial des Landes. Vor allem verfügt das Land über eine Fülle von REEs, die für Spitzentechnologien unerlässlich sind. Diese Studie analysiert die geologischen Formationen, die dem Ressourcenreichtum der Mongolei zugrunde liegen, und hebt Karbonatit- und peralkalisches Granitgestein als ergiebige Quellen für REE-Mineralisierungen hervor. Wichtige Vorkommen wie die mesozoischen Karbonatite Mushgai Khudag und Khotgor sowie die peralkalischen Granite Khalzan-Buregtei aus dem Devon unterstreichen das wirtschaftliche Potenzial dieser Ressourcen.

In der heutigen Wirtschaftslandschaft der Mongolei verzeichnet die Bergbauindustrie einen deutlichen Anstieg der Investitionen, wodurch ihr Beitrag zu den Exporteinnahmen des Landes erheblich zunimmt. Dieser Trend hat dazu geführt, dass den Preisbildungsmechanismen für die aus dem Bergbau stammenden Exportgüter in den Wirtschafts- und Handelsdiskursen mehr Bedeutung beigemessen wird. Die Ermittlung der Preise für diese Exporte ist integraler Bestandteil der Berechnung von Lizenzgebühren oder Ausgleichszahlungen für den Abbau von Bodenschätzen. Diese Finanzmechanismen spielen eine entscheidende Rolle dabei, sicherzustellen, dass die mongolische Bevölkerung spürbaren Nutzen aus den reichhaltigen natürlichen Ressourcen des Landes zieht.

Die mongolische Wirtschaft und der mongolische Staatshaushalt sind in hohem Maße von den Einnahmen aus dem Export von Mineralienprodukten abhängig. Beachtliche 82,9 % der gesamten Exporteinnahmen des Landes entfallen auf den Bergbausektor. Ein wesentlicher Aspekt bei der Bewertung dieser exportierten Rohstoffe auf dem Weltmarkt ist die Erhebung von Abgaben für die Nutzung der Bodenschätze. Diese Abgaben werden dann in die nationalen und regionalen Haushalte geleitet. Im Haushaltsjahr 2019 leisteten diese Abgaben einen Beitrag von 1.425,7 Milliarden Tugrik zum Staatshaushalt.

In der vorliegenden Studie werden verschiedene Dimensionen des mongolischen Bergbausektors kritisch bewertet. Gleichzeitig werden die rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen für die Bergbauaktivitäten unter Berücksichtigung ihrer Auswirkungen auf die lokalen und globalen Märkte genau analysiert. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Erkennung von Chancen für deutsche Unternehmen in den Bereichen Investitionen, Rohstoffhandel und Integration der Lieferkette im Rahmen der strategischen Position der Mongolei auf dem internationalen Markt für kritische Mineralien.

Da Seltene Erden in High-Tech-Sektoren zunehmend an Bedeutung gewinnen, steht das ungenutzte Potenzial der Mongolei im Einklang mit der steigenden weltweiten Nachfrage. Diese Studie positioniert die Mongolei als einen bemerkenswerten Akteur bei der Gewinnung und Verarbeitung kritischer Rohstoffe und untermauert die Bedeutung der Seltenen Erden für den heutigen technologischen Fortschritt und die nachhaltige Entwicklung.

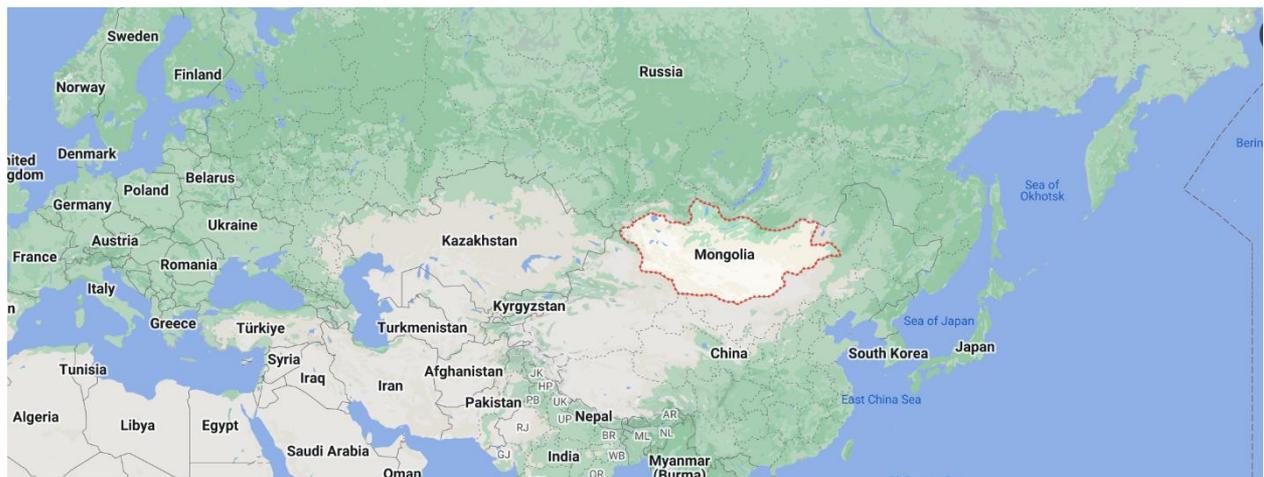
2. Mongolei - Länderprofil

2.1. Allgemeine Informationen

Geographie

Die Mongolei liegt in Asien, zwischen Russland und China (Abbildung 1). Mit einer durchschnittlichen Höhe von 1.580 m ist die Mongolei eines der höchstgelegenen Länder der Welt und liegt zwischen 41° und 52° nördlicher Breite. Das Territorium der Mongolei umfasst eine Fläche von 1.564.116 km². Die Gesamtlänge der Landesgrenzen beträgt 8.158 km, wobei die Grenze zwischen der Mongolei und Russland von Westen nach Osten zwischen den beiden Dreiländerecks über 3.452 km lang ist. Die übrige Ländergrenze umfasst die internationale Grenze zwischen China und der Mongolei. Die Landschaft besteht aus einem der größten Süßwasserseen Asiens, dem Khuvsgul-See, vielen Salzseen, Sümpfen, Sanddünen, hügeligem Grasland, alpinen Wäldern und Hochgebirgsgletschern. Norden und Westen der Mongolei sind seismisch aktive Gebiete mit häufigen Erdbeben und vielen heißen Quellen und erloschenen Vulkanen.

Abbildung 1: Karte der Mongolei - Lage



Quelle: <https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=Mongolia&ie=UTF-8&oe=UTF-8#eim=CAEQAxoRNDUuNTgyNzg2NDAYNzKxOTIiEDkyLjg0Nzg50TY5NjKxNDY>

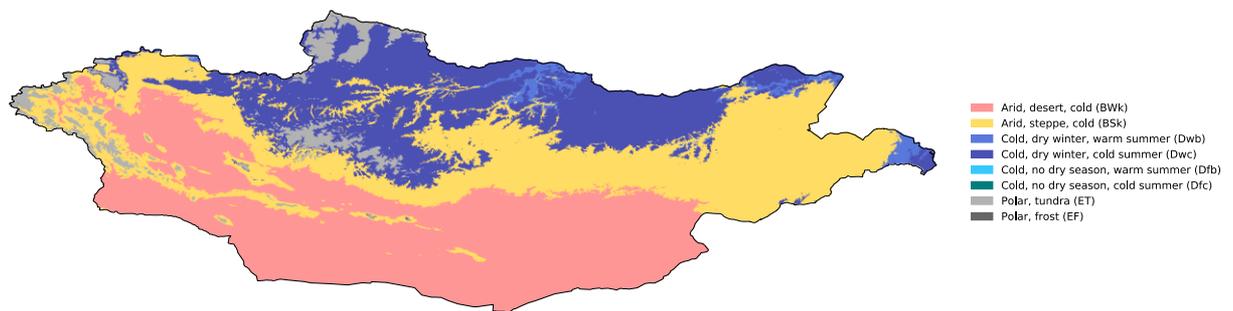
Klima

Aufgrund der geografischen Lage und der Entfernung zu den mäßigenden Einflüssen des Ozeans - der nächstgelegene Punkt befindet sich etwa 700 km westlich des Bo Hai - ist das Klima in der Mongolei stark kontinental geprägt, mit sehr kalten Wintern, dominiert von über Sibirien gelegenen Antizyklonen, kühlen bis heißen Sommern, großen jährlichen und tageszeitlichen Temperaturschwankungen und im Allgemeinen nur geringen Niederschlägen. Der Unterschied zwischen den Durchschnittstemperaturen von Januar und Juli beträgt bis zu 44 °C, und an einem einzigen Tag können Temperaturschwankungen von bis zu 30 °C auftreten. Die Durchschnittstemperaturen im nördlichen Teil des Landes sind generell niedriger als die in der Gobi (im Süden): Die durchschnittlichen Januar- und Juli-Temperaturen im Gebiet von Ulaanbaatar liegen bei -22°C bzw. 17°C, während die entsprechenden Temperaturen im Gebiet der Gobi bei -15°C bzw. 21°C liegen. Die Niederschläge nehmen mit der Höhe und dem Breitengrad zu, wobei die jährlichen Mengen von weniger als 100 mm in einigen der niedrig gelegenen Wüstengebiete im Süden und Westen bis zu etwa 350 mm in den nördlichen Bergen reichen; in Ulaanbaatar fallen jährlich etwa 250 mm. Die Zahl der klaren, sonnigen Tage liegt im Durchschnitt zwischen 220 und 260 pro Jahr, doch

kann das Wetter auch streng und unberechenbar sein. Sandstürme oder Hagelstürme können ganz plötzlich auftreten. Starke Schneefälle treten vor allem in den Bergregionen auf, aber auch heftige Schneestürme fegen über die Steppen (NAMEM, 2022).

Abbildung 2: Karte der Mongolei - Klima

Köppen-Geiger climate classification map for Mongolia (1980–2016)



Source: Beck et al.: Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution, Scientific Data 5:180214, doi:10.1038/sdata.2018.214 (2018)

Quelle: https://en.wikipedia.org/wiki/Geography_of_Mongolia#/media/File:Koppen-Geiger_Map_MNG_present.svg

Bevölkerung, Urbanisierung und Beschäftigung

2021 liegt die Bevölkerung bei 3.409.939 und damit um 1,56 % höher als die Bevölkerung von 2020 (Tabelle 1). Die durchschnittliche Bevölkerungswachstumsrate im Zeitraum 2015-2021 beträgt 1,89 % pro Jahr. Der jüngste Trend zeigt eine rasche Verstädterung. 2015-2021 liegt der Anteil der in städtischen Gebieten lebenden Menschen stets über 67 % und 2021 bei 69,43 %, was etwa 1 % mehr ist als 2015. Demnach leben 48,07 % der Bevölkerung auf nur 0,30 % des Territoriums.

Die Volks- und Wohnungszählung der Mongolei (2021) hat ergeben, dass etwa 52 % der Menschen nicht erwerbstätig sind, wenn man die über 15-Jährigen als erwerbsfähig zählt.

Tabelle 1: Bevölkerung, Urbanisierung und Beschäftigung in der Mongolei

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Population (persons)							
Total	3.057.778	3.119.935	3.177.899	3.238.479	3.296.866	3.357.542	3.409.939
Male	1.503.612	1.533.983	1.562.370	1.591.848	1.619.573	1.648.979	1.674.058
Female	1.554.166	1.585.952	1.615.529	1.646.631	1.677.293	1.708.563	1.735.881
Population growth rate (annual %)	2.08%	2.03%	1.86%	1.91%	1.80%	1.84%	1.56%
Share people living in urban area (%)							
In urban area	68.55	68.33	67.55	67.87	68.52	68.99	69.43
Ulaanbaatar	45.66	46.17	46.04	46.05	46.71	47.57	48.07
Employment part. (annual %)							
Total	57	55	56	56	54	55	52
Male	62.6	59.5	61	63.7	60.8	61.9	59.6
Female	51.7	49.8	50.9	49.6	48.7	48.3	46
Unemployment rate (annual %)							
Total	8	10	9	8	10	7	8
Male	8.2	11.6	9.6	8.3	11	7.3	8.5
Female	7	8	8	7	9	7	7

Quelle: NSO (2022), *Mongolische statistische Informationsdienste: Bevölkerungs- und*

Verwaltungsstruktur

Die Mongolei besteht aus 21 Aimags (Provinzen) und der Hauptstadt Ulaanbaatar (Abbildung 2). Die nächsthöhere Verwaltungsebene außerhalb Ulaanbaatars wird "Soum" genannt. Das Land hat 330 Soums. Ulaanbaatar selbst ist in neun Bezirke unterteilt (National Statistical Office (NSO), 2022).

Abbildung 3: Administrative und territoriale Struktur der Mongolei



Quelle: https://www.mappr.co/political-maps/mongolia/#pgcSgb-sl-1_9906

Sprache

Die Amtssprache ist Mongolisch, das derzeit sowohl in kyrillischer als auch in traditioneller mongolischer Schrift geschrieben wird. Es gibt jedoch verschiedene ethnische Dialekte, wobei der khalkha-mongolische Dialekt vorherrscht. Ethnische Gruppen sind 85 % Chalkha, 7 % Türkisch (größte Gruppe, Kasachisch), 4,6 % Tungusisch und 3,4 % andere, darunter Chinesisch und Russisch. Das Schulprogramm sieht Englisch als erste Fremdsprache vor, die ab der Mittelstufe unterrichtet wird.

Religion

Der Volkszählung (2021) zufolge bezeichnen sich 59,4 % der Personen ab 15 Jahren als religiös, während 40,6 % angeben, keine religiöse Identität zu haben. Von denjenigen, die eine religiöse Identität angeben, bezeichnen sich 87,1 % als Buddhisten, 5,4 % als Muslime, 4,2 % als Schamanisten, 2,2 % als Christen und 1,1 % als Anhänger anderer Religionen. Viele Menschen praktizieren Elemente des Schamanismus in Kombination mit anderen Religionen, insbesondere dem Buddhismus. Die ethnische kasachische Gemeinschaft, die vor allem im äußersten Westen ansässig ist, ist mehrheitlich muslimisch.

2.2. Wirtschaft

Wirtschaft und Wirtschaftsleistung

Der Kasten veranschaulicht die aktuellen Statistiken über die Makroökonomie der Mongolei.

Latest statistics

GDP Mongolia 2021	\$15.1 billion
FDI inflow (since 1990)	\$37.9 billion
Total Trade Turnover (2022/08)	\$13.3 billion
FX Reserves (2022/08)	\$2.79 billion
Inflation Rate (2022/08)	14.40%
Policy Interest Rate (2022/09)	12%
Exchange Rate USD (2022/12)	3443.37 MNT
Exchange Rate EUR (2022/12)	3661.58 MNT

Source: Own summary

Kurzgefasst, die umfangreichen Mineralienvorkommen der Mongolei und das Wachstum des Bergbausektors haben dazu geführt, dass sich die Wirtschaft der Mongolei von der traditionellen Land- und Viehwirtschaft zu einer Wirtschaft entwickelt hat, die hauptsächlich aus Bergbau, Landwirtschaft und Dienstleistungen besteht.

Die Mongolei befindet sich in einem Strukturwandel, der durch den Bergbauboom, den Anstieg ausländischer Investitionen, die zum Teil durch ausländische Kredite finanziert wurden, und die zunehmende Komplexität des Privatsektors angetrieben wird.

Der allgemeine Trend der Wirtschaftsleistung, die wichtigsten makroökonomischen Indikatoren zwischen 2015 und 2021, wird in Tabelle 2 dargestellt. Es zeigt sich, dass das BIP 2020 im Vergleich zu 2019 um 4,6 % gesunken ist, aber 2021 mit einer Wachstumsrate von 1,6 % ein positives Vorzeichen aufweist. Die Landeswährung (Tugrik) MNT erfährt seit Februar 2022 eine kontinuierliche Abwertung gegenüber dem USD, und der aktuelle Rückgang beträgt etwa 20 % im Vergleich zum gleichen Zeitraum des vergangenen Jahres.

Tabelle 2: Die wichtigsten makroökonomischen Indikatoren der Mongolei (2015-2021)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
GDP							
Current price, mln MNT	22,894,780.89	23,931,342.64	28,010,710.57	32,582,629.02	37,839,225.36	37,453,275.3	43,555,484.41
Base price 2015, mln MNT	22,894,780.89	23,235,863.79	24,545,640.7	26,446,671.27	27,928,278.39	26,655,376.7	27,091,663.82
Current price, thousand, USD	11,617,823.9	11,142,569.7	11,476,836.1	13,177,103.7	14,204,233.4	13,311,845.	15,286,434.3
GDP growth rate							
Net growth, %	2.38	1.49	5.64	7.75	5.6	-4.6	1.64
GDP per capita							
Current price, thousand MNT	7,724.06	7,906.21	9,042.54	10,314.06	11,855.57	11,612.87	13,267.87
Base price 2015, thousand MNT	7,724.06	7,676.44	7,923.93	8,371.72	8,750.33	8,264.84	8,252.66
Current price, USD	3,920.	3,895.	4,021.	4,248.	4,440.	4,194.	4,187.76
GDP major industry (%)							
Agriculture	14.00	12.50	11.00	11.30	11.50	12.84	13.02
Manufacturing	34.20	35.90	40.50	41.10	40.90	40.24	40.01
Services	51.80	51.60	48.60	47.60	47.60	46.93	46.98
Consumer price index							
Annual, %	1.9	1.3	6.4	8.1	5.2	2.3	13.4
Foreign trade (mln USD)							
Total turnover	8,467	8,274	10,538	12,887	13,747	12,875	16,096
Export	4,669	4,916	6,201	7,012	7,620	7,576	9,247
Import	3,798	3,358	4,337	5,875	6,128	5,299	6,849
Trade balance	872	1,558	1,863	1,137	1,492	2,277	2,399

Quelle: NSO (2022), *Mongolische statistische Informationsdienste*. Bruttoinlandsprodukt 2021.

Da es sich um eine bergbaubetriebene Wirtschaft handelt, wurde das Hauptwachstum durch den Export von Rohstoffen wie Gold, Kupfer und Kohle sowie Kaschmir angekurbelt. MRPAM und NSO (2022) berichten, dass mit Stand vom 31.12.2020 2.363 Unternehmen Lizenzen für den Abbau und die Exploration von Mineralien in 2.642 lizenzierten Gebieten besaßen. Der Bergbausektor trug in den letzten drei Jahren im Durchschnitt 21,6 % zum BIP der Mongolei bei. Der Anteil des Bergbausektors an der gesamten Industrieproduktion der Mongolei betrug in den letzten drei Jahren durchschnittlich 72,5 %. Im Jahr 2020 könnte der Sektor 42 % der

Gesamtinvestitionen, 30,9 % der Staatseinnahmen und 89,3 % der Ausfuhren auf sich ziehen (MRPAM, 2022).

Außenhandel

Abgesehen von den höheren Handelskosten, die sich aus der Binnenlage oder dem fehlenden Zugang zum Meer ergeben, ist die Mongolei eine sehr offene Wirtschaft. Die durchschnittlichen Zölle liegen bei 5,5 %, wobei es relativ wenige Abweichungen von diesem Niveau gibt. Die Mongolei erhielt 2005 den APS+-Status und hat alle 27 internationalen Übereinkommen über Menschenrechte, Arbeitsrechte, Umweltschutz und verantwortungsvolle Staatsführung ratifiziert. Die EU hat im Jahr 2020 Waren im Wert von 50 Mio. EUR eingeführt, wovon etwa 14 Mio. EUR im Rahmen der APS+-Regelung in Anspruch genommen wurden.

Im Jahr 2020 exportierte die Mongolei in 74 Länder und importierte aus 138 Ländern der Welt (WITS, 2022). Der wichtigste Handelspartner der Mongolei war China, die wichtigsten Importeure mongolischer Produkte waren China, die Schweiz, Singapur, Südkorea und Russland, die wichtigsten Exportpartner der Mongolei waren China, Russland, Japan, Südkorea und Deutschland (Tabelle 3).

Tabelle 3: Die 5 wichtigsten Außenhandelspartner: Import und Export, 2021

Top 5 import partners	Value (million USD)	Share (%)	Top 5 export partners	Value (million USD)	Share (%)
Total	6,849.31	100	Total	9,247.44	100
China	2,493.10	36.40	China	7,631.19	82.52
Russia	1,962.20	28.65	Switzerland	869.74	9.41
Japan	453.16	6.62	Singapore	254.09	2.75
South Korea	308.74	4.51	South Korea	223.31	2.41
Germany	22.73	0.33	Russia	112.78	1.22

Quelle: MCGA (2022), *Zollstatistik Außenhandelsstatistik nach Land und Wert: Partner 2021*.

Tabelle 4 zeigt, dass die Ausfuhren nach Asien und Europa eine steigende Tendenz aufweisen. Der starke Anstieg der Ausfuhren nach Europa ist auf die Zunahme der Ausfuhren in die Schweiz zurückzuführen.

Tabelle 4: Mongolische Exporte und Importe 2015-2021 (in Mio. USD)

Region and country	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
TOTAL	4,669.28	4,916.34	6,200.59	7,011.77	7,619.75	7,576.31	9,247.41
Europe	590.69	934.27	798.72	344.94	509.03	1,868.42	1,061.53
Germany	10.81	43.39	11.65	12.28	13.46	11.59	12.19
Russia	76.87	55.77	67.66	85.94	68.09	57.27	112.78
Asia	4,055.06	3,965.38	5,386.69	6,654.82	7,041.65	5,692.83	8,145.36
Korea	66.57	8.47	11.62	21.20	27.82	21.42	223.30
China	3,910.12	3,901.62	5,307.43	6,542.82	6,789.77	5,493.58	7,638.57
Japan	20.32	14.03	14.82	26.47	15.52	9.68	17.73
America	20.42	14,361.9	11.00	10.41	27.73	11.51	31.82
USA	18.73	10.46	8.30	7.60	26.00	10.82	31.03
Australia	3.09	1.26	3.48	1.30	39.66	1.48	0.71

Region and country	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
TOTAL	3,797.52	3,358.14	4,337.32	5,874.80	6,127.44	5,298.91	6,849.31
Europe	1,491.25	1,343.88	1,792.88	2,407.61	2,457.55	2,123.99	2,872.78
Germany	124.48	120.30	128.35	168.74	188.89	184.77	223.25
Russia	10,209.86	880.40	1,217.26	1,710.35	1,729.86	1,399.96	1,955.19
Asia	2,126.43	1,800.29	2,224.27	3,112.38	3,197.77	2,816.65	3,635.03
Korea	258.70	197.89	197.70	262.37	266.97	235.77	308.75
China	1,389.94	1,061.16	1,429.69	1,994.81	2,060.79	1,910.21	2,520.02
Japan	274.64	330.62	363.15	561.04	585.48	406.71	453.17
America	153.40	179.61	269.88	285.52	393.70	289.84	271.01
USA	116.49	139.23	208.44	211.46	289.57	245.36	213.38
Australia	20.77	30.59	43.94	57.38	69.00	57.95	59.53

Quelle: MCGA (2022), *Zollstatistiken*. Außenhandelsstatistik nach Land und Wert: Einfuhr 2021

Tabelle 5: Wichtigste Mineralienexportmengen 2018-2020

Types of minerals	Unit of measurement	2018	2019	2020
Iron ore concentrate	thous.t	7,449.1	8,448.8	8,202.3
Copper concentrate	thous.t	1,436.7	1,403.6	1,395.0
Zinc ore concentrate	thous.t	123.9	134.8	134.0
Raw or semi-processed gold	kg	3,431.9	9,069.5	30,491.0
Coal	thous.t	36,671.4	36,809.1	31,177.8

Quelle: MRPAM (2022). *Statistiken der Behörde für Mineralressourcen und Erdöl*: Abgerufen von MRPA 2021:11.

2.3. Politik und internationale Zusammenarbeit

Politisches System und Innenpolitik

Gemäß der Verfassung der Mongolei, die am 12.02.1992 in Kraft trat, ist die Mongolei eine unabhängige, souveräne Republik. Das politische System der Mongolei ist ein "halbpräsidiales" System mit einem staatlichen Parlament (Großer Khural) und einem Premierminister sowie dem Präsidenten, die beide vom Volk gewählt werden. Obwohl die Mongolei ein Mehrparteiensystem hat, wechselt die politische Macht seit der Demokratisierung des Landes im Jahr 1990 zwischen den beiden großen Parteien, der Mongolischen Volkspartei (MPP, Nachfolgerin der MPRP) und der Demokratischen Partei (DP). Die DP und die MPP können auf eine Reihe von friedlichen Machtwechseln verweisen. Während des größten Teils ihrer Geschichte hatte die Mongolei eine geteilte Regierung, wobei die Präsidentschaft und die parlamentarische Mehrheit von verschiedenen Parteien gehalten wurden. Die nächsten Wahlen finden im Jahr 2024 statt.

Außenpolitik und diplomatische Beziehungen

Die Mongolei ist seit 1964 Mitglied der UNO. Oberste Priorität in der Außenpolitik der Mongolei ist es, gute freundschaftliche Beziehungen zu Russland und China zu pflegen und gleichberechtigte und ausgewogene Beziehungen aufrechtzuerhalten und gleichzeitig eine erweiterte Zusammenarbeit mit beiden Ländern als guter Nachbar zu entwickeln. Die Mongolei hat mit China ein Abkommen über eine umfassende strategische Partnerschaft (2014) und mit Russland ein Abkommen über freundschaftliche Beziehungen und eine umfassende strategische Partnerschaft (2006) geschlossen. Gleichzeitig verfolgt die Mongolei auch eine Politik des "dritten Nachbarn", die den Schwerpunkt auf die Entwicklung von Beziehungen außerhalb der unmittelbaren Nachbarschaft legt. Die Mongolei bezeichnet Japan, die Vereinigten Staaten, Korea, Deutschland, Indien, die Türkei und einige andere Länder als ihre wichtigen dritten Nachbarn. Neben den beiden Nachbarländern hat die Mongolei strategische Partnerschaften mit Japan (2010), Indien (2015) und den Vereinigten Staaten (2019) geschlossen. Im Rahmen des Staatsbesuchs von Bundespräsident Steinmeier in der Mongolei anlässlich des 50. Jubiläums diplomatischer Beziehungen wurde am 7. Februar 2024 eine strategische Partnerschaft zwischen Deutschland und der Mongolei vereinbart.

Korruption

Obwohl das Land in Bezug auf die politischen Rechte, die bürgerlichen Freiheiten und die Abwesenheit von politischer Gewalt gut abschneidet, sind Korruption und Klientelnetzwerke in den großen politischen Parteien weit verbreitet. Generell scheint die Korruption in den letzten Jahren zugenommen zu haben, insbesondere im Zusammenhang mit dem Engagement des

Staates im Bergbausektor. Laut dem Korruptionswahrnehmungsindex 2021 liegt die Mongolei auf Platz 110 von 180 Ländern, die am wenigsten korrupt sind.¹

Transport von und nach Deutschland

Die größten Herausforderungen im Verkehrs- und Logistiksektor, die zu hohen Transportkosten und einer begrenzten Ausweitung des internationalen Handels führen, sind der fehlende direkte Zugang zum Meer, die inländische und internationale Konnektivität und die begrenzten Kapazitäten der Grenzübergänge.

Bahnverbindungen gibt es über China und Russland. Seit 2013 hat die RTSB-Gruppe Ganzzugverbindungen von Deutschland nach China aufgenommen. Je nach Agenturnetz und Marktnachfrage wird dieser Korridor wahrscheinlich die erste Wahl für Händler zwischen der Mongolei und Deutschland sein.

Zwischen Deutschland und der Mongolei gibt es sowohl einen See-Schienen- als auch einen See-Straßen-Transport über den Hafen Tianjin in China. Die Häfen in Deutschland sind vor allem Hamburg und Bremerhaven Containerterminal. Die Container zwischen Deutschland und China werden auf dem Seeweg verschifft, was 35 Tage dauert. Der Hafen von Tianjin ist der wichtigste Knotenpunkt für das Be- und Entladen von Containern, die von/nach Deutschland verschifft werden. Die Container zwischen Tianjin und Ulaanbaatar können entweder auf der Straße oder auf der Schiene transportiert werden. Der Bahntransport zwischen Tianjin und Ulaanbaatar dauert in der Regel 2-3 Tage. Der Straßentransport auf dieser Strecke wird nur selten genutzt, sondern ausschließlich von chinesischen Speditionsunternehmen durchgeführt.

¹ Transparency International (2022). *Korruptionswahrnehmungsindex 2021*.

3. Bergbaugesetzgebung in der Mongolei

3.1. Definitionen

Das mongolische Bergbaugesetz² ist ein zentrales Gesetzesdokument, das die Steuerung und Verwaltung von Bodenschätzen in der Mongolei regelt. Diese Zusammenfassung erläutert die grundlegenden Aspekte der ersten Abschnitte des Gesetzes und unterstreicht dessen Geltungsbereich, Zweck und Definitionsparameter.

Das Gesetz zielt in erster Linie darauf ab, einen rechtlichen Rahmen für die Prospektion, Exploration und den Bergbau in der Mongolei zu schaffen. Dazu gehört auch die Sicherung von Explorationsfeldern und Bergbaugebieten, um deren nachhaltige und verantwortungsvolle Nutzung zu gewährleisten.

Durch seine sorgfältige Begriffsdefinition und seinen umfassenden Regelungsumfang spielt dieses Gesetzesdokument eine entscheidende Rolle bei der Bewirtschaftung der mongolischen Bodenschätze. Es legt den Schwerpunkt auf den Umweltschutz, die nachhaltige Nutzung und die Einhaltung internationaler Normen und Verträge und bietet damit einen klaren, rechtlich fundierten Rahmen für alle Beteiligten im Rohstoffsektor der Mongolei.

Rechtliche Rahmenbedingungen für mineralische Ressourcen

Rohstoff bezogene Aktivitäten werden in der Mongolei durch eine zusammengesetzte Rechtsstruktur geregelt, die die Verfassung des Landes, das Gesetz über den Untergrund, den Umweltschutz, Grund und Boden, die nationale Sicherheit und Investitionen umfasst. Diese Struktur wird durch einschlägige Gesetze ergänzt, die mit diesen grundlegenden Gesetzen in Einklang stehen. Insbesondere die internationalen Verträge, denen die Mongolei beigetreten ist, haben im Konfliktfall Vorrang vor den nationalen Gesetzen.

Juristischer Geltungsbereich des Bergbaugesetzes

Das Gesetz legt die Zuständigkeit für die Prospektion, Exploration und den Abbau aller Arten von Mineralien fest, wobei Wasser, Erdöl, Erdgas, radioaktive und gewöhnliche Mineralien ausdrücklich ausgenommen sind. Für den Kleinstbergbau und die Erkundung gewöhnlicher mineralischer Rohstoffe gelten gesonderte Regulierungsmechanismen.

Terminologische Klarstellungen

Es wird ein umfassendes Lexikon zur Verfügung gestellt, in dem wichtige Begriffe wie "Mineral", "Erkundung", "Mineralprospektion", "Mineralexploration" und "Mineralbergbau" definiert werden. Das Gesetz erläutert auch die Klassifizierung von Mineralvorkommen und die für Bergbau- und Explorationslizenzen relevanten Rechtsbegriffe.

² <https://legalinfo.mn/en>

3.2. Rechtliche Rahmenbedingen für Bergbau und Exploration

Die Mongolei verfolgt bei der Regulierung von Bergbau- und Explorationstätigkeiten einen umfassenden Ansatz, der eine Vielzahl von Gesetzen und Strategien umfasst. Diese Vorschriften betreffen nicht nur die betrieblichen Aspekte, sondern berücksichtigen auch ökologische, soziale und wirtschaftliche Aspekte.

Verfassung der Mongolei (1992, geändert 2001)

In diesem grundlegenden Rechtsdokument werden Menschenrechte, Gerechtigkeit und Einheit bekräftigt. Es beauftragt die Regierung, Leitlinien für die nationale wirtschaftliche und soziale Entwicklung zu formulieren und den Schutz der Umwelt und die Nachhaltigkeit der natürlichen Ressourcen durchzusetzen (Artikel 38).

Mineraliengesetz der Mongolei (2006, geändert 2014)

Dieses Gesetz ist von zentraler Bedeutung für die Verwaltung von Mineralienprospektion, -exploration und -bergbau. Es legt den Schwerpunkt auf den Schutz der Umwelt in und um Bergbaustätten.

Gesetz zum Schutz der Umwelt (1995)

Diese Gesetzgebung gleicht die Bedürfnisse von Staat, Bürgern und Unternehmen mit der Notwendigkeit eines Lebens in einer gesunden Umwelt aus und setzt sich für ökologisches Gleichgewicht und nachhaltige Ressourcennutzung ein.

Gesetz über Informationstransparenz und Recht auf Information (2011)

Dieses Gesetz verbessert die Transparenz des Staates und stärkt die Rechte der Bürger und der Behörden auf Zugang zu Informationen.

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (2012)

Sie zielt darauf ab, die Umweltauswirkungen der Ressourcennutzung zu minimieren und setzt den Rahmen für Umweltverträglichkeitsprüfungen.

Gesetz über das Land (2002)

Dieses Gesetz regelt den Besitz und die Nutzung von staatseigenem Land.

Gesetz über staatliche Aufsicht und Inspektion (2003)

Sie umreißt den Rahmen für die staatliche Verwaltungsaufsicht und Inspektionstätigkeit.

Gesetz über den Unterboden (1989)

Dieses Gesetz regelt die Nutzung und den Schutz von Bodenschätzen.

Long Named Law (2009)

Das Gesetz über das Verbot der Erschließung und des Bergbaus in Bereichen des Oberlaufs von Flüssen, Schutzgebieten von Wasserreservoirs und bewaldeten Gebieten (Law on Prohibition of Mineral Exploration and Mining Activities in Areas in the Headwaters of Rivers, Protected Water Reservoir Zones and Forested Areas „Long Named Law“) von 2009 verbietet „Bergbau an Oberläufen von Flüssen, in Schutzgebieten von Wasserreservoirs und Waldgebieten“ und regelt die in diesen Gebieten durchzuführenden Sanierungsaktivitäten.

Musterabkommen über Umweltschutz und Rohstoffgewinnung (2016)

Die Mustervereinbarung zu Fragen des Umweltschutzes, des Bergbaus und der Infrastrukturentwicklung in Bezug auf die Erschließung von Bergbaustandorten und die Schaffung von Arbeitsplätzen (2016) skizziert die Grundlage für eine Vereinbarung zur Regelung der Beziehung zwischen einem Bergbaulizenzinhaber und der lokalen Regierung der Provinz

(Aimag) und des Verwaltungsbezirks (Soum) sowie Fragen des Umweltschutzes, der Mineralgewinnung, der Infrastrukturentwicklung und der Schaffung von Arbeitsplätzen. Es regelt die Beziehungen zwischen den Inhabern von Bergbaulizenzen und den lokalen Behörden und konzentriert sich auf den Umweltschutz, die Entwicklung der Infrastruktur und die Schaffung von Arbeitsplätzen.

Internationale Verpflichtungen

Der Beitritt der Mongolei zur EITI seit 2005, zum UNFCCC seit 1992 und zum Pariser Abkommen im Jahr 2016 sowie ihr nationales Aktionsprogramm zum Klimawandel und ihre Politik für eine grüne Entwicklung zeigen ihr Engagement für globale Umweltstandards und nachhaltige Entwicklungsziele. Die EITI-Berichte der Mongolei gehören mit rund 1.000 Unternehmen zu den umfassendsten der Welt (EITI, 2015).

Jüngste Änderungen und Steuergesetze

Angesichts der Bedeutung der Rohstoffwirtschaft unternimmt die Mongolei fortlaufende Anstrengungen, um ihr rechtliches Umfeld zu ändern und stärker an globalen Standards auszurichten. Im November 2017 hat das mongolische Parlament einige Artikel des am 8. Juli 2006 in Kraft getretenen Rohstoffgesetzes der Mongolei (Minerals Law of Mongolia) geändert. Durch die Änderungen wurde der Prozess zur Erlangung neuer Explorationslizenzen geändert und auf ein offenes Ausschreibungssystem umgestellt. Von den Änderungen wurden auch die Verfahren zur Beantragung und Erteilung einer Lizenz betroffen.

Das Gesetz der Mongolei über die Körperschaftsteuer (Corporate Income Tax Law - CIT), das im Juni 2006 in Kraft getreten ist, wurde geändert, um den Begriff „begünstigter Inhaber“ aufzunehmen, welcher im Jahr 2018 in „begünstigter Eigentümer“ geändert wurde (wie im Gesetz der Mongolei über die Bekämpfung der Geldwäsche und Terrorismusfinanzierung vom Mai 2013 definiert).

Im März 2019 hat das Parlament die Steuergesetze einschließlich des Allgemeinen Steuergesetzes (General Taxation Law - GTL) und des Körperschaftsteuergesetzes (Corporate Income Tax Law - CIT Law) überarbeitet, die jeweils zum 1. Januar 2020 in Kraft traten. Die Definition des wirtschaftlich Berechtigten wurde in den GTL separat als Person (d. h. natürliche Person, juristische Person oder Organisation) eingeführt, die:

- mehr als 30 % der Aktien oder Beteiligungsrechte hält oder mehr als 30 % der Stimmrechte ausübt.
- Anspruch auf Dividenden von einer juristischen Person hat, die Explorations- oder Bergbaulizenzen für Rohstoffe, Erdöl, radioaktive Rohstoffe oder Landbesitz- und Nutzungsrechte besitzt (entweder selbst oder indirekt über eine oder mehrere Ebenen einer Eigentumskette).

Berücksichtigt werden Transaktionen, die eine vollständige oder teilweise Veräußerung von Aktien, Stimm- und Beteiligungsrechten durch einen wirtschaftlich Berechtigten (ob onshore oder offshore) an eine mongolische juristische Person beinhalten, die Explorations- oder Bergbaulizenzen für Mineralien, radioaktive Mineralien oder Erdöl sowie Land und Nutzungsrechte besitzt. Als "Verkauf von Rechten" unterliegt dieses der Einkommensteuer in Höhe von 10 % des Wertes der Bergbaulizenz anstelle der bisherigen 30 %. Die Einkünfte, die der Nutzungsberechtigte aus dem Verkauf von Anteilen erzielt, gelten als steuerpflichtiges Einkommen der mongolischen juristischen Person aus dem Verkauf von Rechten und nicht als Quellensteuer (im Gegensatz zum CIT-Gesetz von 2006).

Der Verkauf von Anteilen durch nicht wirtschaftlich Berechtigte unterliegt einer Einkommensteuer von 10 %, die auf dem Wert des Verkaufspreises der Anteile basiert. Steuerhinterziehung, falsche Angaben über Einkünfte aus dem Verkauf von Rechten, das Versäumnis, für die Bewertung zu verwendende Unterlagen vorzulegen oder den Wechsel des wirtschaftlichen Eigentümers nicht zu melden, können für die Behörden Gründe für die Beendigung der Bergbaulizenz darstellen.

Im März 2019 hat das Parlament eine Änderung erlassen, um die Mindestlizenzgebühr für Gold von 2,5% auf 5% des Verkaufswertes anzuheben.

Im Oktober 2019 hat das Verfassungsgericht der Mongolei eine endgültige Entscheidung zu Artikel 47 des Rohstoffgesetzes in Bezug auf Bedenken hinsichtlich einer Doppelbelastung von Lizenzgebühren gefällt. Im November 2019 änderte das Parlament Artikel 47 des Rohstoffgesetzes (neueste Änderung), um den widersprüchlichen Wortlaut in der Änderung vom März 2019 in Bezug auf eine mögliche doppelte Erhebung von Lizenzgebühren zunächst von den Inhabern von Bergbaulizenzen und dann von Unternehmen zu beseitigen, die keine Bergbaulizenzen besitzen, aber Mineralien von den Bergbaulizenzinhabern kaufen und direkt oder nach Verarbeitung an Dritte weiterverkaufen. Die neueste Änderung trat im November 2019 in Kraft. Die Sätze und Verfahren für Lizenzzahlungen wurden von der neuesten Änderung nicht beeinflusst.

Das Rohstoffgesetz umfasst nicht:

- Wasser
- Erdöl und Erdgas
- Radioaktive Rohstoffe
- Häufig vorkommende Rohstoffe wie Sand-, Kies- und Granitablagerungen, die als Baumaterialien verwendet werden können

Explorationslizenzen werden zunächst für eine Laufzeit von drei Jahren erteilt und können bis zu dreimal um jeweils weitere drei Jahre verlängert werden. Der Inhaber einer Explorationslizenz darf diese maximal 12 Jahre ab dem Datum der Erstaussstellung halten. Inhaber einer Explorationslizenz müssen mindestens einen Monat vor Ablauf der Lizenzlaufzeit eine Verlängerung beantragen. Inhaber einer Explorationslizenz müssen für jeden Hektar des lizenzierten Gebiets jährliche Gebühren wie folgt zahlen:

- Im ersten Jahr beträgt die Gebühr 145 MNT pro Hektar.
- Im zweiten Jahr beträgt die Gebühr 290 MNT pro Hektar.
- Im dritten Jahr beträgt die Gebühr 435 MNT pro Hektar.
- Vom vierten bis zum sechsten Jahr beträgt die Jahresgebühr 1.450 MNT pro Hektar.
- Vom siebten bis zum neunten Jahr beträgt die Jahresgebühr 2.175 MNT pro Hektar.
- Vom zehnten bis zum zwölften Jahr beträgt die Jahresgebühr 7.250 MNT pro Hektar.

Gemäß Rohstoffgesetz müssen Inhaber von Explorationslizenzen einen Umweltschutzplan für das lizenzierte Gebiet erstellen und einreichen. Wenn kein Umweltschutzplan beim Gouverneur der örtlichen Verwaltungsbehörde eingereicht wird, kann die Genehmigung ausgesetzt und möglicherweise widerrufen werden. Inhaber einer Erkundungsgenehmigung müssen außerdem jährliche Umweltschutzberichtsberichte vorlegen. Wird auf Grundlage des Umweltschutzplans kein jährlicher Umweltschutzberichtsbericht erstellt, kann die Bewilligung ebenfalls ausgesetzt und ggf. widerrufen werden. Inhaber einer Explorationsgenehmigung müssen außerdem einen Beitrag zu einem Umweltausgleichsfonds auf der Grundlage des Umweltschutzplans für die Genehmigung leisten. Die Beiträge machen 50 % des

Umweltschutzbudgets des jeweiligen Jahres aus und müssen auf ein von der örtlichen Verwaltungsbehörde benanntes Zweckkonto eingezahlt werden. Die örtliche Verwaltung kann mit Mitteln aus dem Fonds Maßnahmen zur Umsetzung des Umweltschutzplans ergreifen, wenn der Bewilligungsinhaber seinen Umweltverpflichtungen nicht nachkommt.

Bergbaulizenzen werden für eine anfängliche Laufzeit von 30 Jahren erteilt und können zweimal um weitere 20 Jahre verlängert werden. Das Amt für bergbauliche Rohstoffe und Erdöl (MRPAM) kann in Abhängigkeit von den Rohstoffreserven entscheiden, ob eine Verlängerung gewährt wird. Lizenzen für radioaktive Rohstoffe unterliegen einer anderen Regelung.

Inhaber einer Bergbaulizenz müssen ihre Lizenzverlängerung mindestens zwei Jahre vor Ablauf beantragen und für die Bergbaulizenz jährlich 21.750 MNT pro Hektar der Berechtsame zahlen. Die jährliche Lizenzgebühr pro Hektar für Lagerstätten von Kalkstein, Kohle und Mineralien, die für die inländische Produktion bestimmt sind, beträgt 7.250 MNT. Diese Gebühren sind jährlich im Voraus zu entrichten (Artikel 33.1, Rohstoffgesetz).

Inhaber von Bergbaulizenzen und ihre Auftragnehmer werden ermutigt, mongolische Staatsbürger einzustellen. Die Quote für ausländisches Personal ist derzeit auf 10 % der Gesamtzahl der Beschäftigten begrenzt. Inhaber einer Bergbaulizenz müssen außerdem auf Grundlage der Umweltverträglichkeitsprüfung einen Umweltmanagementplan zusammen mit einem jährlichen Umweltschutzplan bzw. Managementplan erstellen. Der Jahresplan muss beim Ministerium für Umwelt und Tourismus eingereicht und von diesem genehmigt werden. Ein Jahresbericht über die Umsetzung des Umweltmanagementplans muss erstellt und von einer staatlichen Kommission genehmigt werden. Inhaber von Bergbaulizenzen müssen jedes Jahr 50% des Budgets, das zur Umsetzung des Umweltmanagementplans erforderlich ist, auf ein spezielles Bankkonto einzahlen, das vom Ministerium für Umwelt und Tourismus für die Umweltsanierung bestimmt ist. Diese Gelder werden dem Inhaber der Bergwerkslizenz während der Schließung des Bergwerks auf der Grundlage seiner Erfüllung der im Umweltverträglichkeitsprüfungsbericht festgelegten Verpflichtungen zurückgezahlt.

Das mongolische Rechtssystem ist in Bezug auf ausländisches Eigentum an Rohstoffen liberal. So gibt es beispielsweise kein generelles Verbot für eine ausländische juristische oder natürliche Person, indirekt über eine Mineralienkonzession zu verfügen. Vorbehaltlich der Einhaltung der Mindestkapitalanforderungen gemäß Investitionsgesetz können ausländische juristische oder natürliche Personen einfach eine Explorations- oder Bergbaulizenz durch das Eigentum an einer juristischen Person in der Mongolei (die neu gegründet oder erworben werden kann) beantragen und erhalten. Nach dem Investmentgesetz muss jeder ausländische Investor mindestens 100.000 USD investieren, wenn es sich bei dem Unternehmen um ein Unternehmen mit ausländischer Beteiligung handelt (Artikel 3.1.5, Investmentgesetz). Das Investmentgesetz definiert ein Unternehmen mit ausländischer Beteiligung als ein Unternehmen, von dessen Aktien 25 % oder mehr von ausländischen Investoren gehalten werden.

Wenn jedoch eine staatliche ausländische juristische Person mehr als 33 % der Aktien eines im Bergbau tätigen Unternehmens hält oder erwerben möchte, muss ihre Investition von der für ausländische Investitionen zuständigen mongolischen Regierungsbehörde genehmigt werden (derzeit der Nationalen Entwicklungsagentur).

Zur Förderung umwelt- und sozialverträglicher Bergbauaktivitäten ist die Regierung dabei, zusätzlich zum Rohstoffgesetz ein Bergbaugesetz auszuarbeiten. Derzeit werden sowohl Bergbau- als auch Explorationsaktivitäten durch das Rohstoffgesetz geregelt. Der Entwurf des Bergbaugesetzes zielt darauf ab, den Bergbau von der Reserven Ermittlung bis zur Stilllegung des Bergwerks gesondert zu regeln. Wenn der Entwurf des Bergbaugesetzes verabschiedet wird, werden Explorations- und Bergbauaktivitäten getrennten Gesetzen unterliegen.

3.3. Die wichtigsten staatlichen Einrichtungen der Mongolei in den Bereichen Bergbau, Umwelt und Industrie

Ministerium für Bergbau und Schwerindustrie

Dieses Ministerium ist von zentraler Bedeutung für die Entwicklung des mongolischen Bergbausektors. Es spielt eine entscheidende Rolle bei der Ausarbeitung von Gesetzen und Strategien für den Bergbau und die Schwerindustrie. Die Hauptaufgabe ist der Aufbau einer ausgewogenen Wirtschaft mit Mehrsäulenstruktur und die Steigerung der Nutzung der Bodenschätze durch die Entwicklung einer transparenten und verantwortungsvollen Bergbau- und Schwerindustrie. Sein Schwerpunkt liegt auf der Förderung einer diversifizierten Wirtschaft durch transparente und nachhaltige Praktiken bei der Erschließung von Bodenschätzen.

Dabei sind die Hauptaufgaben die Entwicklung und Formulierung von Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien, mittel- und langfristigen Strategien, Programmen und Projektentwicklungen bezogen auf Geologie und Bergbau, den Kraftstoff- und Ölsektor und die Schwerindustrie. Weiterhin hat das Ministerium politische Analysen durchzuführen sowie interne Kontrollen und Überwachungen bei der Umsetzung der Aufgaben durchzuführen. Darüber hinaus obliegt dem Ministerium die finanzielle Überprüfung der Haushaltsfinanzierung, Programme, Projekte und Investitionsausgaben, die Durchführung der internen Revision und des Risikomanagements.

Behörde für Mineralressourcen und Erdöl (MRPAM)

Die der mongolischen Regierung unterstellte MRPAM ist maßgeblich an der Erteilung von Bergbau- und Explorationslizenzen beteiligt und sorgt für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen. Sie führt ein detailliertes Verzeichnis aller lizenzierten Bergbauaktivitäten, einschließlich der Sicherheit und der möglichen Beendigung von Lizenzen aus rechtlichen Gründen.

Das Amt für bergbauliche Rohstoffe und Erdöl unterstützt das Ministerium bei der Erarbeitung der staatlichen Entwicklungspolitik im Bereich Geologie, Bergbau und Erdöl, um Verbrauchern und Investoren schnelle, objektive und sachliche Unterstützung bieten zu können, damit die Rohstoff- und Erdölindustrie die Entwicklung der Volkswirtschaft stärkt und die staatliche Politik in diesem Sektor umgesetzt wird.

Die Abteilungen Erdölgewinnung und Erdölprodukte von MRPAM sind so organisiert, dass sie die Vereinbarungen über die gemeinsame Nutzung von Produkten in Übereinstimmung mit dem Erdölgesetz der Mongolei und den einschlägigen Regierungsbeschlüssen sicherstellen, überwachen und unterstützen.

Ministerium für Natur, Umwelt und Tourismus (MNET)

Eine der Hauptaufgaben des Ministeriums für Natur, Umwelt und Tourismus besteht darin, die nationale Politik und Gesetzgebung bezüglich des Umweltschutzes, der ordnungsgemäßen Nutzung sowie Wiederherstellung natürlicher Ressourcen umzusetzen. Darüber hinaus ist das MNET auch für die Entscheidungsfindung und Genehmigung von Regularien und Verwaltungsrichtlinien zuständig, die von den Verwaltungsbehörden in Fragen des Umweltschutzes zu befolgen sind.

Inhaber von Bergbau- oder Explorationslizenzen müssen ihre Umweltschutzplanung innerhalb von 30 Tagen nach Erhalt ihrer Genehmigung beim MNET einreichen. Das Ministerium ist für die Entgegennahme und Überprüfung dieser Planung verantwortlich. Des Weiteren ist das Ministerium für die Einziehung von 50 % der Umweltschutzbudgets der Unternehmen je Jahr

verantwortlich. Diese Mittel können vom MNET für den vorgesehenen Zweck verwendet werden, falls ein Unternehmen seine Umweltschutzpläne nicht vollständig umgesetzt hat.

Ministerium für Arbeit und sozialen Schutz (MLSP)

Das MLSP konzentriert sich auf die Förderung der Beschäftigung, die Verbesserung der Arbeitsbedingungen und die Bekämpfung der Armut. Es regelt die Beschäftigung ausländischer Staatsangehöriger in der Mongolei und bemüht sich um die Schaffung gerechter Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

Mongolische Steuerverwaltung

Als Unterabteilung des Finanzministeriums verwaltet diese Behörde die Steuergesetze, unterstützt die Steuerzahler und sorgt für die Einhaltung der Steuergesetze. Die Hauptfunktionen der MTA sind die Organisation der Umsetzung der Steuergesetzgebung, die Bereitstellung von Informationen für und Beratung von Steuerzahlern sowie die Durchführung von Schulungen zur Umsetzung der Steuergesetzgebung sowie der Einzug der Steuern. Sie spielt eine wichtige Rolle bei der Generierung von Einnahmen für die staatlichen und lokalen Haushalte.

Die Nationale Steuerverwaltung besteht aus der staatlichen Steuerverwaltung (MTA), den Finanzämtern der Provinzen (Aimags), der Hauptstadt und der Bezirke sowie den staatlichen Steuerinspektoren in den Verwaltungseinheiten (Soums). Das MTA untersteht der direkten Aufsicht des Finanzministeriums.

Mongolisches Zollamt

Dieses dem Finanzministerium unterstellte Amt ist für die Durchsetzung der nationalen Zollgesetze zuständig. Es regelt die Aktivitäten und Strategien des Zolls und gewährleistet die Einhaltung der Rechtsvorschriften auf allen Ebenen.

Nationaler Rechnungshof der Mongolei

Als oberste Rechnungskontrollbehörde der Mongolei ist sie unabhängig und prüft die Funktionen der staatlichen Organisationen, mit Ausnahme des mongolischen Parlaments.

Kernenergie-Kommission

Die Kernenergie-Kommission ist verantwortlich für die friedliche Nutzung von radioaktiven Mineralien und Kernenergie auf dem Territorium der Mongolei, die Erforschung von Nukleartechnologien, den Strahlenschutz und die Ausbildung entsprechender personeller Ressourcen. Sie erteilt und entzieht Lizenzen für den Umgang mit radioaktiven Materialien oder Mineralien, sie koordiniert und überwacht die wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der Kernenergie.

Die NEC besteht aus vier Abteilungen, der Verwaltungsabteilung, der Regulierungsabteilung für Nukleartechnik, der Regulierungsabteilung für nukleare Sicherheit und der Abteilung für auswärtige Beziehungen.

Staatliche Agentur für Politik und Koordinierung in Bezug auf staatliches Eigentum (SAPCSP)

Aufgabe der State Agency for State Property (SAPCSP) ist es, Richtlinien für die Verwaltung von Staatseigentum zu formulieren, umzusetzen und zu verbessern, die Renditen durch eine gute Verwaltung des Staatseigentums oder der staatlichen Beteiligungen zu erhöhen und einen transparenten und fairen Wettbewerb bei Beschaffungsaktivitäten auf einem Niveau zu ermöglichen, das internationalen Standards entspricht.

Die Vorschriften für die staatliche Beschaffung und die „Vorschrift über die Führung von Aufzeichnungen über Personen, deren Recht zur Teilnahme an Ausschreibungen eingeschränkt

ist“ wurden mit Regierungsbeschluss Nr. 274 vom 3. Juli 2019 verabschiedet. Die für die Umsetzung verantwortliche Behörde der Regierung wurde unter der Verantwortung des Premierministers der Mongolei auf Basis der Resolution Nr. 438 vom 18. Dezember 2019 gegründet.

Weitere Institutionen

- Bergbauverband der Mongolei (Mongolian National Mining Association)
- Gesellschaft der Geologen der Mongolei (Geological Society of Mongolia)
- Finanzministerium (Ministry of Finance)
- Industrie- und Handelskammer der Mongolei (Mongolian National Chamber of Commerce and Industry)
- Nationale Menschenrechtskommission der Mongolei (National Human Rights Commission of Mongolia)
- Regulierungsbehörde der Regierung der Mongolei (Regulatory Agency of the Government of Mongolia)
- Agentur für fachspezifische Inspektionen (General Agency for Specialized Inspection)
- Provinzregierungen: Bürgervertreter (Khural), Vizegouverneure, Abteilung für Politikentwicklung, Umweltinspektion

Jede dieser Institutionen spielt eine besondere Rolle bei der Gestaltung der politischen Landschaft der Mongolei, insbesondere in Bereichen wie Bergbau, Umwelt und Industrie. Ihre koordinierten Bemühungen sind für die Förderung der nachhaltigen Entwicklung und des Wirtschaftswachstums im Land von entscheidender Bedeutung.

3.4. Verfahren zum Erwerb von Explorations- und Bergbaulizenzen

In der Mongolei ist die Verwaltung der Bodenschätze in zwei Hauptlizenzkategorien unterteilt: Exploration und Bergbau. Explorationslizenzen berechtigen zur Erkundung von Bodenschätzen in einer bestimmten Region. Bergbaulizenzen hingegen erlauben den Abbau von Mineralien und ermöglichen es dem Lizenznehmer, die daraus resultierenden Vorteile zu nutzen.

Anspruch auf diese Lizenzen haben nur juristische Personen, die in der Mongolei ordnungsgemäß registriert sind. Diese Anforderung gewährleistet einen geregelten Rahmen für die Bewirtschaftung von Bodenschätzen.

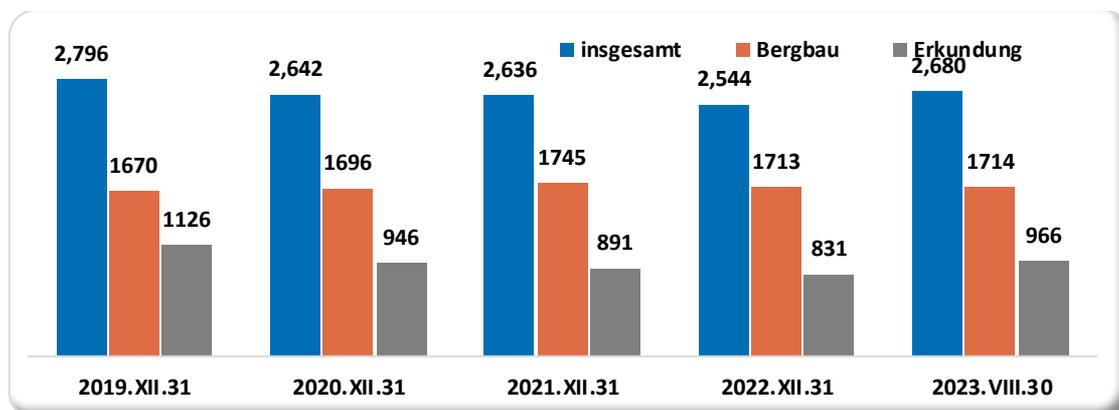
Ziel ist es, die wirtschaftliche Ausbeute von Regionen, die reich an Bodenschätzen sind, durch die Vereinfachung des Genehmigungsverfahrens über eine Online-Plattform zu erhöhen. Gemäß der 2008 erlassenen Verordnung hat die Behörde für Bodenschätze und Erdöl der Mongolei (MRPAM) durch einen Regierungsbeschluss 8,4 Millionen Hektar Land abgegrenzt. Diese Initiative führte zur Erteilung von 276 Explorationslizenzen für insgesamt 1,2 Millionen Hektar, nachdem 470 Standorte mit einer Fläche von 2,8 Millionen Hektar ausgeschrieben worden waren. Jährlich werden etwa 50 neue Lizenzen vergeben. Die überarbeitete Verordnung sieht vor, dass ein wesentlich größeres Gebiet für Explorationsausschreibungen ausgeschrieben wird. Von den 8,4 Millionen Hektar, die von der Regierung genehmigt wurden, wurden 2,8 Millionen Hektar im Jahr 2018 zugeteilt. Diese neue Politik wird die Exploration im gesamten ausgewiesenen Gebiet ermöglichen. Außerdem soll die Einführung eines digitalen Auswahlverfahrens die Vergabe von Lizenzen für größere Gebiete erleichtern. Gemäß der aktuellen Verordnung sollte die Ausdehnung eines einzelnen Explorationsgebiets innerhalb einer Lizenz zwischen mindestens 25 Hektar und maximal 150.000 Hektar liegen.

Das verbleibende Gebiet muss nach der Genehmigung der Koordinaten noch bekannt gegeben werden, wobei von einer Zuteilung von etwa 350-400 lizenzierten Zonen ausgegangen wird. Das Ministerium für Bergbau und Schwerindustrie hat offiziell seine Absicht erklärt, 400-500 Explorationsgenehmigungen zu erteilen, was mit der oben genannten Prognose übereinstimmt. Diese Gebiete wurden von Experten sorgfältig ausgewählt, die sich auf die umfassende mineralogische Datenbank des National Geological Survey stützen. Ihre strategische Auswahl macht sie zu attraktiven Investitionsmöglichkeiten. Dies erleichtert den Unternehmen die Möglichkeit, aus diesen ausgewiesenen Gebieten auszuwählen und Anträge für ihre Interessengebiete zu stellen. Das Bewerbungsverfahren für diese Gebiete wird in transparenter Weise durchgeführt.

Eine weitere Änderung betrifft die Einführung eines Genehmigungsverfahrens auf der Grundlage des höchsten Angebots. Die Bewertungskriterien wurden geändert, und zwar von einem Verhältnis von 45:55 zwischen finanziellen und technischen Vorschlägen zu einem Verhältnis von 70:30, so dass der finanzielle Aspekt mit 70 Punkten bewertet wird. In den letzten Jahren stand der mongolische Sektor der geologischen Exploration vor einer großen Herausforderung, da die Mittel für geologische Explorationen nicht ausreichten. In den letzten zehn Jahren hat die Politik der Beschränkung von Explorationslizenzen vor allem lokale Unternehmen in diesem Sektor an den Rand gedrängt. Darüber hinaus wurden in den letzten zwei Jahren in erheblichem Umfang Lizenzen wegen Zahlungsverzuges widerrufen.

Der Erwerb von Explorationslizenzen in der Mongolei wird durch ein Ausschreibungsverfahren erleichtert, das in das System des öffentlichen Auftragswesens des Landes integriert ist und online unter³ zugänglich ist.

Abbildung 4: Derzeit gültige Lizenzen, 2019-2023⁴

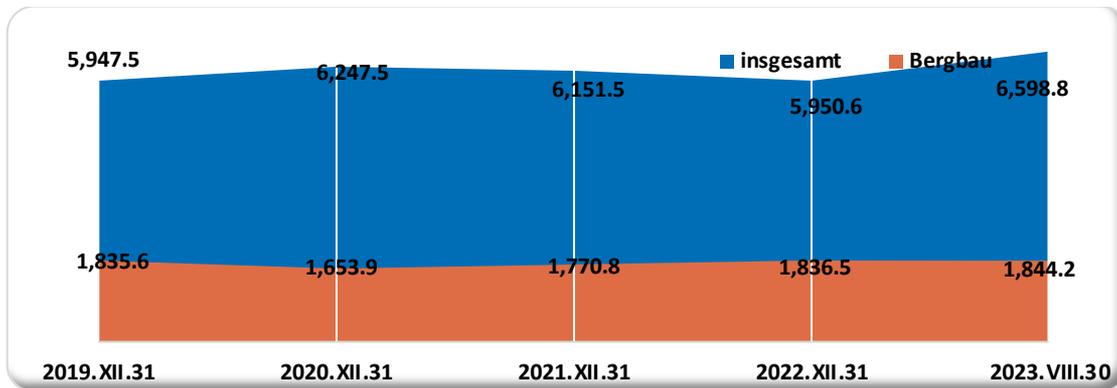


Quelle von: <https://opendata.gov.mn/organization/ministry-of-mining-and-heavy-industry>

³ Erwerb von Explorationslizenzen: www.tender.gov.mn

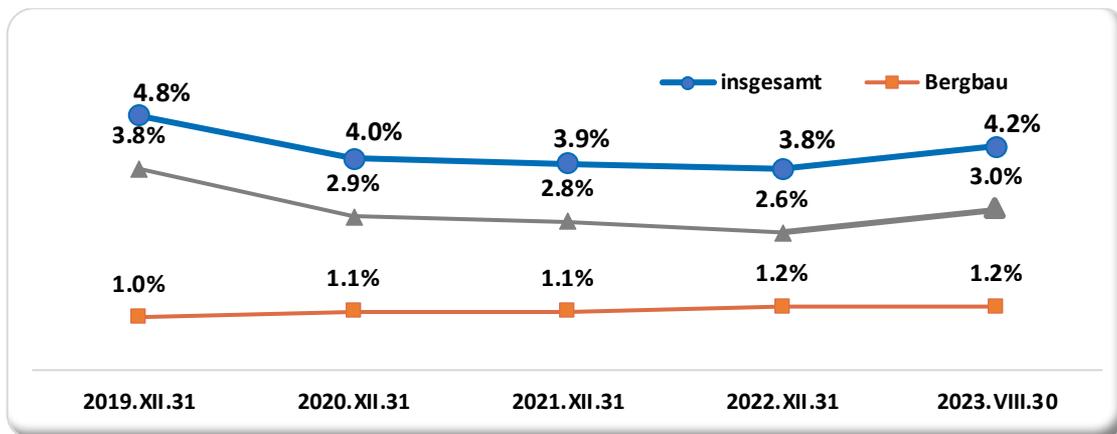
⁴ <https://www.mrpam.gov.mn>

Abbildung 5: Größe des Lizenzgebiets für Bodenschätze (tausend Hektar), 2019-2023



Quelle von: <https://opendata.gov.mn/organization/ministry-of-mining-and-heavy-industry>

Abbildung 6: Anteil der Lizenzen für Bodenschätze am Staatsgebiet, 2019-2023



Quelle von: <https://opendata.gov.mn/organization/ministry-of-mining-and-heavy-industry>

Das Ausschreibungsverfahren wird durch den Beschluss A/35 des Ministeriums für Bergbau und Schwerindustrie vom 06. Juli 2022 geregelt, der auf der Website <https://legalinfo.mn/mn> zu finden ist. Dieses Verfahren gewährleistet ein transparentes und geregeltes Verfahren für die Vergabe von Explorationslizenzen.

Darüber hinaus können sich Unternehmen an mehreren Ausschreibungsbereichen beteiligen, dürfen sich aber nur zweimal nach der Zuschlagserteilung von einem Bereich zurückziehen. Diese Klausel zielt wahrscheinlich darauf ab, eine ernsthafte und engagierte Teilnahme am Ausschreibungsverfahren zu fördern.

Die Behörde für Bodenschätze und Erdöl der Mongolei (MRPAM) ist für die Verwaltung des digitalen Ausschreibungs- und Bieterverfahrens zuständig, das Folgendes umfasst

1. Ausschreibungsbekanntmachung und -aufforderung

Die MRPAM legt Ausschreibungsgebiete fest, fordert zur Abgabe von Angeboten auf und macht diese über die öffentlichen Medien, einschließlich ihres offiziellen elektronischen Systems, bekannt. Zu den wichtigsten Informationen in der Ankündigung gehören die Definition des Ausschreibungsgebiets, der Standort, die Bewerbungsfristen und die Zahlungsmodalitäten.

2. Anmeldung zur Teilnahme an Ausschreibungen

Die Bieter müssen sich digital registrieren und die erforderlichen Unterlagen wie einen amtlichen Ausweis, technische Vorschläge und den Nachweis der Zahlung der Stempelgebühr und des Grundpreises für die Ausschreibungsfläche vorlegen.

3. Bewertung von Vorschlägen

Ein Ausschuss prüft die finanziellen und technischen Aspekte der Vorschläge. Das Verfahren ist transparent und für die Öffentlichkeit zugänglich.

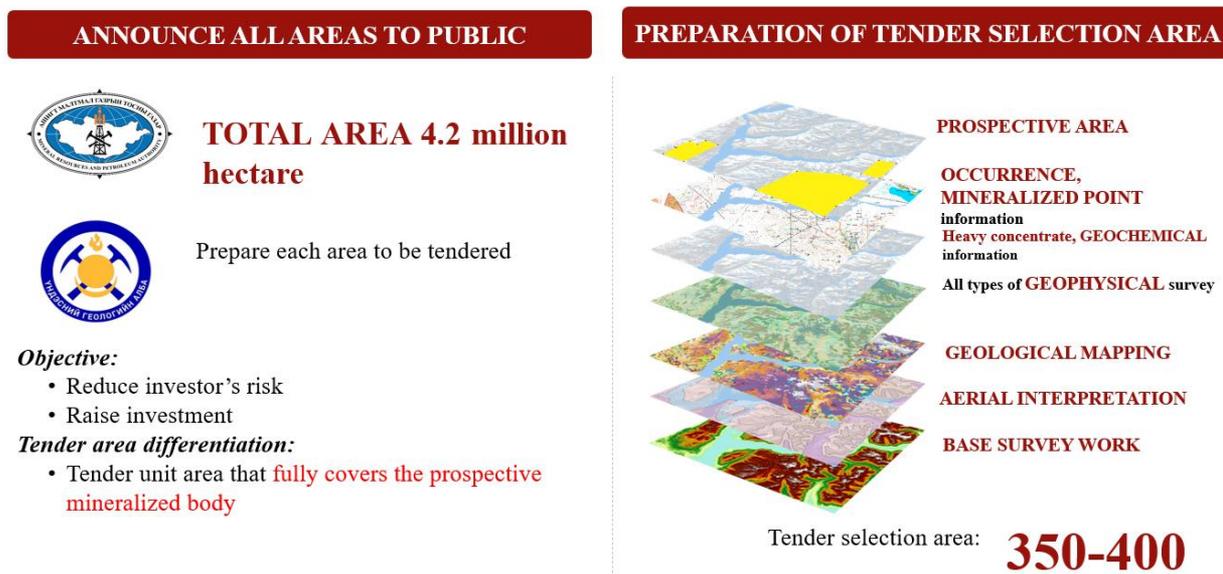
4. Ausschreibungsabschluss und Lizenzvergabe

Die erfolgreichen Bieter werden benachrichtigt, um die Zahlungsverfahren abzuschließen. Die MRPAM erteilt Explorationslizenzen und registriert sie, wobei die zuständigen Umwelt- und Kommunalbehörden benachrichtigt werden.

5. Ausschreibungsspezifikationen für Bergbaulizenzen

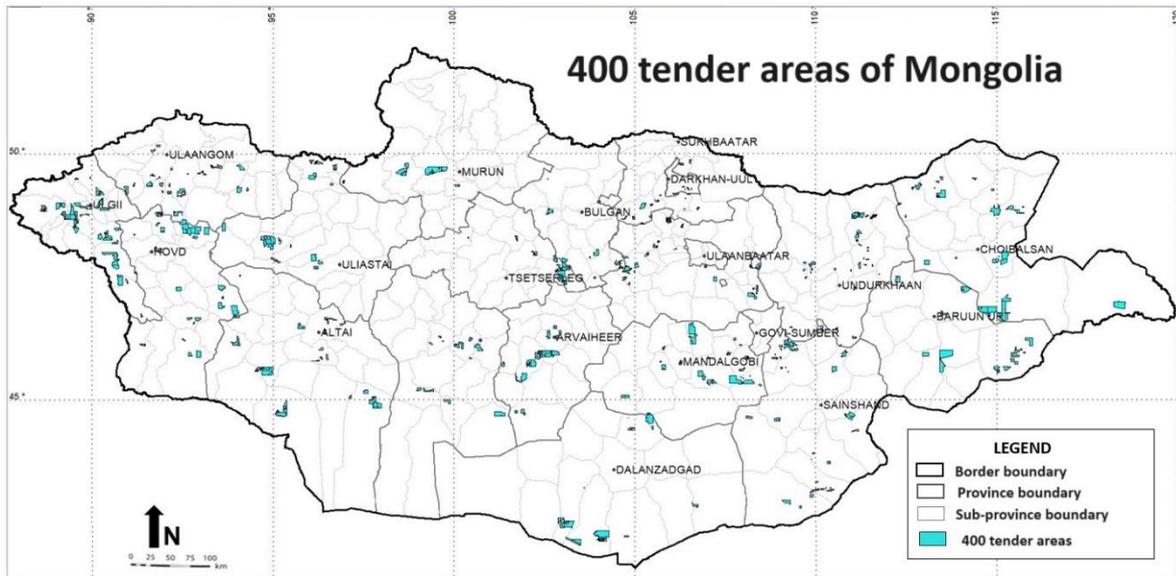
Ähnliche Verfahren gelten für Bergbaulizenzen, mit zusätzlichen Anforderungen für Gebiete, die mit staatlichen Mitteln erkundet werden, oder für Gebiete, deren Lizenzen zuvor widerrufen wurden.

Abbildung 7: Auswahl der Ausschreibungsgebiete und Datenaufbereitung



Quelle von: www.mrpam.gov.mn

Abbildung 8: Ausschreibungsgebiete



Quelldaten aus: www.mrpam.gov.mn

3.5. Anforderungen an Explorations- und Bergbaulizenznehmer

Der rechtliche Rahmen in der Mongolei bietet ein offenes Umfeld für ausländisches Eigentum und Investitionen im Mineraliensektor, wie im Investitionsgesetz und dem Mineraliengesetz⁵ dargelegt. Die wichtigsten Aspekte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Ausländisches Eigentum an Mineralienlizenzen

In der Mongolei ist es ausländischen juristischen oder natürlichen Personen nicht generell untersagt, indirekt eine Mineralienlizenz zu besitzen. Ausländische Investoren können in der Mongolei eine juristische Person erwerben oder gründen, um Explorations- oder Bergbaulizenzen zu beantragen und zu erhalten.

2. Mindestinvestitionsanforderungen

Gemäß Artikel 3.1.5 des Investitionsgesetzes müssen ausländische Investoren mindestens 100.000 USD investieren, um als ausländisch investiertes Unternehmen zu gelten. Ein ausländisch investiertes Unternehmen ist definiert als ein Unternehmen, dessen Anteile zu 25 % oder mehr von ausländischen Investoren gehalten werden.

3. Vorschriften für ausländischer Unternehmen in Staatsbesitz im Bergbau

Erwirbt ein staatliches ausländisches Unternehmen mehr als 33 % der Anteile an einem im Bergbau tätigen Unternehmen in der Mongolei oder beabsichtigt es, diese zu erwerben, so muss seine Investition von der mongolischen Regierungsbehörde, die ausländische Investitionen beaufsichtigt, derzeit die Nationale Entwicklungsagentur, genehmigt werden.

4. Ausarbeitung eines separaten Bergbaugesetzes

⁵ <https://legalinfo.mn/en>

Die mongolische Regierung erarbeitet ein separates Bergbaugesetz, das sich vom bestehenden Mineraliengesetz unterscheidet. Das vorgeschlagene Gesetz soll die Bergbautätigkeiten umfassend regeln, von der Bestimmung der Reserven bis hin zur Schließung der Minen. Diese Initiative ist Teil eines umfassenderen Bestrebens, umweltfreundliche und sozialverträgliche Bergbaupraktiken zu fördern. Wenn das Gesetz verabschiedet wird, wird es einen separaten Rechtsrahmen für Explorationstätigkeiten und Bergbau schaffen.

Explorationslizenzen

Explorationslizenzen werden zunächst für eine Dauer von drei Jahren erteilt und können bis zu dreimal um jeweils weitere drei Jahre verlängert werden. Folglich beträgt die maximale Dauer des Besitzes einer Explorationslizenz zwölf Jahre, beginnend mit dem Datum ihrer ursprünglichen Erteilung. Die Inhaber dieser Lizenzen müssen mindestens einen Monat vor Ablauf der aktuellen Lizenzdauer einen Antrag auf Verlängerung stellen (Mineraliengesetz der Mongolei Artikel 22.1 Verlängerung der Laufzeit einer Explorationslizenz).

Die Inhaber von Explorationslizenzen in der Mongolei müssen vier wichtige Anforderungen erfüllen, die im Mineraliengesetz der Mongolei, Kapitel 5, Artikel 31, festgelegt sind. Die Nichteinhaltung einer dieser Anforderungen kann zum Entzug der Lizenz führen.

1. Lizenzgebühr

Die Lizenznehmer sind verpflichtet, für jeden Hektar innerhalb des Explorationsgebiets eine Gebühr zu entrichten. Diese Gebühr variiert mit der Dauer der Lizenz: 145 MNT für das erste Jahr, 290 MNT für das zweite Jahr und 435 MNT für das dritte Jahr. Für die Jahre vier bis sechs beträgt die Gebühr 1.450 MNT, für die Jahre sieben bis neun 2.175 MNT und für die Jahre zehn bis zwölf 7.250 MNT.

2. Mindestausgaben

Die Lizenzinhaber müssen jährlich in Erkundungs- und Explorationsaktivitäten im Lizenzgebiet investieren. Die Mindestausgaben pro Hektar betragen 0,5 USD für das zweite und dritte Jahr, 1,00 USD für die Jahre vier bis sechs, 1,50 USD für die Jahre sieben bis neun und 10 USD für die Jahre zehn bis zwölf. Diese Ausgaben unterliegen der Überprüfung durch die staatliche Verwaltungsbehörde auf der Grundlage der jährlichen geologischen und Explorationsberichte sowie der Jahresabschlüsse des Lizenzinhabers.

3. Umweltschutzverpflichtungen

Innerhalb von 30 Tagen nach Erhalt einer Explorationslizenz muss der Inhaber einen Umweltmanagementplan erstellen. Dieser Plan wird in Absprache mit der staatlichen Umweltaufsichtsbehörde und dem Gouverneur des Soums oder Bezirks erstellt, in dem die Exploration stattfindet.

4. Obligatorische Umfrage zum Schutz des kulturellen Erbes

Die Lizenzinhaber sind verpflichtet, das Gesetz zum Schutz des kulturellen Erbes und bestimmte Artikel des Mineraliengesetzes einzuhalten. Dazu gehört die Durchführung von Voruntersuchungen und die Einholung einer Genehmigung von paläontologischen, archäologischen und ethnologischen Fachinstitutionen, bevor sie mit der Exploration von Mineralien beginnen. Ohne diese Voruntersuchungen und Genehmigungen ist die Prospektion, Exploration und Gewinnung von Mineralien verboten.

Bergbaulizenzen

In der Mongolei wird die Erteilung und Regelung von Bergbaulizenzen durch spezielle Bestimmungen im Mineraliengesetz geregelt, insbesondere durch Artikel 33.1, der im Folgenden zusammengefasst wird.

1. Dauer und Verlängerung von Bergbaulizenzen

Bergbaulizenzen werden zunächst für eine Dauer von 30 Jahren erteilt, wobei die Möglichkeit besteht, sie anschließend zweimal um 20 Jahre zu verlängern. Die Mineral Resources and Petroleum Authority of Mongolia (MRPAM) kann diese Verlängerungen nach eigenem Ermessen und unter Berücksichtigung der verbleibenden Mineralreserven gewähren. Lizenzen für den Abbau radioaktiver Minerale unterliegen einem gesonderten Regelwerk.

2. Antrag auf Verlängerung

Lizenzinhaber müssen mindestens zwei Jahre vor Ablauf ihrer aktuellen Lizenz eine Verlängerung beantragen.

3. Jährliche Lizenzgebühren

Die Lizenznehmer müssen eine jährliche Gebühr von 21.750 MNT pro Hektar für das lizenzierte Gebiet entrichten. Für Kalkstein, Kohle und Mineralien, die für die inländische Produktion bestimmt sind, wird die Gebühr jedoch auf 7.250 MNT pro Hektar reduziert. Diese Gebühren müssen jedes Jahr im Voraus bezahlt werden.

4. Beschäftigungsquoten

Die Inhaber von Bergbaulizenzen und ihre Auftragnehmer sind angehalten, vorrangig mongolische Staatsbürger einzustellen. Es gibt eine Quote, die den Anteil ausländischer Mitarbeiter an der Gesamtbelegschaft auf maximal 10 % begrenzt.

5. Umweltmanagementplan

Die Genehmigungsinhaber sind verpflichtet, einen Umweltmanagementplan zu erstellen. Dazu gehört ein Jahresplan mit einem breiteren Arbeitsumfang, der sich aus der Umweltverträglichkeitsprüfung ergibt. Der Jahresplan bedarf der Genehmigung durch das Ministerium für Umwelt und Tourismus.

6. Berichterstattung und Compliance

Ein jährlicher Bericht über die Umsetzung des Umweltmanagementplans muss erstellt und von einer staatlichen Kommission genehmigt werden.

7. Finanzielle Verpflichtung zum Umweltmanagement

Die Lizenzinhaber sind verpflichtet, jährlich 50 % der für die Umsetzung des Umweltmanagementplans erforderlichen Mittel auf ein spezielles Bankkonto einzuzahlen. Dieses Konto wird vom Ministerium für Umwelt und Tourismus für die Umweltsanierung bestimmt. Die eingezahlten Mittel werden dem Inhaber der Bergbaulizenz bei der Schließung des Bergwerks zurückerstattet, sofern er die im Bericht über die Umweltverträglichkeitsprüfung genannten Verpflichtungen erfüllt.

4. Kritische Rohstoffe und Seltene Erden

4.1. Klassifizierung von Lagerstätten, Reserven und Ressourcen

In der mongolischen Bergbaugesetzgebung wird eine "Mineralienlagerstätte" in der Regel als eine natürlich vorkommende Konzentration von Mineralien in der Erdkruste definiert, die identifiziert und im Hinblick auf ihre wirtschaftliche Rentabilität bewertet worden ist. Diese Definition umfasst verschiedene Arten von Mineralienansammlungen, die von metallischen Erzen wie Kupfer und Gold bis zu nichtmetallischen Mineralien wie Kohle und Fluorit reichen. Die Identifizierung und Klassifizierung dieser Lagerstätten ist entscheidend für die Ausrichtung von Explorations-, Ausbeutungs- und Managementstrategien.

Die Klassifizierung der Mineralreserven und -ressourcen in der Mongolei entspricht internationalen Standards, ist jedoch auf die lokalen geologischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten zugeschnitten. Dieses System kategorisiert Reserven und Ressourcen auf der Grundlage ihrer geologischen Gewissheit und wirtschaftlichen Machbarkeit. „Reserven“ beziehen sich auf Mineralienmengen, die unter den derzeitigen Bedingungen wirtschaftlich abgebaut werden können, während „Ressourcen“ breiter gefasst sind und auch Lagerstätten umfassen, die potenziell wertvoll sind, aber aufgrund von Faktoren wie Marktbedingungen oder Abbautechniken derzeit nicht wirtschaftlich gewinnbar sind.

Bei diesem System werden die Ressourcen je nach dem Grad des Vertrauens in die geologischen Informationen und die wirtschaftliche Analyse in Kategorien 'Measured', 'Indicated', und 'Inferred' eingeteilt. Measured Ressourcen weisen den höchsten Grad an Sicherheit auf, gefolgt von Indicated und Inferred. Reserven werden je nach dem Grad der geologischen Sicherheit und der wirtschaftlichen Durchführbarkeit häufig in "Proven" und "Probable" eingeteilt.

Definition eines Mineralvorkommens

Nach dem Mineraliengesetz der Mongolei ist ein "Mineralienvorkommen" eine Konzentration von Mineralien, deren Qualität und Quantität der Reserven sich durch etablierte Bergbaumethoden als wirtschaftlich abbaubar erwiesen haben. Die Reserven eines Mineralvorkommens werden vom Minerals Counsel, auch bekannt als Professional Reserves Counsel, offiziell erfasst. Diese Aufzeichnungen werden im Nationalen Reservenregister geführt, das von der Mineral Resources and Petroleum Authority of Mongolia (MRPAM) verwaltet wird.

Klassifizierung von Mineralvorkommen

Im Mineraliengesetz der Mongolei werden die Mineralienvorkommen in drei verschiedene Kategorien eingeteilt.

1. Vorkommen von strategischer Bedeutung

In diese Kategorie fallen Lagerstätten, die entweder aufgrund ihrer potenziellen Auswirkungen auf die nationale Sicherheit oder aufgrund ihres erheblichen Einflusses auf die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes sowohl auf nationaler als auch auf regionaler Ebene von Bedeutung sind. Eine Lagerstätte fällt in diese Kategorie, wenn sie derzeit mehr als fünf Prozent des gesamten Bruttoinlandsprodukts (BIP) der Mongolei pro Jahr beiträgt oder dazu beitragen könnte.

2. Häufige Mineralvorkommen

Dabei handelt es sich in der Regel um weit verbreitete Sedimente und Gesteinsansammlungen, die häufig als Baumaterialien verwendet werden.

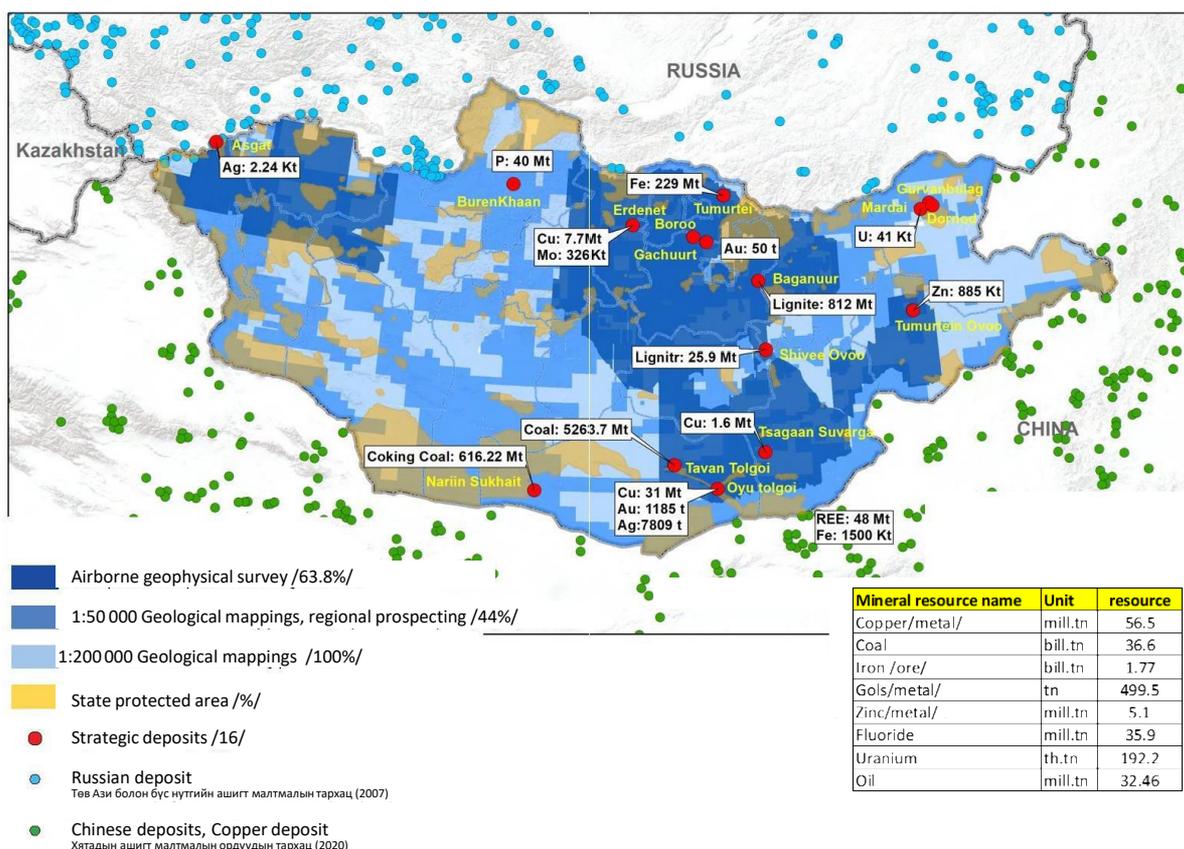
3. Konventionelle Mineralvorkommen

Diese Kategorie umfasst alle Mineralkonzentrationen, die weder als "Lagerstätten von strategischer Bedeutung" noch als "gewöhnliche Mineralvorkommen" eingestuft werden können. Sie dient im Wesentlichen als Restkategorie für Lagerstätten, die die Kriterien der beiden anderen Kategorien nicht erfüllen.

Mineralvorkommen von strategischer Bedeutung

Im Erlass Nr. 27 von 2007 des Großen Khural (Parlament der Mongolei) wird in zwei Anhängen der Rahmen für strategisch wichtige Mineralvorkommen in der Mongolei abgesteckt. Im ersten Anhang sind 15 Lagerstätten aufgeführt, die bereits als strategisch wichtig eingestuft wurden, während im zweiten Anhang weitere 39 Lagerstätten aufgeführt sind, die bis zu einer weiteren Bewertung als strategisch wichtig eingestuft werden könnten. Im Januar 2015 wurde die Goldlagerstätte Gatsuurt offiziell als strategische Lagerstätte eingestuft. Die Einstufung von Gatsuurt als Lagerstätte von strategischer Bedeutung, die in einem bewaldeten Flusseinzugsgebiet liegt, einem Gebiet, das normalerweise für den Bergbau gesperrt ist, hat die Ausbeutung der Lagerstätte erst ermöglicht. Eine visuelle Darstellung und eine kurze Beschreibung dieser 16 strategischen Mineralvorkommen finden Sie in Abbildung 9 bzw. in den folgenden Informationen.

Abbildung 9: Karte mit der Lage der 16 strategischen Mineralvorkommen.



Quelle: <https://opendata.gov.mn/organization/ministry-of-mining-and-heavy-industry>

Mit der Änderung des Mineraliengesetzes im Jahr 2014 wurden entscheidende Regelungen für die Nutzung dieser strategischen Mineralienvorkommen eingeführt. Diese Änderungen lassen der mongolischen Regierung die Wahl zwischen dem Erwerb einer Kapitalbeteiligung an solchen Lagerstätten (zwischen 34 % und 50 %, abhängig von verschiedenen Faktoren) oder der Entscheidung für eine spezielle Lizenzgebührenregelung anstelle einer Kapitalbeteiligung. Nach dem Mineraliengesetz ist das Parlament der Mongolei befugt, Mineralienvorkommen als "strategisch wichtig" zu identifizieren und zu kategorisieren. In Fällen, in denen die Exploration und Erschließung einer Lagerstätte mit staatlichen Mitteln finanziert wurde, ist die Regierung berechtigt, einen Anteil von bis zu 50 % an einem Unternehmen zu halten, das eine Lizenz für eine solche Lagerstätte besitzt. Wurde die Lagerstätte hingegen von privaten Unternehmen erkundet und erschlossen, so ist der Anteil des Staates auf 34 % begrenzt. Darüber hinaus sind die Inhaber von Lizenzen für strategisch wichtige Lagerstätten verpflichtet, mindestens 10 % ihrer Aktien an der mongolischen Börse zu platzieren.

Strategisch wichtige Lagerstätten mit ursprünglichen Reserveschätzungen

1. Tavan Tolgoi

Steinkohle – 6,420 Mio. t, davon 1,4 Mrd. t Kokskohle. Verwaltet vom staatlichen Unternehmen Erdenes TT.

2. Nariin Sukhait

Steinkohle - Geschätzte Reserven zwischen 125 und 380 Mio. t. Wird von drei unabhängigen Bergbauunternehmen betrieben und liegt 55 km von der chinesischen Grenze entfernt.

3. Baganuur

Braunkohle - 600 Mio. t. Seit 1978 in Betrieb, trägt zu 40 % des örtlichen Kohleverbrauchs bei.

4. Shivee Ovoo

Braunkohle - 646,2 Mio. t. Aktiv seit 1990 mit Plänen für ein Grubenkraftwerk für den Stromexport nach China.

5. Mardai

Uran - 1.104 t mit 0,119% U_3O_8 . Derzeit inaktiv aufgrund von Lizenzstreitigkeiten und einem komplexen regulatorischen Umfeld.

6. Dornod

Uran - 28.868 t zu 0,175% U_3O_8 .

7. Gurwan Bulag

Uran - 16.073 t zu 0,152% U_3O_8 .

8. Tumurtei

Eisen - 229,3 Mio. t zu 51,15 %. Eines der größten Eisenerzvorkommen der Mongolei, in staatlichem Besitz.

9. Oyu Tolgoi

Kupfer, Gold, Silber - nachgewiesene und wahrscheinliche Reserven von 1,2 Mrd. t Erz, 10 Mio. t Kupfer, 340 t Gold und 2.180 t Silber (gemäß dem technischen Bericht von 2019); die Produktion wurde 2013 aufgenommen; Eigentümer sind Rio Tinto und der mongolische Staat.

10. Tsagaan Suvarga

Kupfer, Molybdän - Nachgewiesene Reserven von 16 Mio. t Oxid-Erz und 250 Mio. t primäres Sulfid-Erz mit 1,6 Mio. t Kupfer und 66.000 t Molybdän. Lizenziert an Mongolyn Alt Corp.

11. Erdenet

Kupfer, Molybdän - 1,2 Mio. t mit 0,51 % Kupfer und 0,012 % Molybdän. In Betrieb seit 1978 als russisch-mongolisches Joint Venture mit einer jährlichen Produktion von ca. 539 Tausend t Kupferkonzentrat und 2 Tausend t Molybdänkonzentrat.

12. Burenkhaan

Phosphorit - 192,24 Mio. t zu 21,1% P_2O_5 . Umweltaspekte stellen potenzielle Herausforderungen dar.

13. Boroo

Gold - 24,5 Mio. t Erz mit 1,6 g/t, insgesamt etwa 39 t Gold. Die Erzreserven sind erschöpft; zwischen 2004 und 2012 wurden etwa 56 t Gold gefördert.

14. Tomortein Ovoo

Zink - 7,7 Mio. t mit 11,5 % Zink. Abgebaut von Tsairt Minerals.

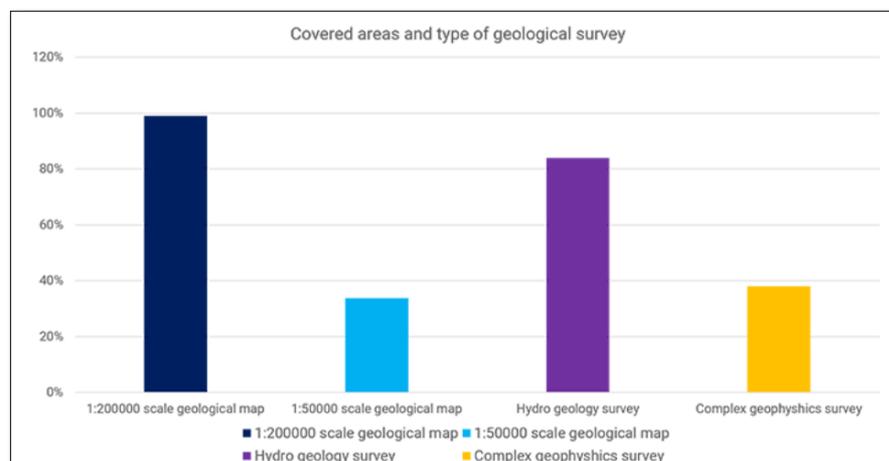
15. Asgat

Polymetallic (Silber) - 6,4 Mio. t Erz mit 351,08 g/t Silber. Herausforderungen bei der Infrastruktur festgestellt.

16. Gatsuurt

Gold, Hartgestein, Tagebauprojekt - Gemessene und angezeigte Ressourcen von schätzungsweise 12,4 t Gold. Derzeit befindet sich die Abbaulizenz im Besitz von Centerra Gold, wobei die Verhandlungen zwischen dem Eigentümer und dem Staat noch andauern.

Abbildung 10: Grafik der geologischen Kartierung in der Mongolei.



Quelle: InvestMongolia.gov.mn

Tabelle 6: Gesamtzahl der vorgeschlagenen Lizenzen, 2019-2023

Description	2019	2020	2021	2022	2023-VIII
New license application	218	253	463	247	441
Mining	73	87	47	29	12
Exploration	0	0	0	0	0
Tender	145	166	416	218	429
License Extention	273	75	337	224	78
Mining	0	0	1	2	22
Exploration	273	75	336	222	56
License Transfer	72	80	76	66	52
Mining	24	32	19	14	10
Exploration	48	48	57	52	42
Pledged licenses in Bank	25	28	38	25	10
Mining	24	28	34	22	9
Exploration	1	0	4	3	1
Relinquishment	110	66	29	38	18
Mining	12	16	6	13	6
Exploration	98	50	23	25	12
Total	698	502	943	600	599

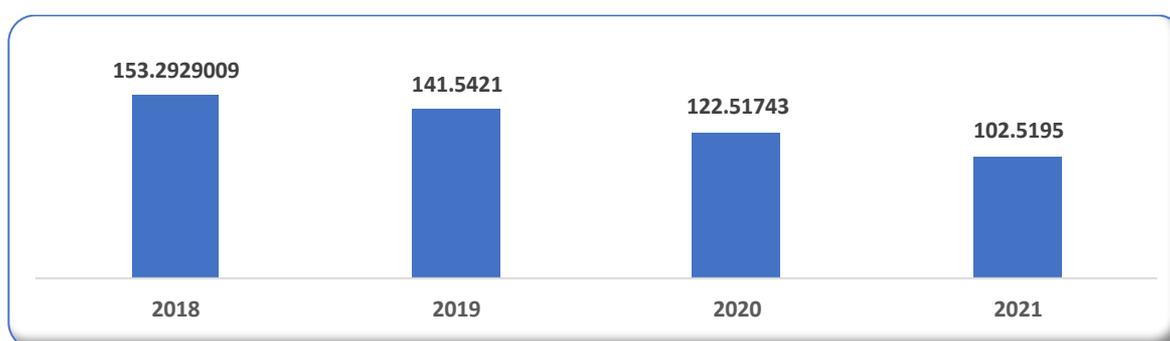
Quelle: <https://opendata.gov.mn/organization/ministry-of-mining-and-heavy-industry>

Tabelle 7: Gesamtzahl der erteilten neuen Lizenzen, 2019-2023

	2019	2020	2021	2022	2023-VIII
Newly Issued	130	90	163	93	168
In Use	59	55	54	36	13
Exploration	0	8	0	7	0
Tendered	71	27	109	50	155

Quelle: <https://opendata.gov.mn/organization/ministry-of-mining-and-heavy-industry>

Abbildung 11: Graphische Darstellung der Explorationsausgaben privater Lizenznehmer in Milliarden MNT, 2018-2021 (2022)



Quelle: <https://opendata.gov.mn/organization/ministry-of-mining-and-heavy-industry>

Klassifizierung von Reserven und Ressourcen

Die Abgrenzung des Mineralreichtums erfolgt in der Regel in Form von Reserven und Ressourcen, die jeweils auf der Grundlage einer präzisen Bewertung der Größe und Qualität der Lagerstätte sowie der Faktoren kategorisiert werden, die die Durchführbarkeit des Abbaus beeinflussen könnten. Da die Mongolei über ein einzigartiges System zur Meldung von Mineralreserven und Mineralressourcen verfügt, kommt es auf internationaler Ebene häufig zu Fehlinterpretationen und Missverständnissen bezüglich der veröffentlichten Zahlen. Diese

Diskrepanz ergibt sich aus der unterschiedlichen Terminologie verschiedener Autoren, Experten oder Analysten, die dieselben Zahlen abwechselnd als "Reserven", "Ressourcen" oder eine Kombination aus "Ressourcen und Reserven" bezeichnen. Die Demokratisierung nach 1991 führte zu bedeutenden Änderungen im russisch geprägten Klassifizierungssystem für Mineralreserven in der Mongolei, die im Oktober 2014 in einem Beitritt zu CRISCO gipfelten.

Um die nationalen Bodenschätze zu verstehen und zu vergleichen, bedarf es einheitlicher Klassifizierungssysteme. Nachfolgend werden daher die Unterschiede zwischen dem mongolischen Klassifizierungssystem und den international anerkannten Systemen erläutert.

In mehreren westlichen Bergbaurechtsordnungen werden die Bergbaureserven als Vermögen der Bergbauunternehmen betrachtet. Diese Reserven werden in die zwei Kategorien nachgewiesene (Proven) und wahrscheinliche (Probable) Reserven eingeteilt. Nachgewiesene Reserven stellen dabei die größte Annäherung an die tatsächliche mögliche Bergbauproduktion unter Berücksichtigung der aktuellen wissenschaftlichen und technischen Möglichkeiten dar. Faktoren wie Rohstoffpreise und Erzgehalt spielen bei diesen Berechnungen eine entscheidende Rolle, so dass die Größe eines Erzkörpers im Laufe der Zeit variieren kann. Im Gegensatz dazu bieten wahrscheinliche Reserven eine geringere Sicherheit für die Gewinnung, jedoch nicht in dem Maße, dass sie als Ressource eingestuft werden.

Basierend auf dem Konfidenzniveau der Untersuchungen werden Ressourcen als gemessen (measured), angezeigt (indicated) oder abgeleitet (inferred) klassifiziert. Das Bergbauministerium der Mongolei teilt Mineralressourcen und -reserven in die Gruppen Ressourcen, geologische Reserven und wirtschaftliche Reserven ein. Diese hängen von der Untersuchungstiefe ab – Prospektion, Exploration, Pre-Feasibility oder Feasibility Study.

In historischen Berichten wird die Summe der Klassen A, B und C oft als "Reserve" bezeichnet, ohne dass die Verwendung dieses Begriffs geklärt wird. Diese A+B+C-Reserven stellen keinen Vermögenswert eines Unternehmens dar, da ihre wirtschaftliche Abbaubarkeit ungeprüft bleibt. Sie stellen eine gründlich untersuchte Lagerstätte im Pre-feasibility Stadium dar, unabhängig von ihrer bestätigten wirtschaftlichen Realisierbarkeit. Tabelle 8 zeigt, dass die wirtschaftlichen Reserven (B', A') aus den "geologischen Reserven" der Kategorien A, B und C abgeschätzt werden.

Die in der Mongolei verwendeten Begriffe Ressourcen und Reserven können nicht direkt mit den Reserven- oder Ressourcenklassen gleichgesetzt werden, die in den JORC- oder NI43-101-Standards definiert sind. Für eine genaue Umrechnung zwischen diesen Systemen ist das Fachwissen einer qualifizierten Person erforderlich, die mit beiden Methoden vertraut ist. Es ist wichtig klarzustellen, dass die hier erwähnten Reserven-Zahlen nicht mit den "Reserven" gemäß den JORC- oder CIM-Codes übereinstimmen, sondern stattdessen als "geologische Reserven A+B+C" bezeichnet werden. Ausgehend von diesen geologischen Reserven werden die wirtschaftlich bewerteten Reserven geschätzt.

Daten über mongolische REE-Lagerstätten sind derzeit nur im russischen Klassifizierungssystem verfügbar. Bei dieser Methode werden die Mineralkonzentrationen in eine strukturierte Hierarchie von sieben verschiedenen Kategorien eingeteilt, die je nach Umfang und Tiefe der durchgeführten Exploration in drei Hauptkategorien unterteilt werden:

1. Vollständig erkundete Reserven oder Ressourcen, die die Kategorien A, B und C1 umfassen. Diese Klassifizierung bedeutet einen umfassenden und detaillierten Grad an Exploration und Wissen über die Reserven.
2. Bewertete Reserven oder Ressourcen, die der Kategorie C2 zugeordnet sind. Diese Gruppe bezeichnet Reserven oder Ressourcen, die bewertet, aber nicht im Umfang der ersten Kategorie erkundet wurden.

3. Prognostische Ressourcen, zu denen die Kategorien P1, P2 und P3 gehören, weisen auf einen unterschiedlichen Grad an vorläufiger Bewertung und spekulativem Potenzial hin.

Zur Angleichung an die internationalen Standards werden die Reserven und Ressourcen, die den weithin anerkannten internationalen Kategorien entsprechen, in fünf Hauptklassen neu eingeteilt. Diese werden durch die Symbole A, B, C1, C2 und P1 gekennzeichnet. Diese Neuklassifizierung erleichtert die nahtlose Integration und den Vergleich mit weltweit anerkannten Standards für die Berichterstattung über Reserven und Ressourcen, wodurch die Verständlichkeit und Anwendbarkeit der Daten für internationale Interessengruppen verbessert wird.

Tabelle 8: Vergleich der Ressourcenklassifizierungen

Mongolia		Russia (also applied in Kazakhstan, Uzbekistan, Ukraine, etc.)	Australia		Canada	
Mineral Resources/ Reserves Classification		Mineral Resources/ Reserves Classification	JORC		NI 43-101	
A'	A	A + B + C1	Demon- strated Reserve	Measured Resource	Proved Reserve	Measured Resource
B'	B	C2		Indicated Resource	Probable Reserve	Indicated Resource
C		C2 + P1	Inferred Resource		Inferred Resource	
P1		P1	Undiscovered		Prognosticated	
P2		P2			Speculative	
P3		P3				

Quelle von: <https://www.bgr.bund.de/>

Die geologischen REE-Reserven der mongolischen Lagerstätten werden in sichere, reale und potenzielle Kategorien eingeteilt, die jeweils als A (sichere), B (reale) und C (potenzielle) Reserven bezeichnet werden.

Kategorie (A) - Sichere Reserven

werden in Lagerstätten der Gruppe I während der Exploration berechnet, ohne dass eine Extrapolation aus begrenzten Bohr- und Schürfdaten erfolgt. In den in Betrieb befindlichen Minen werden diese Reserven auf der Grundlage von Daten über den Abbau und die vorbereitenden Arbeiten berechnet. Bestimmte Reserven der Kategorie A in der Mongolei entsprechen in vollem Umfang den in den "Mineral Wealth, Classification of Depository Resources, and Guidelines" festgelegten Anforderungen und gewährleisten, dass sie alle erforderlichen Standards erfüllen. Das Volumen der als Kategorie A berechneten Reserven in Lagerstätten der Gruppe I sollte ausreichen, um die anfänglichen Investitionskosten für den Abbauzeitraum zu decken. Darüber hinaus werden Teile der Lagerstätte, die die Explorationskriterien erfüllen und zum Abbau bereit sind, in diese Kategorie aufgenommen.

Kategorie (B) - Reale Reserven

werden für Teile von Lagerstätten der Gruppen I und III berechnet, die im Detail untersucht wurden. Diese Kategorie umfasst Reserven, die in Lagerstätten und Erzkörpern identifiziert wurden, die die Anforderungen der Explorationsstufe erfüllen und im Detail untersucht wurden. Die Grenzen der echten Reserven (Kategorie B) werden anhand von Daten aus Bohrungen und Schürfungen ohne Extrapolation (d. h. von Bohrung zu Bohrung, von Probe zu Probe) bestimmt, um eine ausreichende Anzahl von Datenpunkten zu gewährleisten, die die Qualität des Erzes und die geologischen Merkmale der Erzkörper darstellen. Wenn es nicht möglich ist, den Erzkörper

anhand der räumlichen Lage, der Form und der numerischen Merkmale zu geometrisieren, können diese Parameter statistisch bestimmt werden. Bei Lagerstätten, bei denen die Ausdehnung des Erzes mit Hilfe von Konfidenzintervallen bestimmt wird, weisen die Lagerstätten der Kategorie B überdurchschnittlich hohe Konfidenzintervalle auf und erfüllen die Anforderungen an die Stichprobe in Bezug auf die räumliche Verteilung, die Form und die charakteristischen Abmessungen, so dass eine selektive Gewinnung möglich ist.

Die Reserven der Kategorie Real (B) in der Mongolei entsprechen ebenfalls in vollem Umfang den in den "Mineral Wealth, Classification of Depository Resources, and Guidelines" festgelegten Anforderungen. Die meisten Reserven in Lagerstätten der Gruppe II werden unter dieser Kategorie berechnet.

Kategorie (C) - Potenzielle Reserven

werden anhand von Daten aus detaillierten Explorationssektoren berechnet, die die Anforderungen an die Dichte von Erkundungsrastern erfüllen. Die Glaubwürdigkeit und die Explorationsergebnisse für in Betrieb befindliche Minen werden anhand von Betriebsdaten validiert, während sie für neue Minen durch detaillierte Explorationsergebnisse bestätigt werden. Wenn es nicht möglich ist, den Erzkörper anhand der räumlichen Lage, der Form und der numerischen Merkmale zu geometrisieren, können diese Parameter statistisch bestimmt werden. In diesem Fall werden die Verteilung und die Erzbedeckung dieser Sektoren so weit untersucht, wie es für das Verständnis erforderlich ist. Die Grenzen der potenziellen Reserven der Kategorie C werden durch geologische Extrapolation bestimmt, wobei Änderungen der Erzqualität, der Mächtigkeit und der Form der Erzkörper in großräumigen und kontinuierlichen Lagerstätten berücksichtigt werden.

Die potenziellen Reserven (Kategorie C) in der Mongolei entsprechen den Anforderungen der "Mineral Wealth, Classification of Depository Resources, and Guidelines". Bei den Lagerstätten der Gruppe III wird der größte Teil der Reserven in der Kategorie "Potenzial (C)" berechnet. Der bewertete Ressourcenwert (P1) wird für Erzkörper bereitgestellt, die durch einige wenige Bohrungen und Schürfungen entdeckt wurden, und erstreckt sich auf angrenzende Gebiete mit berechneten Reserven. Die Grenze des bewerteten Abschnitts, der die P1-Bewertung liefert, wird auf der Grundlage der geologischen Struktur, der Ergebnisse geophysikalischer Untersuchungen und der Dichte des für die Kategorie Potenzial (C) verwendeten Explorationsrasters festgelegt oder kann durch Verringerung dieser Dichte bestimmt werden.

Auf der Grundlage der geologischen Reserven der Lagerstätte wird die technische und wirtschaftliche Grundlage für den Abbau der Lagerstätte entwickelt. Diese Grundlage umfasst den Teil der geologischen Reserve, der die Bergbauabfälle und die Verschmutzung abdeckt, die in die Produktionsreserve einbezogen werden. Die Produktionsreserve wird in bestätigte (A') und wahrscheinliche (B') Reserven unterteilt, die den Anforderungen der "Richtlinien für die Klassifizierung von mineralischen Ressourcen und Reichtümern" entsprechen.

Bestätigt (A')

Die Produktionsreserven werden auf der Grundlage bestimmter (A) und realer (B) geologischer Reserven bestimmt, die durch Explorationsarbeiten ermittelt wurden. Sie werden auf der Ebene der Bergbauproduktionstechnologie und der technologischen Versuche unter Berücksichtigung von technischen Lösungen, Umweltauswirkungen, Arbeitssicherheit, Gesundheit und rechtlichen Aspekten, Humanressourcen, Management und Organisation, Infrastrukturunterstützung, sozialen und kommunalen Diensten, wirtschaftlichen Rentabilitätsberechnungen und anderen relevanten Faktoren untersucht, wie in den

"Technischen und wirtschaftlichen Grundlagen für die Ausbeutung von Mineralvorkommen" festgelegt.

Wahrscheinlich (B')

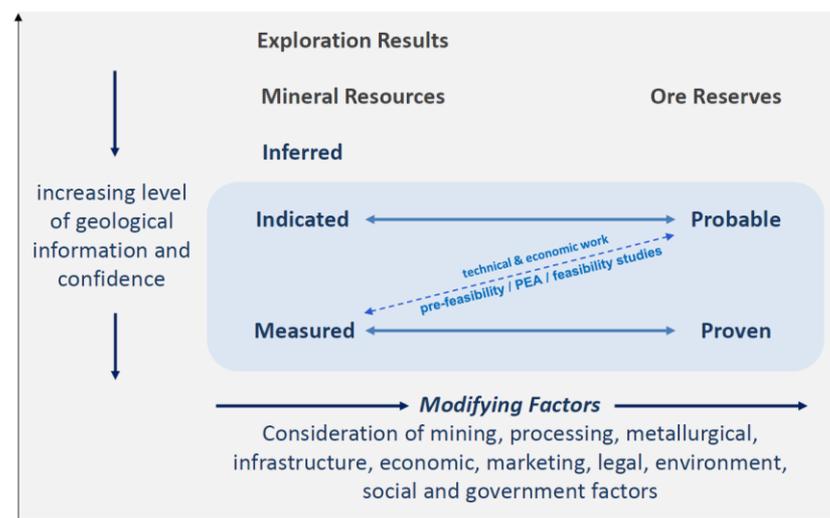
Die Produktionsreserven werden auf der Grundlage der realen (B) und potenziellen (C) geologischen Reserven bestimmt, die durch Explorationsarbeiten ermittelt wurden. Sie werden auf der Basis des Gewinnungsverfahrens und der technologischen Erprobung unter Berücksichtigung von technischen Lösungen, Umweltauswirkungen, Arbeitssicherheit, Gesundheit und rechtlichen Aspekten, Humanressourcen, Management und Organisation, Infrastrukturunterstützung, sozialen und kommunalen Diensten, wirtschaftlichen Rentabilitätsberechnungen und anderen relevanten Faktoren untersucht, wie in den "Technischen und wirtschaftlichen Grundlagen für die Ausbeutung von Mineralvorkommen" festgelegt.

Bergbaureserve

Die Anforderungen an die beiden Kategorien von Reserven, die in der Produktionsreserve enthalten sind, sind grundsätzlich die gleichen. Der Unterschied liegt in der Grundlage ihrer Berechnung. Bestätigte (A') Produktionsreserven beruhen auf sicheren (A) und realen (B) geologischen Reserven, während wahrscheinliche (B') Produktionsreserven auf realen (B) und potenziellen (C) geologischen Reserven beruhen. Es ist wichtig zu beachten, dass die Untersuchung der technologischen Merkmale des Erzes für die potenziellen (C) Reserven, die auf der Grundlage der geologischen Reserven berechnet werden, relativ einfach ist, während diese Merkmale für die Aufnahme in die wahrscheinlichen (B') Reserven bis auf die Ebene der produktionstechnischen Versuche untersucht werden müssen.

Bei der Berechnung zukünftiger wirtschaftlich bedeutender Reserven, die durch die Gewinnung von Nebenprodukten rentabel werden könnten oder in Zukunft mit anderen Technologien verarbeitet werden könnten, werden diese Reserven gemäß den festgelegten Richtlinien in die Vermögensberechnung einbezogen. Dabei werden verschiedene Einflussfaktoren wie wirtschaftliche, technologische, geologische, hydrogeologische, ökologische, soziale und politische Aspekte bei der Berechnung der zukünftigen wirtschaftlich bedeutenden Erzreserven berücksichtigt. Diese Faktoren werden entsprechend kategorisiert und analysiert.

Abbildung 12: Ressourcen und Reserven



Quelle: CRIRSCO-Klassifizierung

4.2. Allgemeines, Verwendung und Bedeutung der Seltenen Erden

Der Begriff "Seltene Erden - REE" umfasst eine Gruppe von 15 chemischen Elementen im Periodensystem, die von Lanthan (Element 57) bis Lutetium (Element 71) reichen und als Lanthaniden bekannt sind. Zu dieser Gruppe gehören auch Yttrium (Element 39) und Scandium (Element 21), womit sich die Gesamtzahl auf 17 Elemente erhöht.

Diese Elemente sind geochemisch ähnlich, kommen in der Natur oft nebeneinander vor und nehmen gemeinsam an geochemischen Prozessen teil. Sie zeichnen sich durch ihr metallisches, silbrig-weißes Aussehen aus und haben Dichten zwischen $4,48 \text{ g/cm}^3$ (Yttrium) und $9,32 \text{ g/cm}^3$ (Thulium). Ihre Schmelzpunkte liegen zwischen 804°C (Cerium) und 1.550°C (Thulium), die Siedepunkte zwischen 1.700°C (Europium) und 4.515°C (Lanthan). In der Natur kommen sie in der Regel in einer dreiwertigen Oxidationsstufe vor.

Auf der Grundlage des Ionenradius werden die Seltenen Erden in zwei Hauptkategorien unterteilt: Leichte Seltenerdmetalle (LREE) und schwere Seltenerdmetalle (HREE). Zu den LREEs gehören die Elemente der Cer-Gruppe, wie Lanthan (La57), Cer (Ce58), Praseodym (Pr59), Neodym (Nd60) und Promethium (Pm61), während die HREEs die Elemente der Yttrium-Gruppe umfassen, einschließlich Samarium (Sm62), Europium (Eu63), Gadolinium (Gd64), Terbium (Tb65), Dysprosium (Dy66), Holmium (Ho67), Erbium (Er68), Thulium (Tm69), Ytterbium (Yb70) und Lutetium (Lu71). Yttrium (Y39) wird aufgrund seines ähnlichen Ionenradius und seiner geochemischen Eigenschaften ebenfalls zu dieser Gruppe gezählt. Jüngste Entwicklungen unterteilen diese Elemente in drei Untergruppen: leicht (Cer-Gruppe), mittelschwer (Samarium-Gruppe) und schwer (Erbium-Gruppe).

1. **Lanthan (La57) ist ein** reaktives, silberweißes, weiches und verformbares Metall, das sich leicht mit Elementen wie Kohlenstoff, Stickstoff, Bor, Selen, Arsen, Phosphor und Schwefel verbindet. Es kommt in Mineralien wie Cerit, Monazit, Allanit und Bastnäsit vor.
2. **Cer (Ce58) ist** das in der Erdkruste am häufigsten vorkommende Seltenerdelement. Metallisches Cer zeichnet sich durch seine Fähigkeit aus, beim Aufschlagen Funken zu erzeugen. Es kommt in Mineralien wie Allanit, Orthit, Monazit, Bastnäsit, Cerit und Samarskit vor.
3. **Praseodym (Pr59) ist ein** weiches, silberweißes, dehnbares Metall, das an der Luft anläuft und eine grüne Oxidschicht bildet. Es ist neben anderen Seltenerdelementen häufig in Monazit und Bastnäsit enthalten.
4. **Neodym (Nd60) ist** für seine starken magnetischen Eigenschaften und sein silbriges Aussehen bekannt. Es läuft an der Luft an und ist in Mineralien wie Monazit, Bastnäsit und Loparit enthalten.
5. **Promethium (Pm61)**, ein hochradioaktives Element, kommt in der Natur nicht vor, sondern wird durch Kernspaltung erzeugt. Es weist lumineszierende Eigenschaften auf und leuchtet im Dunkeln mit einem blassblauen oder grünlichen Licht.
6. **Samarium (Sm62) ist ein** mäßig hartes, silberfarbendes Metall, das an der Luft relativ stabil ist. Es kommt hauptsächlich in den Mineralien Monazit und Bastnäsit vor.
7. **Europium (Eu63) ist ein** mäßig hartes, silbernes Metall, das leicht mit Luft und Wasser reagiert. Im Vergleich zu anderen Schwermetallen hat es eine geringere Toxizität, was es biologisch bedeutsam macht. Es kommt in Monazit und Bastnäsit vor und wurde in Sonnen- und Mondmaterialien nachgewiesen.

8. **Gadolinium (Gd64)**, ein silberweißes Metall, ist dehnbar und verformbar. Es kommt in der Natur nur in mineralischer Form vor und ist in trockener Luft relativ stabil, oxidiert aber in feuchter Umgebung.
9. **Terbium (Tb65)** ist ein weiches, duktiles, silberweißes Metall, das in der Natur nicht in reiner Form vorkommt. Es wird aus Mineralien wie Cerit, Gadolinit, Monazit, Xenotim und Euxenit gewonnen.
10. **Dysprosium (Dy66)**, bekannt für seinen hellen Silberglanz, ist ein Weichmetall, das mit sauren Umgebungen reagiert. Es wird zusammen mit anderen Seltenerdelementen aus Mineralien wie Xenotim, Fergusonit, Gadolinit, Euxenit und Blomstrandin gewonnen.
11. **Holmium (Ho67)** ist ein weiches, verformbares, silberfarbenes Metall mit starken magnetischen Eigenschaften. Es ist an der Luft relativ stabil, reagiert aber in feuchter Umgebung oder bei hohen Temperaturen. Holmium kommt in Mineralien wie Gadolinit und Monazit vor.
12. **Erbium (Er68)** ist ein weiches, duktiles, silbernes Metall, das an der Luft stabil und oxidationsbeständig ist. Es kommt häufig in Gadolinit vor, zusammen mit anderen Seltenen Erden.
13. **Thulium (Tm69)** ist ein seltenes, weiches, verformbares Metall mit silbergrauem Aussehen. Es ist eines der am seltensten vorkommenden Seltenerdelemente, was seine Gewinnung schwierig und auf bestimmte Anwendungen beschränkt macht.
14. **Ytterbium (Yb70)** ist ein silberfarbenes Weichmetall, das leicht mit dem Sauerstoff der Luft reagiert. Es kommt in der Natur relativ selten vor, was dazu geführt hat, dass seine chemischen Eigenschaften nur begrenzt erforscht und seine Anwendungsmöglichkeiten eingeschränkt wurden. Ytterbium wird hauptsächlich aus Monazit-Sanden gewonnen.
15. **Lutetium (Lu71)**, das erst seit kurzem gewonnen wird, ist ein silberweißes, stabiles und radioaktives Metall. Es kommt in sehr geringen Mengen in yttriumhaltigen Mineralien vor und ist auch in Monazit enthalten.
16. **Yttrium (Y39)**, ein silberfarbenes Metall, hat geochemische Eigenschaften mit der Lanthanidengruppe der Seltenen Erden gemeinsam, was es zu einem häufigen Begleiter in Seltenerdelementlagerstätten und -extraktionen macht. Es ist in Mineralien wie Xenotim und Monazit reichlich vorhanden.
17. **Scandium (Sc21)** ist ein silberweißes Metall, das häufig in Verbindung mit anderen Seltenen Erden in verschiedenen Lagerstätten vorkommt. Es ist in Mineralien wie Euxenit und Gadolinit enthalten, wie durch spektroskopische Untersuchungen festgestellt wurde.

Seltenerdmetalle sind chemisch hochreaktiv und können bei relativ niedrigen Temperaturen mit fast allen Elementen interagieren. Sie bilden leicht Verbindungen mit Sauerstoff (O), Schwefel (S), Wasserstoff (H), Kohlenstoff (C), Stickstoff (N), Phosphor (P) und Halogenelementen, wobei Oxide, Sulfide und Carbide entstehen. Die Metalle Lanthan, Cer und Promethium oxidieren leicht an der Luft, während die schweren Seltenen Erden (wie die der Yttrium-Gruppe) stabiler sind.

Seit ihrer Entdeckung haben die Seltenen Erden verschiedene Bedürfnisse der Menschheit befriedigt. Bis 1965 waren ihre Anwendungen jedoch eher begrenzt und die Nachfrage relativ gering. Erst Mitte der 1960er Jahre führte die Verwendung von Seltenen Erden, insbesondere von Europium, in Farbfernsehbildschirmen zu einem deutlichen Anstieg der Nachfrage. Dies war der Beginn ihrer weit verbreiteten Anwendung in Hochtechnologiebereichen. In den letzten zwei

Jahrzehnten hat die Entdeckung neuer Verwendungsmöglichkeiten für diese Metalle zu einem erheblichen Anstieg ihrer Nachfrage geführt. So waren beispielsweise Mobiltelefone vor zwei Jahrzehnten noch ein Luxus, den nur wenige nutzten, während sie heute von etwa fünf Milliarden Menschen verwendet werden. Diese Zunahme der technologischen Anwendungen hat die Nachfrage nach Seltenen Erden in verschiedenen Produkten erheblich gesteigert.

Es sind 129 Mineralienarten bekannt, die Seltene Erden (REEs) enthalten. Davon sind 51 Arten mit Yttrium-REEs und 78 Arten mit Cer-REEs angereichert. Bei der Produktion von REEs spielen Cer-Linienminerale wie Bastnasit $[(\text{Ce}, \text{La}...)(\text{CO}_3)\text{F}]$, Monazit $[(\text{Ce}, \text{La}...)\text{PO}_4]$ und in geringerem Maße Pyrochlor $[(\text{Na}, \text{Ca}, \text{Ce}...)2\text{Nb}_2\text{O}_6\text{F}]$ zusammen mit anderen Mineralen eine wichtige Rolle. Für Yttrium-REEs sind Minerale wie Xenotim (YPO_4) und Yttrinsynchysit $[\text{YCa}(\text{CO}_3)_2\text{F}]$ wichtige Quellen.

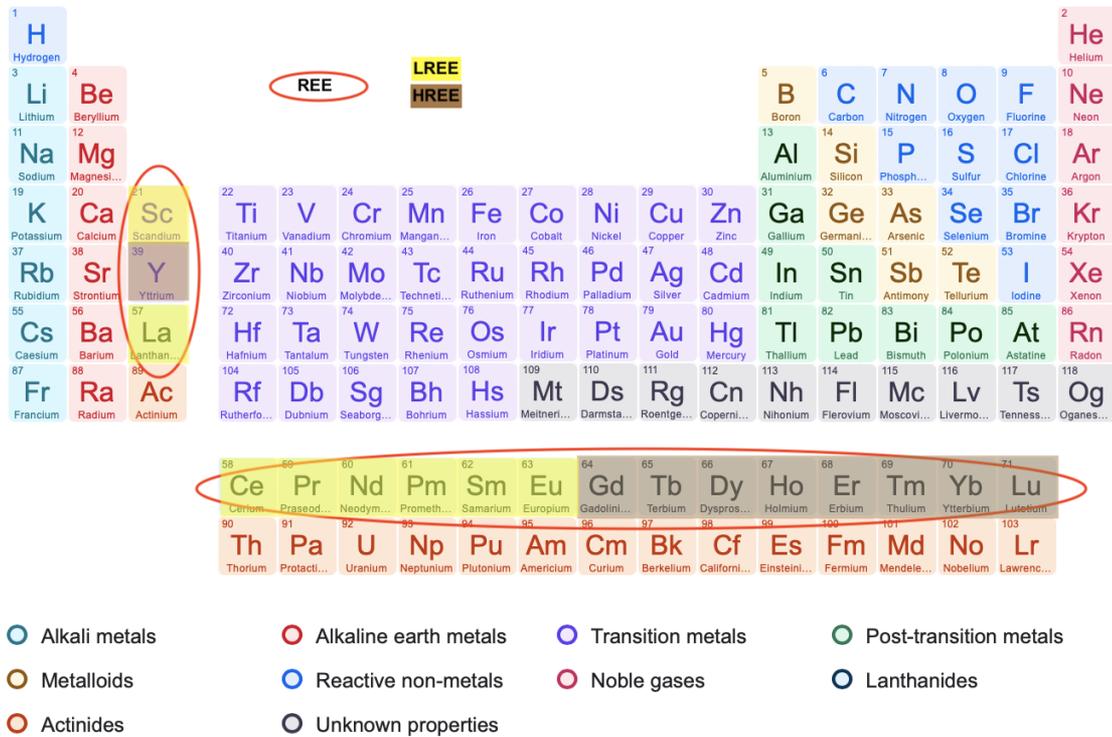
Hauptverwendungszwecke von Seltenen Erden Elementen (REEs)

- **Lanthan (La):** Weit verbreitet in Elektro- und Hybridfahrzeugmotoren, fotografischen Geräten, tragbaren Computern, wiederaufladbaren Nickel-Metallhydrid-Batterien (NiMH) und bei der Herstellung von Schutzglas mit Infrarotabsorption.
- **Cerium (Ce):** Wird in Glas, Metall, Edelsteinen, kleinen Komponenten in Computern, Transistoren und elektrischen Geräten sowie als Katalysator in Konvertern zur Reduzierung der Luftverschmutzung verwendet.
- **Praseodym (Pr):** Kombiniert mit Neodym zur Herstellung starker Magnete. Wird in Brillen zum Schutz der Augen vor intensiven Lichtquellen, in Sonnenbrillen mit UV-Schutz und in der Kunststoffherstellung verwendet.
- **Neodym (Nd):** Wenn es mit Praseodym legiert ist, bildet es die stärksten Dauermagnete. Diese Magnete werden in verschiedenen Elektro- und Automobilprodukten verwendet.
- **Promethium (Pm):** Erzeugt Licht, das durch Adsorption für bestimmte Funktionen gesteuert werden kann, und ist in der Lage, Licht in elektrischen Strom umzuwandeln, was es in tragbaren Röntgengeräten nützlich macht.
- **Samarium (Sm):** Ursprünglich für die Herstellung von Dauermagneten verwendet. In jüngster Zeit wird es in der Röntgen- und Lasertechnik, als Neutronenabsorber in Kernkraftwerken, bei der Herstellung starker Dauermagnete und in infrarotabsorbierendem optischem Glas eingesetzt.
- **Europium (Eu):** Ursprünglich wurde es in Farbfernsehbildschirmen und Flugbildschirmen verwendet. Heute wird es als Phosphoraktivator in Fernsehbildschirmen, in Europium beschichteten Kunststoffen für die Lasertechnik sowie in der Keramik- und Kernenergiebranche verwendet.
- **Gadolinium (Gd):** Wird in MRT-Geräten eingesetzt, um die Sichtbarkeit von feinem Gewebe und die Krebsfrüherkennung zu verbessern. Es kontrolliert die atomare Überreaktion bei der Kernspaltung. Gadolinium- und Yttrium-Granate werden in Kurzwellenanwendungen und Farbfernsehbildschirmen verwendet.
- **Terbium (Tb):** Wird häufig in Beleuchtungsanwendungen eingesetzt. In Kombination mit Zirkoniumoxid dient es als Stabilisator in Brennstoffzellen. Terbiumoxid verstärkt die grüne Farbe in Farbfernsehbildschirmen.

- **Dysprosium (Dy):** Wird häufig bei der Herstellung von starken Nd-Fe-B-Magneten verwendet. Diese Magnete sind von entscheidender Bedeutung für Hybridmotoren, verschiedene Elektrogeräte und für das Einfangen von Neutronen bei Kernreaktionen. Dysprosium-Eisen-Nickel-Zement wird verwendet, um die bei Kernreaktionen entstehende Wärme zu dämpfen. Es wird auch bei der Herstellung von Lasermaterialien zusammen mit anderen REEs und Vanadium verwendet.
- **Holmium (Hm):** Wird bei der Trennung von metallischem Kalzium von seinem Anhydrid, Chlorid oder Fluorid gewonnen und in einem breiten Spektrum von Anwendungen in der Magnet- und Keramikherstellung sowie in der Produktion von Lasermaterialien verwendet.
- **Erbium (Er):** Wird zur Veränderung der Farbe von Brillengläsern, in medizinischen und zahnmedizinischen Lasergeräten verwendet. Wird in fotografischen Filtern verwendet, und Erbiumtrichlorid wird in Schmuck und bei der Herstellung von Sonnenbrillen eingesetzt.
- **Thulium (Tm):** Seine Gewinnung ist schwierig, was zu begrenzten Anwendungen führt. Das Isotop ¹⁶⁹Tm wird in tragbaren Röntgengeräten verwendet; das Isotop ¹⁷¹Tm dient als Energiequelle.
- **Ytterbium (Yb):** Aufgrund der unvollständigen Erforschung seiner chemischen Eigenschaften sind seine Anwendungen begrenzt. Es wird in der Metallurgie verwendet, um die mechanischen Eigenschaften von Stahl zu verbessern.
- **Lutetium (Lu):** Der Kern von Lutetium emittiert nach der thermischen Spaltung von Neutronen Betastrahlung, was es für Katalysatoren, Hydrierungs- und Polymerisationsprozesse nützlich macht.
- **Yttrium (Y):** Weit verbreitet in Beleuchtungsanwendungen. In einer Legierung mit Zirkoniumoxid wird es in hochtemperaturbeständigen Beschichtungen für Raumfahrzeuge verwendet. In letzter Zeit wird es vermehrt bei der Herstellung von LED-Bildschirmen eingesetzt. Yttrium wird auch in Elektroden, Lasern, Supraleitern und bei der Herstellung medizinischer Geräte verwendet.
- **Scandium (Sc):** In einer Legierung mit Aluminium bildet Scandium ein hochfestes Material, das in der Luft- und Raumfahrtindustrie weit verbreitet ist. Seit kurzem werden Scandium-Aluminium-Legierungen für die Herstellung der leichtesten Golfschläger verwendet.

Außerdem werden Seltene Erden bei der Herstellung von Phosphatdünger aus Apatit gewonnen. Von allen REE-haltigen Mineralien sind etwa 20 aufgrund ihrer Konzentration und Verteilung von Seltenerdelementen von großer industrieller Bedeutung. Diese Mineralien sind die Hauptquellen für die Gewinnung und Verarbeitung von Seltenen Erden, die für verschiedene technologische und industrielle Anwendungen von entscheidender Bedeutung sind.

Abbildung 13: Periodensystem der Elemente - Einteilung in LREEs und HREEs



4.3. Vorkommen und Herkunft von REE

Aufgrund ihrer großen Ionenradien haben Seltene Erden (REEs) eine geringere Neigung, die Hauptelemente während des Kristallisationsprozesses in der Gitterstruktur von Silikatmineralen zu verdrängen. Diese Eigenschaft führt dazu, dass sie überwiegend in der Restschmelze verbleiben. Folglich sind REEs häufig in den Endphasen der Kristallisation anzutreffen, insbesondere in Mineralen, die über umfangreiche Kationenplätze verfügen, wie Zirkon, Granat und Apatit. Es ist bemerkenswert, dass granitische Pegmatite oft eine ausgeprägte Anreicherung von REEs aufweisen.

Die Bildung von Lagerstätten für Seltene Erden ist eng mit bestimmten geodynamischen Gegebenheiten in der Erdkruste verknüpft, vor allem mit solchen, die durch Dehnungstektonik und Riftzonen oder durch asthenosphärische Auftriebskräfte beeinflusst sind. Diese tektonischen Umgebungen sind durch eine Ausdünnung und Schwächung der Lithosphäre gekennzeichnet, die mit einem Druckabfall einhergeht. Diese Kombination von Faktoren fördert die Intrusion und Kristallisation von Magmen, die aus den Tiefen des Erdmantels stammen. Diese Magmen sind in der Regel mit flüchtigen und inkompatiblen Elementen angereichert, was zur Bildung von Mineralvorkommen führt, die räumlich und zeitlich mit REEs verbunden sind.

Wissenschaftler wie Chakmouradian et al. (2012) haben umfangreiche Studien über große REE-Lagerstätten auf der ganzen Welt durchgeführt und ihre Korrelation mit verschiedenen geologischen Kontexten ermittelt. Dazu gehören alte Kratone, Riftzonen, orogenetische Gürtel und Kollapsstrukturen. Diese Forschung unterstreicht die vielfältigen geologischen Gegebenheiten, die bedeutende REE-Konzentrationen beherbergen können.

Karbonatite, die relativ selten sind, wurden weltweit nur an einer begrenzten Anzahl von Orten identifiziert, wobei nur 527 Vorkommen bekannt sind (Woolley und Kjarsgaard 2008). Diese Lagerstätten sind in ihrer Zusammensetzung und Verbreitung einzigartig.

Die Eisenoxid-Kupfer-Gold-Lagerstätten (IOCG), für die der in den 1980er Jahren entdeckte Olympic Dam ein Beispiel ist, stellen eine besondere und relativ neue Klasse von Lagerstätten dar. Obwohl es weltweit ähnliche Lagerstätten wie den Olympic Dam gibt, weisen sie in der Regel einen geringen REE-Gehalt auf. Im Gegensatz dazu zeichnet sich der Olympic Dam durch eine erhebliche REE-Anreicherung aus.

Pegmatite, die sich an den Rändern großer granitischer Intrusionen bilden, sind äußerst komplex und enthalten eine Vielzahl von Elementen. Aufgrund ihrer oft begrenzten Größe ist ihre industrielle Bedeutung jedoch häufig eingeschränkt.

Es ist bekannt, dass Molybdän-Porphyr-Lagerstätten des Climax-Typs gelegentlich erhöhte REE-Gehalte aufweisen, aber ihre Verteilung ist ausgesprochen ungleichmäßig, was zu Unsicherheiten hinsichtlich ihrer Zukunftsaussichten führt. Erosionsprozesse können REEs aus primären Gebirgsformationen in Seifenlagerstätten umverteilen, wobei insbesondere Mineralien wie Monazit und Xenotim begünstigt werden, die häufig in diesen Sedimentgesteinen vorkommen. Entlang der Küsten enthalten Ilmenit-Magnetit- und Weißsand-Placer-Lagerstätten oft erhebliche Mengen an Monazit.

In tropischem Klima kann intensive chemische Verwitterung zur Bildung von Lateritoberflächen führen, die reich an Eisen, Aluminium und manchmal auch an REEs sind, insbesondere an den schwereren Sorten.

In Kalkstein können sich in Karsthohlräumen REE-angereicherte Bauxite ansammeln, wie in Montenegro beobachtet (Maksimović und Pantó, 1995). Das wirtschaftliche Potenzial dieser Vorkommen ist jedoch noch nicht vollständig erforscht. Diese Vielfalt an geologischen Gegebenheiten und Prozessen unterstreicht die Komplexität und Variabilität der REE-Erzbildung.

Die Klassifizierung der Lagerstätten von Seltenen Erden (REE) basiert auf einer Vielzahl von geologischen Gegebenheiten und Prozessen, von denen jeder in einzigartiger Weise zur Bildung und Konzentration dieser wertvollen Elemente beiträgt.

- 1. Karbonatit-ähnliche Ablagerungen:** Hauptquellen für leichte REEs (LREEs). Karbonatite sind einzigartig, da sie magmatisch und karbonatreich sind und häufig REEs in Mineralien wie Bastnasit, Monazit und manchmal Apatit enthalten.
- 2. Eruptivgestein und Pegmatite:** Diese geologischen Formationen sind für REEs von entscheidender Bedeutung, insbesondere in alkalischen und per alkalischen Eruptivkomplexen. Pegmatite, die sich durch ihre extrem grobe Körnung auszeichnen, beherbergen häufig hohe Konzentrationen von Seltenen Erden, häufig in Verbindung mit Mineralen wie Xenotim und Monazit.
- 3. Ionen-Adsorptions-Tone:** Diese vor allem in Südchina vorkommenden Lagerstätten sind bedeutende Quellen für schwere REEs (HREEs). Im Gegensatz zu anderen Typen sind die REEs hier an Tonmineralien adsorbiert und nicht Teil einer Mineralstruktur, was die Gewinnung erleichtert.
- 4. Seifenvorkommen:** Entstanden durch die Erosion und anschließende Sedimentation von REE-haltigen Mineralien wie Monazit und Xenotim. Diese Lagerstätten befinden sich in der Regel in Sanden entlang von Flüssen, Stränden und alten Küstenlinien.

5. **Hydrothermale Ablagerungen:** Entstehen durch heiße, wasserreiche Fluide, die aus magmatischen Körpern austreten. Diese Flüssigkeiten transportieren REEs und lagern sie in geologischen Strukturen wie Rissen, Verwerfungen oder als Ersatz in verschiedenen Gesteinen ab.
6. **Lateritische Ablagerungen:** Diese Ablagerungen sind das Ergebnis intensiver Verwitterung von REE-reichem Gestein in tropischem Klima und führen zu einer Konzentration von REEs an der Oberfläche oder in oberflächennahen Bereichen.
7. **Eisen-Oxid-Kupfer-Gold-Lagerstätten (IOCG):** Obwohl sie hauptsächlich Kupfer, Gold und Eisen enthalten, weisen einige IOCG-Lagerstätten, wie z. B. der Olympic Dam in Australien, auch einen erheblichen REE-Gehalt auf.
8. **Phosphat-Lagerstätten:** In diesen Lagerstätten kann Apatit, ein Kalziumphosphatmineral, Spuren von REEs enthalten. Häufig sind REEs Nebenprodukte der Phosphatdüngerproduktion.
9. **Marine Phosphorite und schwarze Sande:** Obwohl sie weniger häufig vorkommen, können bestimmte Meeressedimente und Schwarzsandvorkommen verwertbare REE-Mengen enthalten.

Jede Art von Lagerstätte birgt einzigartige Herausforderungen und Möglichkeiten für die Gewinnung, so dass die Untersuchung ihrer Entstehung und Verteilung für die nachhaltige und effiziente Nutzung von REEs von entscheidender Bedeutung ist.

Zu den häufigsten Mineralien, die Seltene Erden enthalten, gehören⁶

- **Monazit:** Ein Phosphatmineral, das in der Regel leichte Seltenerdelemente enthält.
- **Bastnäsit:** Dies ist eine der wichtigsten Quellen für Seltene Erden und enthält hauptsächlich leichte Seltene Erden.
- **Xenotim:** Ein Phosphatmineral, das eine Quelle schwerer Seltenerdelemente ist.

Die Verteilung der Seltenen Erden in diesen Mineralien ist unterschiedlich, wobei bestimmte Minerale entweder stärker mit leichten oder schweren Seltenen Erden angereichert sind. Das Reich der Seltene-Erden-Mineralien (REE) ist riesig und umfasst etwa 245 bekannte Sorten, darunter Silikate, Oxide, Karbonate und Phosphate. Von diesen sind Bastnäsit, Monazit und Xenotim von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung. Der größte Teil der derzeitigen Produktion wird aus Bastnäsit gewonnen, während Monazit an zweiter Stelle steht, wenn auch in deutlich geringerem Umfang.

Bastnäsit, ein Fluorkarbonat-Mineral, enthält überwiegend leichte Seltene Erden (LREE) und eine relativ geringe Menge an Thorium. Seine chemische Zusammensetzung ist $\text{LREE}(\text{CO}_3)\text{F}$, und es zeichnet sich durch einen hohen Gehalt an Seltenerdoxid (REO) aus, der zwischen 70 und 74 % liegt. Bastnäsit ist ein kritisches Mineral in REE-Lagerstätten, die in Karbonatit-lastigen Vorkommen.

Monazit, ein Phosphatmineral mit der Formel $\text{LREE}(\text{PO}_4)$, hat einen REO-Gehalt von etwa 35-60 % und kann einen hohen Thorium Gehalt aufweisen. Dieses Mineral wird auf der Grundlage des vorherrschenden Seltenerdelements kategorisiert, z. B. "Monazit-Ce" oder "Monazit-La". Monazit kommt häufig als akzessorisches Mineral in magmatischen Gesteinen vor und ist das

⁶ <https://geology.com/articles/rare-earth-elements/>

primäre RE-Mineral in alkalischen magmatischen Komplexen. Aufgrund seiner Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung und Abrieb reichert es sich in Seifenlagerstätten und Strandsanden an. Apatit, ein weiteres Phosphatmineral, kann ebenfalls signifikante REE-Konzentrationen enthalten, die entweder inhärent oder durch anschließende hydrothermale Alteration gebildet werden (Owens et al. 2019).

Xenotim und Loparit sind ebenfalls erwähnenswert, auch wenn sie derzeit von geringer wirtschaftlicher Bedeutung für die REE-Produktion sind. Xenotim, ein Phosphatmineral (YPO_4 , bei dem Y durch HREE ersetzt werden kann), enthält 52-67 % REO, hauptsächlich aus der Gruppe der schweren RE. Wie Monazit ist es verwitterungsbeständig und kommt häufig in Strandsanden und Seifenlagerstätten vor. Loparit, in erster Linie ein Niob-Erzmineral, kann 32-34 % REO enthalten.

Jüngste globale Explorationsprojekte haben sich auf (per)alkalische Lagerstätten konzentriert, die mit alkalischem Eruptivgestein verbunden sind. Künftig könnten (Zr) Silikat Minerale wie Eudialyt aufgrund ihres hohen Gehalts an "magnetischen" REE (Nd, Dy) und ihrer geringen Radioaktivität an Bedeutung gewinnen, auch wenn ihre Verarbeitung weiterhin komplex und wirtschaftlich schwierig ist.

Darüber hinaus wurden zwei weitere REE-haltige Karbonat Minerale, Parisit und Synchronisit, in Studien über mongolische RE-Lagerstätten identifiziert. Parisit, mit der chemischen Formel $\text{Ca}(\text{CeLa})_2(\text{CO}_3)_3\text{F}_2$, enthält etwa 27% La_2O_3 und 34% Ce_2O_3 . Synchronisit, mit der Formel $\text{CaY}(\text{CO}_3)_2\text{F}$, kann etwa 42 % Y_2O_3 enthalten. Diese Minerale sind zwar noch nicht von wirtschaftlicher Bedeutung, ihre Erwähnung in der Forschung unterstreicht jedoch ihre potenzielle Bedeutung.

4.4. REE-Erzarten

Die Region Lovozero in Russland, die für ihre differenzierten Nephelin-Syenit-Massive bekannt ist, gilt als wichtige Quelle für Niob, Tantal und Seltene Erden (REE). Der erzhaltige Intrusivkomplex in diesem Gebiet ist durch eine mehrphasige, konzentrische Struktur gekennzeichnet, wobei sich jede Phase durch ihre Mineralzusammensetzung unterscheidet.

Inbesondere der Abschnitt, der den Loparit des Komplexes umfasst, zeichnet sich durch seine Schichtstruktur aus, die reich an Nephelin, Aegirin und verschiedenen farbigen Mineralien ist. Dieser Abschnitt umfasst verschiedene Gesteinsarten, darunter Urtit, Juvit, Foyait, Lujavrit und Malignit, die sich rhythmisch wiederholende Schichten aufweisen. In den unteren Abschnitten dieser Schichten kommt Loparit vor, der mit Urtit und Malignit vergesellschaftet ist und als akzessorisches Mineral in dünnen Bändern von 0,1 bis 2 Metern auftritt. Die Mineralzusammensetzung in diesem Abschnitt ist vielfältig und umfasst Nephelin, Kalium-Natrium-Aegirin, Amphibole, Sodalith und Zeolith sowie akzessorische Mineralien wie Loparit, Villiaumit, Apatit, Eudialyt, Ramsayit, Murmanit, Lovozerit, Sphen, Magnetit, Pyrit und Pyrrhotit. Loparit ist die Hauptquelle für Niob, Tantal und die REEs der Cer-Gruppe in diesen Lagerstätten.

Darüber hinaus sind hyperalkalische Karbonatitkomplexe weltweit als bedeutende Niob-Quellen anerkannt. Diese Komplexe manifestieren sich typischerweise als kreisförmige oder rohrartige Strukturen und umfassen Karbonatit in verschiedenen Formen wie Lagerstätten, rohrartigen Körpern und Gängen. Die Morphologie dieser Karbonatitkörper variiert je nach Art der hyperalkalischen oder alkalischen Magmadifferenzierung und führt zu unterschiedlichen Strukturformen wie konzentrischen Schichten, strahlenförmigen Gängen, kreisförmigen und halbkreisförmigen Körpern sowie aderartigen Formationen.

Karbonatite bestehen hauptsächlich aus Calcit, Dolomit und Ankerit. Die Pyrochlor-Mineralisierung in diesen Gesteinen ist in der Regel gleichmäßig verteilt und tritt in einer disseminierten Form auf. Die Konzentration der Erzkörper variiert und ist in der Peripherie geringer ($\text{NbO}_{25} = 0,05-0,08 \%$) und in den Kerngebieten reicher ($\text{NbO}_{25} = 0,2-0,8 \%$). Das erzhaltige Gestein kann auch Forsterit, Phlogopit und Pyrit enthalten, begleitet von Apatit, Monazit, manchmal Zirkon, Baddeleyit und Magnetit. Mittlere bis große Lagerstätten von Calcitkarbonatit können als Quelle für Karbonatrohstoffe dienen, wie Lagerstätten wie Beloziminskoe in Russland und Saint Honoré in Kanada zeigen.

In einigen Fällen treten Pyrochlor-Mineralisierungen in Verbindung mit hyperalkalischen, alkalischen Gesteinen nicht in Karbonatiten auf, sondern in metasomatisierten Gesteinen, die Mikroklin und Kalifeldspat enthalten, wie beispielsweise im Ilimaussaq-Komplex in Grönland. Diese Vielfalt an geologischen Gegebenheiten und Mineralverbänden unterstreicht die Komplexität und den Reichtum der Mineralressourcen der Erde.

Der Ilimaussaq-Komplex, der für seine Apatit-Pyrochlor-Erzzone bekannt ist, weist eine ausgedehnte Lagerstätte auf, die sich über eine Länge von 600 Metern und eine Breite von bis zu 300 Metern erstreckt. Diese Zone zeichnet sich durch eine netzartige Formation aus, in der das Erz sowohl in verstreuten als auch in aderartigen Strukturen verteilt ist. Bemerkenswert ist, dass der NbO_{25} Gehalt in diesem Erz bis zu 1,0 % betragen kann.

In einigen Fällen weisen Karbonatite eine Anreicherung mit Gatelit auf, entweder in kleinen, diskreten Konzentrationen oder als angereicherte Ränder auf Pyrochlor-Erzkörpern. Die Niob-Tantal-Komplexerze an solchen Standorten weisen in der Regel ein Verhältnis von $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{Ta}_2\text{O}_5$ zwischen 4,5 und 8 auf, wie in den Lagerstätten Sredneziminsky und Beloziminsky beobachtet.

Vor allem Karbonatit Lagerstätten, die Bastnäsit enthalten, sind Hauptquellen für die Cer-Gruppe der REEs. Ein Paradebeispiel für diese Art von Lagerstätte ist die Lagerstätte Mountain Pass in den USA. Diese Lagerstätte besteht aus einem Karbonatit (Kalzit) mit einer Zusammensetzung von 60 % Kalzit, 20 % Baryt, 10 % Quarz und 10 % REE-Mineralien (Bastnäsit und Monazit) und erstreckt sich über eine Fläche von 700 x 200 Metern. In der Lagerstätte Mountain Pass wird der Gesamtgehalt an Seltenen Erden auf 10 % in den reicheren Abschnitten und 5 % in den ärmeren Abschnitten geschätzt, was insgesamt über 2,5 Mio. t Erz mit mehr als 5 % Seltenen Erden ergibt.

In der Mongolei befindet sich mit der Luginol-Lagerstätte ein weiterer bedeutender Karbonatit-Erzkörper. Diese Lagerstätte besteht zu 80 % aus Calcit, zu 10 % aus anderen Carbonaten (Dolomit, Ankerit) und zu 1 % aus Quarz. Die wichtigsten REE-Mineralien sind Synchronit, Parisit und Bastnäsit, die 10 % der Lagerstätte ausmachen, sowie 1-2 % Pyrit und 1 % Fluorit. Die Umgebung des Nephelin-Syenit-Massivs bei Luginol ist für ihre 400 kleinen Adern und Äderchen bekannt, von denen 28 eine industrielle Bedeutung haben. Der REE-Gehalt in diesen Lagerstätten reicht von 1,78 bis 28,47 % TR_2O_3 , mit geschätzten Reserven von 806,3 Mio. t Erz mit einem durchschnittlichen REE-Gehalt von 2,17 %.

Darüber hinaus bilden sich an der Oberfläche Lagerstätten von aus Karbonatit gewonnenen Lateriten, die mit REEs und Niob einschließlich Y und Sc angereichert sind. Ein einzigartiges und aktuelles Beispiel ist die Tomtor-Lagerstätte in Jakutien, Russland. Der Tomtor-Erzkörper mit einer Größe von 2600 x 1700 Metern und einer durchschnittlichen Mächtigkeit von etwa 10 Metern besteht aus geschichteten Ablagerungen von reichem Erz (Pyrochlor-Monazit-Krandalit) und armem Erz (Kaolinit-Krandalit). Zu den primären Mineralien in diesem Erz gehören Monazit und verschiedene Pyrochlorarten (Strontiopyrochlor, Bariopyrochlor, Plumbopyrochlor und gewöhnlicher Pyrochlor). Das Erz ist außergewöhnlich reichhaltig und enthält 4-8 % Nb_2O_5 , 6-12 % TR_2O_3 , 0,5-0,65 % Y_2O_3 und 0,05 % Sc_2O_3 . Die feine Korngröße des Erzes stellt jedoch eine

große Herausforderung für die Aufbereitung dar. Die Entstehung der Tomtor-Lagerstätte ist komplex und kann durch mehrere geologische Prozesse erklärt werden.

Der Ilimaussaq-Komplex in Grönland ist für seinen Apatit-Pyrochlor-Erzkörper bekannt, der sich über eine Länge von 600 Metern und eine Breite von bis zu 300 Metern erstreckt. Dieser Erzkörper zeichnet sich durch eine netzartige Formation aus, die sowohl disseminierte als auch aderartige Erze umfasst, mit einem bemerkenswerten Nb_2O_5 -Gehalt von bis zu 1,0 %. In bestimmten Karbonatit Vorkommen kann Gatelit in geringen Konzentrationen oder als Anreicherung an den Rändern von Pyrochlor-Erzkörpern gefunden werden. Die Niob-Tantal-Komplex-Erze in diesen Gebieten weisen ein Verhältnis von $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{Ta}_2\text{O}_5$ zwischen 4,5 und 8 auf.

Eine der bedeutendsten Karbonatit Lagerstätten ist die Mountain-Pass-Lagerstätte in den USA, die für ihren hohen Bastnäsit-Gehalt bekannt ist und somit eine Hauptquelle für REEs der Cer-Gruppe darstellt. Diese Lagerstätte besteht aus einem Karbonatit (Kalzit), der 60 % Kalzit, 20 % Baryt, 10 % Quarz und 10 % REE-Mineralien (Bastnäsit und Monazit) enthält, was sie zu einer der reichhaltigsten REE-Lagerstätten macht.

Die Lagerstätte Bayan Ovoo in der Inneren Mongolei ist ein einzigartiges Niob-REE-Eisenerz mit einer vielfältigen Genese. Die Lagerstätte, die sich über eine Länge von etwa 16 km und eine Breite von 3 km erstreckt, befindet sich hauptsächlich im Dolomit des Proterozoikums bis frühes Paläozoikum und weist Eisenerz in geschichteten Formationen auf. Das Gebiet umfasst Gabbro, alkalische Intrusionen und granitische Gesteine, die von Karbonatit Adern durchzogen sind, die mit REEs angereichert sind (TR_2O_3 : 2-3,5 %). Zu den wichtigsten Mineralien gehören Magnetit und Hämatit, begleitet von Monazit, Bastnäsit, Pyrochlor und Eschinit. Der Eisengehalt übersteigt in reicheren Abschnitten 45 %, wobei der Gehalt an REE (TR_2O_3) zwischen 5,7 und 6,7 % und der Gehalt an Niob (Nb_2O_5) zwischen 0,126 und 0,14 % liegt. Die Lagerstätte verfügt über beträchtliche Reserven, darunter 470 Millionen Tonnen Eisen, 40,1 Millionen Tonnen TR_2O_3 und 1 Million Tonnen Nb_2O_5 .

In Südchina ist der einzigartige "Ionenadsorptions"-Typ von Seltenen Erden, vor allem von Seltenen Erden der Yttriumgruppe, mit Graniten und deren verwitterten Krusten verbunden. Dieser Typ ist dafür bekannt, dass er aufgrund der Adsorption von REEs an Tonmineralien relativ leicht abgebaut werden kann.

Weitere Arten von REE-Lagerstätten, darunter Zirkon-Niob in Albitit, Karbonatit und Pegmatit im Zusammenhang mit Nephelin-Syenit-Massiven, wurden in Wischnewogorsk im Ural ausgebeutet, REE des Yttrium-Typs in Quarz-Chlorit-Metasomatiten, z. B. Kutessay-II in Kirgisistan, und organische sedimentäre Scandium-REE-Uran-Lagerstätten, wie Melovoe in Kasachstan.

Viele dieser Lagerstätten sind jedoch im Laufe der Zeit erschöpft und geschlossen worden. Die komplexe Entstehung und die vielfältigen Mineralverbindungen dieser Lagerstätten unterstreichen die komplizierte Natur von REE-Lagerstätten und verdeutlichen die Herausforderungen und Chancen bei ihrer Exploration und Ausbeutung.

4.5. Kategorisierung von REE-Lagerstätten

Die 2015 eingeführte mongolische "Klassifizierung und Richtlinien für Mineralressourcen und -reserven" bietet einen strukturierten Ansatz zur Kategorisierung verschiedener Lagerstätten für die Exploration auf der Grundlage ihrer geologischen Komplexität und Merkmale. Dieses Klassifizierungssystem unterteilt die Lagerstätten in vier verschiedene Gruppen, I bis IV, die jeweils durch spezifische Kriterien wie Form, Größe und innere Stabilität des Erzkörpers sowie die Verteilung von Niob, Tantal und Seltenen Erden (REEs) definiert sind.

Gruppe I

Zu dieser Kategorie gehören geologisch einfache Lagerstätten mit großen, gleichmäßig verteilten Erzkörpern, die sich über mehrere Kilometer erstrecken. Beispiele für Lagerstätten der Gruppe I sind die Lagerstätte Lovozero in Russland, die für ihre großen, stabilen Loparit-Erzkörper bekannt ist. Alkalische Gesteinslagerstätten mit ausgedehnten, gleichmäßig verteilten stockförmigen Erzkörpern, wie z. B. die Lagerstätte Ulug-Tanzek. Sedimentäre Lagerstätten, die reich an Uran, REEs, Strontium und Scandium sind, wie die Lagerstätte Melovoe.

Gruppe II

Zu dieser Gruppe gehören geologisch komplexe Lagerstätten, wie z. B. ausgedehnte Karbonatit-Typen, wie die Beloziminsk-Lagerstätte in Russland, die durch lange, gewundene oder geschichtete Körper gekennzeichnet sind, und Reste von Karbonatit-Verwitterungsflächen, wie sie in den Lagerstätten Beloziminsk und Tomtor vorkommen.

Metasomatite in Apogneis und Seltenmetallgraniten, wie sie in den Lagerstätten Orlovsk, Etykinsk und Katuginsk in Russland vorkommen. Ausgedehnte, flache oder blattförmige pegmatitische Körper.

Gruppe III

Zu dieser Kategorie gehören mäßig komplexe Lagerstätten, die Folgendes umfassen Große bis mittelgroße Pegmatitgänge oder -cluster, wie die Lagerstätten Belorechensk, Gol'tsovoe und Vishnyakovsk. Kleine ader- und netzartige Formationen in Verwitterungskrusten, wie die Lagerstätte Tatarsk. Lagerstätten mit ungleichmäßig verteilten Niob-, Tantal- und Yttrium-REEs.

Gruppe IV

Diese Lagerstätten zeichnen sich durch eine erhebliche Variabilität in der geologischen Struktur und der Erzzusammensetzung aus und umfassen unzusammenhängende, aderartige Erzformationen von geringer industrieller Bedeutung. Kleine Adern, Netze und blattförmige Körper. Diese detaillierte Klassifizierung trägt zu einem differenzierten Verständnis des potenziellen Wertes und der Herausforderungen bei der Gewinnung verschiedener Erztypen bei. Sie dient als entscheidendes Instrument für die Ausrichtung von Explorations- und Abbaustrategien und gewährleistet einen effizienteren und effektiveren Bergbaubetrieb.

Bei der Klassifizierung von Erzlagerstätten, insbesondere von solchen, die Seltene Erden Niob und Tantal enthalten, wird häufig ein zweifacher Ansatz verfolgt, der sich sowohl auf die Größe als auch auf die Qualität der Lagerstätten konzentriert. Diese Methode ermöglicht eine umfassende Bewertung ihres potenziellen Wertes und dient als Grundlage für wirksame Explorations- und Ausbeutungsstrategien. Die Klassifizierung umfasst in der Regel die folgenden Aspekte:

Analyse des vorherrschenden Erzkörpers

Dieser Ansatz konzentriert sich auf den größten Erzkörper innerhalb einer Lagerstätte, der in der Regel mehr als 70 % der Gesamtreserven der Lagerstätte enthält. Indem man sich auf die geologischen Merkmale des vorherrschenden Erzkörpers konzentriert, erhält man ein klareres Verständnis der Gesamtbeschaffenheit und des Wertes der Lagerstätte. Diese Bewertung umfasst die Untersuchung von Form, Größe, Verteilung und innerer Stabilität des Haupterzkörpers.

Klassifizierung der Reservengröße

Die Lagerstätten werden auf der Grundlage der Gesamtgröße ihrer Reserven in große, mittlere und kleine Kategorien eingeteilt. Diese Klassifizierung ist von entscheidender

Bedeutung, da sie eine allgemeine Vorstellung von der Lebensdauer und dem potenziellen Ertrag eines Bergbaubetriebs vermittelt.

Die konzentrationsbasierte Kategorisierung basiert auf der Konzentration der primären Wertmetalle in den Lagerstätten. Sie unterteilt sie in

- Reichhaltige Lagerstätten, in denen die Konzentration wertvoller Metalle hoch ist.
- Mäßige Ablagerungen, die durchschnittliche Konzentrationen aufweisen.
- Schlechte Lagerstätten, in denen die Konzentrationen relativ niedrig sind.

Durch die Kombination dieser Klassifizierungsmethoden wird eine ganzheitlichere Sicht auf die wirtschaftliche Lebensfähigkeit der Lagerstätte erreicht. Die Einteilung in große, mittlere und kleine Reserven, gekoppelt mit der Einstufung des Metallgehalts als reich, mäßig oder arm, ermöglicht es Bergbauunternehmen, Prioritäten für ihre Ressourcen zu setzen und fundierte Entscheidungen darüber zu treffen, wo sie ihre Anstrengungen investieren sollten. Darüber hinaus hilft diese Klassifizierung bei der Bestimmung der geeigneten Abbau- und Verarbeitungstechniken sowie bei der Vorhersage der potenziellen Umweltauswirkungen der Bergbautätigkeiten. Dieser Ansatz ist von entscheidender Bedeutung für eine nachhaltige und effiziente Ressourcenbewirtschaftung sowie für das Verständnis der langfristigen Aussichten von Bergbauaktivitäten.

Tabelle 9: Reserveklassifizierung nach Gehalt der REE-Lagerstätte

Classification by Reserve Size			
Mineral resource type	Large	Medium	Small
REEs (TR2O5), in thousand tonnes:			
1 Cerium Group	>10,000	1,000 to 10,000	<1,000
Yttrium Group	>100,000	10,000 to 100,000	<10,000
2 Niobium (Nb2O5), in thousand tonnes:	>300	50 to 300	<50
Tantalum (Ta2O5), in thousand tonnes			
3 Primary:	>5	0.5 to 5	<0.5
Accessory	>1	0.1 to 1	<0.1
Classification by Metal Content	Rich	Moderate	Poor
REEs (TR2O5), in percentage:			
1 Cerium Group, Ce	>5%	1% to 5%	0.3% to 1%
Yttrium Group, Y:	>0.5%	0.1% to 0.5%	0.03% to 0.1%
2 Niobium (Nb2O5), in percentage	>1%	0.15% to 1%	0.03% to 0.15%
3 Tantalum (Ta2O5), in percentage	>0.25%	0.01% to 0.25%	0.005% to 0.01%

Quelldaten aus: www.amep.mn

4.6. Verarbeitung und Umweltauswirkungen

Die mit dem Abbau und der Verarbeitung von Seltenen Erden verbundenen Umweltprobleme sind tiefgreifend und umfassen einen hohen Ressourcenverbrauch, die Entstehung chemischer Schadstoffe, Emissionen, die zu Luft- und Wasserverschmutzung führen, die Erzeugung fester Abfälle und die Gefahr von radioaktiver Strahlung. Die Bewältigung dieser Probleme ist für die nachhaltige Beschaffung von REEs unerlässlich.

4.6.1. Verarbeitung

Die Gewinnung und Veredelung von leichten Seltenen Erden (LREEs) und schweren Seltenen Erden (HREEs) umfasst eine Vielzahl von Schritten, die in der einschlägigen Literatur ausführlich beschrieben werden.

Bergbau und Veredelung

Diese erste Phase der REE-Erzaufbereitung umfasst den Abbau und die physikalische Aufbereitung der Seltenerdminerale. Dabei werden die Seltenerdminerale von den nicht wertvollen Mineralien (Ganggestein) getrennt, was zu einer konzentrierten Form von Seltenerdminerale führt. LREEs werden überwiegend im Tagebau gewonnen, während HREEs hauptsächlich durch In-situ-Methoden gewonnen werden.

Ionen-Absorption Erze

Besonders für HREEs sind diese Erze aufgrund der ionischen Natur der Seltenen Erden besser für die Gewinnung und Verarbeitung geeignet. Vor allem Tonlagerstätten mit Ionenadsorption sind reich an HREEs wie Dysprosium und Yttrium und übertreffen die Konzentrationen in anderen Mineralien wie Bastnäsit und Monazit.

Chemische Behandlung und Abtrennung

In dieser Phase werden die REE-Mineralien, die im Allgemeinen als Fluorkarbonate und Phosphate vorliegen, in Karbonate oder Chloride umgewandelt. Danach erfolgt die Trennung durch Techniken wie Ionenaustausch oder Lösungsmittelextraktion. Durch diese chemische Verarbeitung werden nicht nur Verunreinigungen entfernt, sondern auch die Konzentration der Seltenerdoxide (REOs) auf etwa 90 % erhöht. Bei dem Verfahren werden verschiedene Reagenzien verwendet, darunter anorganische Säuren (Schwefel-, Salz- und Salpetersäure), Alkalien (Natriumhydroxid und Natriumcarbonat) und Elektrolyte (Ammoniumsulfat, Ammoniumchlorid und Natriumchlorid).

Rösten und Auslaugen

Beim Bayan-Obo-Verfahren (Innere Mongolei; China) werden die REE-Konzentrate mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt und in einem Drehrohrofen erhitzt. Bei diesem Prozess werden Gase freigesetzt, und der entstehende Röstrückstand wird mit Wasser ausgelaugt, um die Seltene Erden-Sulfate zu lösen. Anschließend wird die Lösung neutralisiert, wobei ein thoriumhaltiger Rückstand zurückbleibt, und das gereinigte Sickerwasser wird mit Ammoniumbicarbonat ausgefällt.

Lösungsmittelextraktion und hochreine Abtrennung

Das Verfahren beinhaltet eine weitere Verdampfung der Bandlauge nach der Salzsäurestrippung, um REE-Chloride zu gewinnen. Um hochreine REEs zu erhalten, wird eine Lösungsmittelextraktion durchgeführt, die oft mehrere Stufen erfordert, manchmal mehr als 100.

Reduktion, Verfeinerung und Läuterung

Der letzte Schritt besteht in der Umwandlung hochreiner REOs in REEs oder Seltenerdmetalle (REMs). Dazu gehören verschiedene Reduktionsverfahren von wasserfreien Chloriden oder Fluoriden, REOs und die Schmelzflusselektrolyse von Chlorid- oder REO-Fluorid-Gemischen.

Die Mine Bayan Obo in der Inneren Mongolei (China), eine der Hauptquellen für REEs, wendet diese Aufbereitungsmethoden an. Sie beherbergt Bastnäsit- und Monazit-Erze mit einem REO-Gehalt von etwa 4,1 %, wobei ein auf diese speziellen Erztypen zugeschnittener Aufbereitungsansatz verwendet wird. Es ist wichtig, die Umweltauswirkungen dieser Verfahren zu beachten, einschließlich des erheblichen Material- und Energiebedarfs sowie der Umweltemissionen in jeder Verarbeitungsphase.

4.6.2. Auswirkungen auf die Umwelt

Die Auswirkungen des Abbaus und der Verarbeitung von Seltenen Erden auf die Umwelt sind umfangreich und vielschichtig und erfordern dringend Aufmerksamkeit und Sanierungsstrategien.

Ressourcenintensität in der Produktion

Die Gewinnung und Herstellung von Seltenen Erden ist mit einer Reihe von Prozessen verbunden, die einen hohen Material- und Energieverbrauch haben. Dieser Aspekt trägt erheblich zu den Umweltauswirkungen der REE-Produktion bei und unterstreicht die Notwendigkeit effizienterer und nachhaltigerer Verfahren.

Emissionen und Abfallaufkommen

Die Herstellung von Seltenen Erd Metallen verursacht beträchtlichen Emissionen in Luft und Wasser sowie ein hohes Aufkommen an festen Abfällen. Dieses verschärft die Umweltbelastung und verdeutlicht den dringenden Bedarf an umweltfreundlichen Methoden bei der REE-Produktion, insbesondere angesichts der weltweit steigenden Nachfrage im Zusammenhang mit ihrer Anwendung in umweltfreundlichen, erneuerbaren Energien und energieeffizienten Technologien.

Chemische Gefahren und Auswirkungen auf die Gesundheit

Der Raffinationsprozess, bei dem häufig Schwefelsäure zum Einsatz kommt, ist für die Produktion einer Vielzahl gefährlicher Stoffe verantwortlich. So entstehen bei der Gewinnung einer Tonne Seltene Erd Metalle etwa 60.000 m³ Gas, das mit Schwefel- und Flusssäure angereichert ist, 200 m³ saures Wasser und 1,4 t radioaktiver Abfall. Ein Beispiel für dieses Szenario sind die Umweltprobleme der Stadt Baotou, die an das Bergwerk Bayan Obo (Innere Mongolei, China) angrenzt und durch die nahe gelegenen Anlagen zur Herstellung Seltener Erd Metalle erheblich beeinträchtigt wurde.

Besorgnis über Schwermetall- und radioaktive Verschmutzung

Vor allem in Regionen, in denen sich die REE-Produktion konzentriert, gibt es erhebliche Emissionen von Schwermetallen und radioaktiven Stoffen. Die umliegenden Ökosysteme, Grundwasser, Boden, Flora, Fauna und die Atmosphäre werden hierdurch kontaminiert.

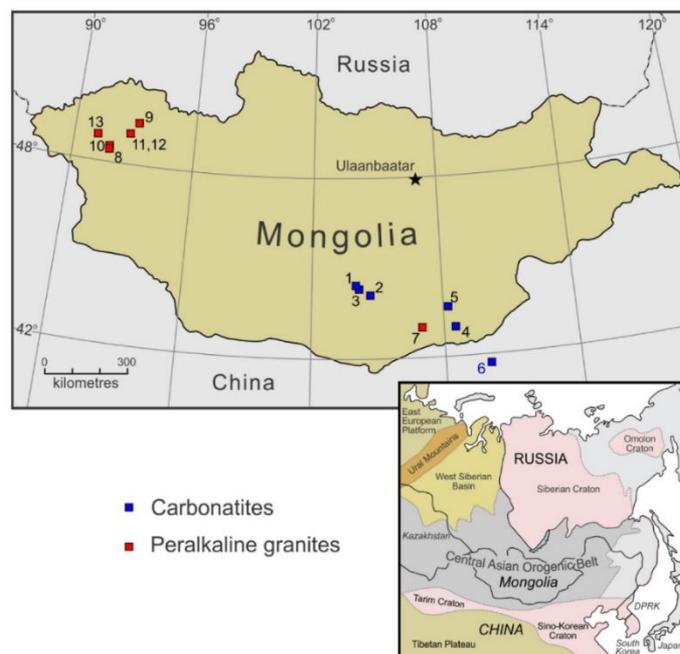
Umweltbelastung durch Verarbeitungsschritte

Die Phasen des Crackens und der Lösungsmittelextraktion bei der Verarbeitung von Seltenen Erden haben im Vergleich zu den Phasen des Abbaus und der physikalischen Aufbereitung schwerwiegendere Umweltauswirkungen. Dies ist auf den hohen Energie- und Materialverbrauch in Verbindung mit den bei diesen Verfahren entstehenden Emissionen zurückzuführen.

5. Seltene Erden in der Mongolei

Die 1983 eingeleiteten Untersuchungen Seltener Erd Lagerstätten in der Mongolei haben die zentrale geografische und diplomatische Position des Landes hervorgehoben, insbesondere in Bezug auf China, einem dominanten Akteur im internationalen REE-Bereich. Dieser Standortvorteil erhöht den strategischen Wert der mongolischen REE-Vorkommen. Trotz des Mangels an umfassender Exploration auf dem gesamten mongolischen Territorium wurden bedeutende REE-Konzentrationen in Gebieten wie Khanbogd, Kharzanbüregtei, Lugii River, Mushgia Hudag, Khotgor, Shar Tolgoi, Mushgia und Ulaan Del festgestellt. Diese umfassen fünf verschiedene Lagerstätten, 71 Vorkommen und über 260 mineralisierte Gebiete.

Abbildung 14: Karte der REE-Lagerstätten in der Mongolei⁷



Karbonatite: 1-Mushgai Khudag; 2-Khotgor; 3-Bayan Khoshuu; 4-Lugiin Gol; 5-Ulgii Khiid; 6-Bayan Obo. **Peralkaline Granite:** 7-Khanbogd; 8-Khalzan Buregtei; 9-Ulaan Tolgoi; 10-Tsakhir; 11- Ulaan Del; 12-Shar Tolgoi; 13-Maihan Uul. Nummer 6 ist eine große Bayan Obo REE-Lagerstätte in der Inneren Mongolei, China.

Aktuelle Explorationsinitiativen in Mushgia Hudag, Khotgor, Lugii River und Khalzanbüregtei, die sowohl von der Regierung als auch von privaten Geldgebern unterstützt werden, haben zur Identifizierung von etwa drei Millionen Tonnen Erzreserven geführt. Die Ausbeutung dieser Reserven hat jedoch noch nicht begonnen, was durch eine Vielzahl von Herausforderungen behindert wird. Darunter das Fehlen eines soliden gesetzlichen und regulatorischen Rahmens für die REE-Gewinnung und -Verarbeitung, die hohen Kosten und technologischen Anforderungen der REE-Erzverarbeitung und ein Mangel an qualifizierten Fachkräften im REE-Sektor.

Die mongolischen REE-Lagerstätten lassen sich in zwei Hauptkategorien einteilen, die sich jeweils durch ihren geologischen Kontext und die zugehörigen REE-haltigen Mineralien unterscheiden.

⁷ Source: <https://www.mdpi.com/2075-163X/13/1/129>

1. Karbonatit-assoziierte REE-Vorkommen

Diese stehen in engem Zusammenhang mit Karbonatitintrusionen, magmatischen Strukturen, die vorwiegend aus Karbonatmineralien bestehen, insbesondere aus alkalischen Vulkan- und Plutonkomplexen des Mesozoikums, die typischerweise in Regionen mit Intraplattenaktivität vorkommen. Diese geologische Umgebung wird häufig durch bedeutende Verwerfungszonen oder Gebiete mit nicht-orogener (nicht mit der Gebirgsbildung zusammenhängender) Hebung beeinflusst. In der Mongolei sind diese Lagerstätten für ihre hohe Konzentration an leichten REEs bekannt, die häufig an der Schnittstelle von Karbonatitformationen, Explosionsbrekzien und älteren Krustenstrukturen, die mit Eisen-Apatit-Körpern verbunden sind, sowie Bastnäsit-haltigen Lagerstätten innerhalb von Karbonatit vorkommen.

2. Peralkaline und alkalische Gesteinsvorkommen

Diese Lagerstätten sind mit peralkalischen und alkalischen magmatischen Gesteinen verbunden und zeichnen sich durch verschiedene REE-reiche Mineralien aus, deren Entstehung mit magmatischen Prozessen verknüpft ist. Typische Standorte für diese Lagerstätten sind Zonen mit historischen alkalischen und peralkalischen vulkanischen Aktivitäten.

Mit alkalischem Granit in Zusammenhang stehende Lagerstätten in Teilen der West- und Südmongolei, beispielsweise in den Gebieten Khalzan Buregtei und Khanbogd, zeichnen sich durch eine reiche Auswahl an Seltenerdmineralien aus. Dazu gehören unter anderem Kolumbit, Pyrochlor, Zirkon, Xenotim, Elpidit, Fergusonit, Armstrongit, Allanit oder Chevknit. Die einzigartige geochemische Umgebung des alkalischen Granits fördert die Bildung dieser vielfältigen Mineralansammlungen.

Im Gegensatz dazu weisen mit alkalischem Syenit und Nephelin-Syenit assoziierte Lagerstätten, die sich vorwiegend in der nördlichen Mongolei in Regionen wie Ujgiin Gol und Arasan Gol, Ulaan Tolgoi und Ulaan del befinden, eine andere Mineralzusammensetzung auf. Diese Ablagerungen kommen hauptsächlich in Gesteinen wie alkalischem Syenit, Nephelinsyenit und Albit vor. Die Mineralogie dieser Lagerstätten umfasst unter anderem Zirkon, Columbit, Pyrochlor, Monazit, Cyrtolit, Eudialyt, Britholit und Rincolit. Die geologischen Gegebenheiten und Gesteinsarten in diesen Gebieten schaffen günstige Bedingungen für die Bildung und Konzentration dieser spezifischen Seltenerdmineralien.

3. Pegmatit-Lagerstätten

Diese Lagerstätten sind dadurch gekennzeichnet, dass sie im späten Paläozoikum oder Mesozoikum entstanden sind. Sie sind überwiegend mit kalkhaltigen, leukokratischen Li-F (Lithium-Fluor)-Graniten verbunden und stellen einen bedeutenden Teil der potenziellen kommerziellen Pegmatitressourcen des Landes dar. Diese Lagerstätten werden in drei Unterkategorien eingeteilt:

a) Li-Glimmer-Subtyp

Dieser Subtyp zeichnet sich durch seinen Gehalt an Tantal-Niob-Mineralen, Kassiterit, Lithiumglimmer, Quarz, Albit, Mikroklin, Apatit, Turmalin, Topas, Beryll und anderen Mineralien aus. Man findet ihn in Gebieten wie Khuh Del Uul und Unjuul. Diese Unterart ist reich an Tantal (Ta).

b) Muskovit (Muskovit-Albit) Subtyp

Dieser Subtyp, der hauptsächlich in Berkh vorkommt, enthält Mineralien wie Kolumbit, Tantalit, Quarz, Albit, Mikroklin und Muskovit und ist auch Ta-haltig.

c) Muskovit-Mikroklin-Subtyp

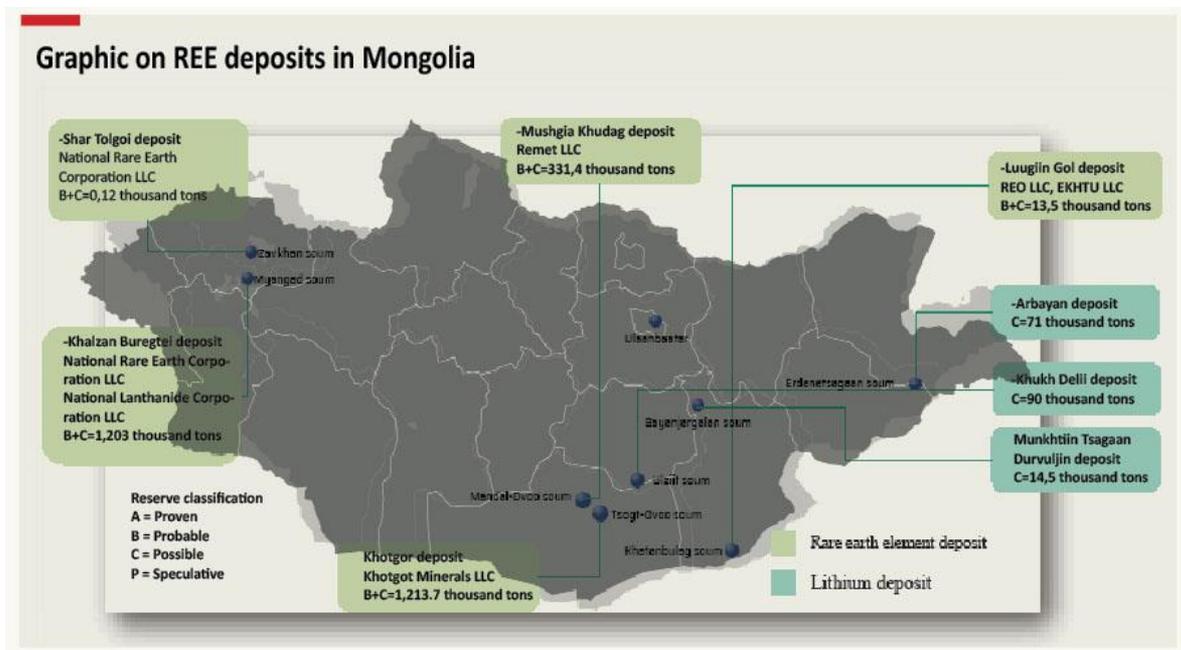
Enthält Mineralien wie Kassiterit, Wolframit, Quarz, Mikroklin und Muskovit und kommt an Orten wie Tumen Tsogt, Bayan Delger, Bayan Ovoo und Khalzan Uul vor. Dieser Subtyp ist durch eine Kassiterit-Wolfram-Zusammensetzung gekennzeichnet.

Diese REE-Pegmatitlagerstätten befinden sich hauptsächlich in der nordöstlichen REE-Provinz der Mongolei. Die Lagerstätten, einschließlich derer in Khuh Del Uul, Unjuul und Berkh, treten typischerweise als dike- oder linsenförmige Körper auf. Ihre Größe variiert und reicht von einigen Metern bis zu Hunderten von Metern in der Länge und von 1 bis 10 Metern in der Breite. Diese Lagerstätten treten oft in Verbindung mit Li-Sn-Be (Lithium-Zinn-Beryllium)-Pegmatiten auf, die Li-Glimmer, Ta und Sn-W-Mineralien enthalten. Sie sind in post-akkretionären Intrusionen beherbergt, die auf die Hauptphase der Badolitheneinlagerung folgten. Bei den zugehörigen Graniten in diesen Lagerstätten handelt es sich hauptsächlich um kalkalkhaltige und Li-F-Leucogranite sowie deren vulkanische und subvulkanische Analoga.

4. Placer-Vorkommen

Placer-Lagerstätten sind in der Regel in Regionen zu finden, in denen Granit als Ausgangsgestein dient. Diese Lagerstätten entstehen durch die mechanische Konzentration von Mineralien, in der Regel durch Verwitterung an Ort und Stelle oder durch Verwitterung in Verbindung mit Wassereinwirkung, wodurch Schwemmland entsteht. Seltene Erden sind relativ schwer und können durch die Einwirkung von Wasser in Flüssen und an Stränden in Kieseln konzentriert werden. Monazit, ein Phosphatmineral der Seltenen Erden, ist das vorherrschende Mineral in diesen Seifenlagerstätten. In der Mongolei gehören die Vorkommen Ar Khuruut-Dund Bayan und Tsagaan Chuluut zu den bedeutenden Seifenlagerstätten, wo das granitische Gelände die Bildung und Anhäufung dieser wirtschaftlich wertvollen Mineralien begünstigt.

Abbildung 15: Karte der REE-Ressourcen in der Mongolei.



Quelle: Mongolische Wirtschaft/ Wirtschaft und Bergbau. Verfügbar unter <https://mongolianeconomy.mn/2020>

5.1. REE-Explorationslizenzen

Im August 2023 meldete die Mongolei 983 Explorationsvorhaben, die sich überwiegend in Privatbesitz befinden. Aufgrund des vertraulichen Charakters der Explorationsphase sind detaillierte Informationen über diese Vorhaben durch gesetzliche Bestimmungen für Unternehmen nicht zugänglich. Diese Studie umfasst eine Auswahl von Explorationslizenzen, die für einen Verkauf vorgesehen sind oder in die für erweiterte Explorationsaktivitäten investiert werden soll.

Die Mongolei wurde vom Internationalen Währungsfonds (IWF)⁸ als eines der 29 Entwicklungsländer eingestuft, die reich an natürlichen Ressourcen sind. Die Erschließung und der Abbau von Kohle- und Kupfervorkommen führt zu erheblichen Einnahmen⁹.

In der Mongolei sind Informationen über Explorationslizenzen vertraulich und nicht öffentlich zugänglich, da es sich um Informationen privater Unternehmen handelt. Diese Politik gewährleistet den Schutz sensibler Daten im Zusammenhang mit Explorationsaktivitäten und kommerziellen Interessen und steht im Einklang mit den Vorschriften des Landes zur Vertraulichkeit und zum Schutz der Privatsphäre von Unternehmen. Die durchgeführten Untersuchungen stützen sich ausschließlich auf Informationen, die veröffentlicht und öffentlich zugänglich gemacht wurden. Dieser Ansatz stellt sicher, dass alle Daten und Erkenntnisse aus öffentlich zugänglichen Quellen stammen, wobei die Einschränkungen der Vertraulichkeitsrichtlinien¹⁰ beachtet werden.

Von 2013 bis 2016 wurde eine umfangreiche Studie durchgeführt, um die Verteilung und die Eigenschaften der Seltenen Erden in der Mongolei zu untersuchen¹¹. Diese Forschung, die Teil einer umfassenden Initiative zur Metallogenese von Seltenen Erden ist, umfasste drei ausgedehnte Feldexpeditionen, die mehr als 60 Bergbaustandorte, Vorkommen und Mineralisationen umfassten. Während dieser Expeditionen wurden systematisch Gesteinsproben und Felddaten gesammelt. Anschließend wurden Laboranalysen durchgeführt, um die räumliche Verteilung und die wichtigsten geologischen Faktoren, die das Vorkommen von Seltenen Erden beeinflussen, zu ermitteln. Insbesondere die Provinz Khövsgöl wurde als eine bedeutende Region mit Seltenerdmineralisierungen identifiziert.

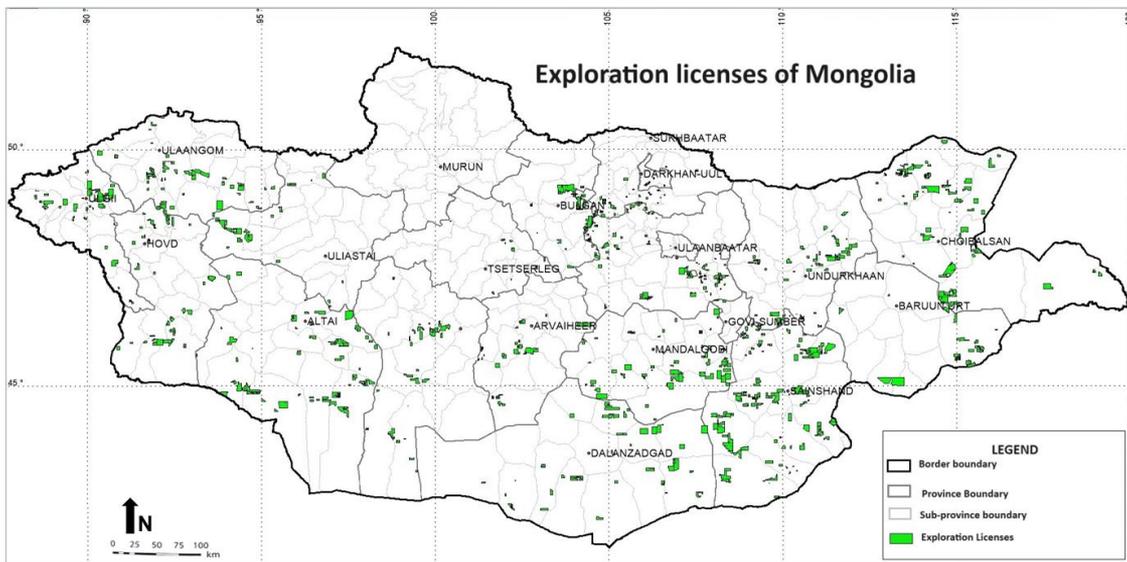
⁸ <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/007/2012/070/007.2012.issue-070-en.xml>

⁹ <https://www.mdpi.com/2227-7099/7/2/51>

¹⁰ Daher basiert die Forschung auf transparentem und offen geteiltem Wissen, wobei die Privatsphäre und die Vertraulichkeit privater Einrichtungen, die an Explorationsaktivitäten beteiligt sind, respektiert werden.

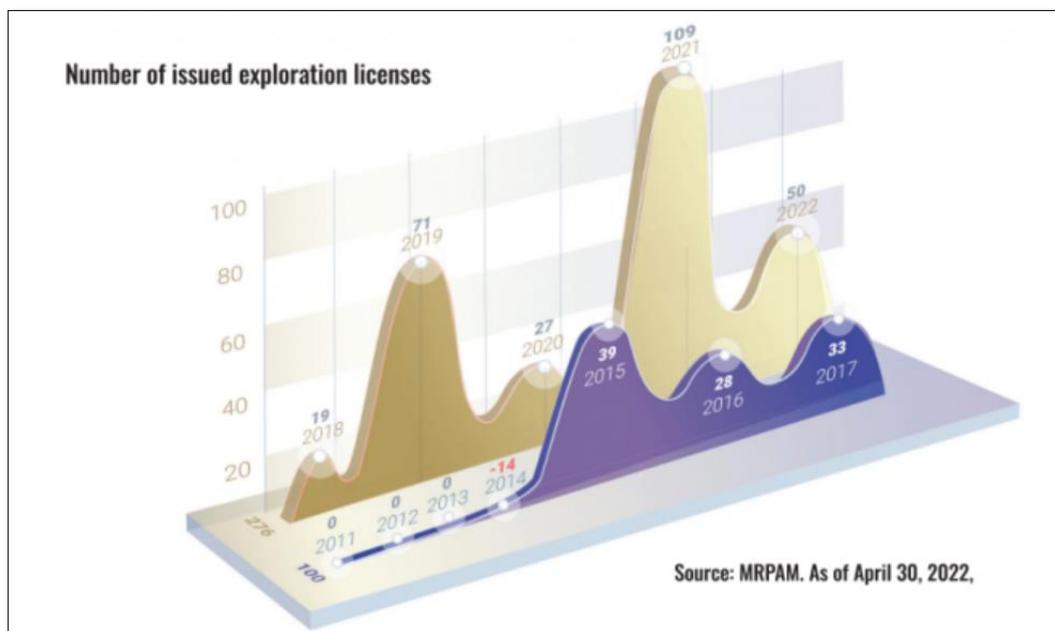
¹¹ <https://ikon.mn/n/2u6m>

Abbildung 16: Alle Explorationslizenzen der Mongolei



Quelle: www.mrpam.gov.mn

Abbildung 17: Anzahl aller erteilten Explorationslizenzen



Quelle: www.mrpam.gov.mn

Tabelle 10: REE-Vorkommen in der Mongolei

Mineral occurrence	Commodities grade	Resource
Tsagaanchuluut	monazite-95-750g/t	RE ₂ O ₃ -757.0t
Khoitkhuldiingol	RE2O3-up to 1,25%	
Kholboo khudag	RE2O3-0,08-50%, Ta-0.08%	
Khokh tolgoi	Y-0,1-0.2%, Nb2O5-0,2%, Ta2O5-0,05-0,2% Nb2O5-0.01-0.3%	Y-100th.t Nb-100th.t Ta ₂ O ₅ -400th.t
Khuldin gol	RE2O3 -0.08-1.28%, Ta-0.03-0.1%;Y-0,159-2.65% Zr-0,2-0,3% Nb2O5-0.052% Y-0,04% Zr-0,4% Ce-0,1%	
Ar gol	Y-0.1%,La-0.007%, Th-0.02-0.1%	
Yarhisgol	Nb-0,01% La-0,3 % Ce-0,5% Y-0,05%	
Orgon khajuu	Zr-0,007-0,1% Sr-0,03-0,7%	
Kharaa gol	Th-0,03-4,7% Y-0.2-0.3%	
Olgii khiid	La-260g/t Ce-300g/t Rb-0,3%	
Navchin gol	monazite-0,5-120g/m ³	
Shartolgoi	Y-0,159-2.65% Zr-0,2-0,3% Nb2O5-0.052%	Zr-1400.8th.t Nb-199.0th.t
Ondor	Y-0,04% Zr-0,4% Ce-0,1%	Zr-600.0th.t RE2O3-300.0th.t
Aduungol	La-0,1% Nb-0,006% Sr-0,02% Y-0,02% Ga-0,008 % Ce-0,1-0,2%	
Ustgol	Y-0,01% Ga-0,1% RE2O3-0,01, Ce-0,3 % La-0,2%	
Mogoi chuluut	RE2O3-0,5% Pb-0,4% Zn-0,5%	RE2O3-8t, Pb-1,6t, Zn-4,7t,
Zuundoonouul	Ce-0.01%, Nb-0.002%, Y-0.003%, Zr-0.016%,	Ce-36t, Nb-11 160t , Y-17 880t, Zr-97 140t

Darüber hinaus wurde im Orkhontuul-Sum in der Provinz Selenge eine Mineralisierung in Verbindung mit sauren Intrusionen entdeckt. Auf nationaler Ebene wurde die Mongolei in verschiedene geologische Bereiche unterteilt: vier metallogene Hauptregionen, acht Provinzen, fünf Zonen, vier potenzielle Zonen, acht Erzbezirke, acht potenzielle Bezirke und 24 Cluster von Vorkommen. Diese Schichtung trägt zum Verständnis der komplexen Geologie der Mongolei bei und bietet einen Rahmen für die künftige Erkundung und Untersuchung von Seltenen Erden in diesem Land.

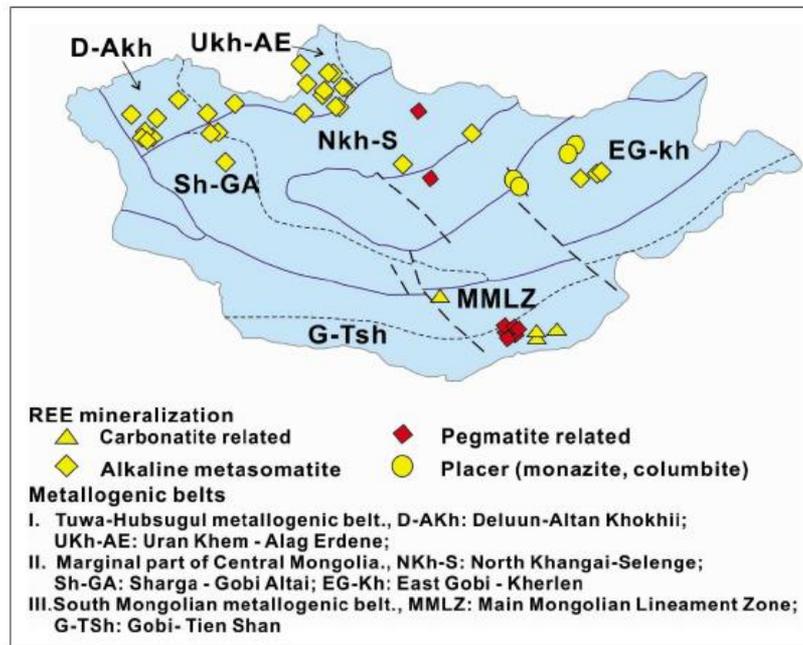
In der Studie von Garamjav und Jargalan aus dem Jahr 2009 werden die metallogenen Gürtel in der Mongolei, die reich an Seltenen Erden sind, in drei Hauptgruppen eingeteilt¹² : der Tuwa-Khuvsugul-Gürtel im Nordwesten, der Äußere Gürtel in der Zentralmongolei und der Gürtel in der Südmongolei. Diese Gürtel sind weiter in kleinere Abschnitte unterteilt:

- Der Tuwa-Khuvsugul-Gürtel umfasst die Untergürtel Deluun-Altan Khokhii und Uran Khem-Alag Erdene, die durch das Vorhandensein von alkalischen Graniten und Nephelin-Syeniten sowie anderen alkalischen Komplexen gekennzeichnet sind, in denen typischerweise Seltene Erden vorkommen.
- Der äußere Gürtel der Zentralmongolei umfasst die Untergürtel Nord-Khangai-Selenge, Sharga-Gobi-Altai und Ost-Gobi-Kherlen.
- In der südlichen Mongolei wird der Gürtel in den Hauptgürtel der Mongolei und die Untergürtel Gobi-Tein Sahn unterteilt.

In der Mongolei gibt es verschiedene Arten von Seltenerdminen, die jedoch überwiegend in Karbonatit-, alkalische Intrusions-, Pegmatit- und Seifenlagerstätten eingeteilt werden. Alkalische Intrusionsvorkommen sind am häufigsten anzutreffen.

¹² https://www.researchgate.net/figure/Metallogenic-map-of-REE-deposits-in-Mongolia-Garamjav-and-Jargalan-2009_fig1_264101816/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnNOUGFnZSI6Il9kaXJlY3QiLCJwYXVhbnRlIjoieXZlcmVjdCJ9fQ

Abbildung 18: Metallogene Karte der REE-Lagerstätten in der Mongolei (Garamjav und Jargalan, 2009)



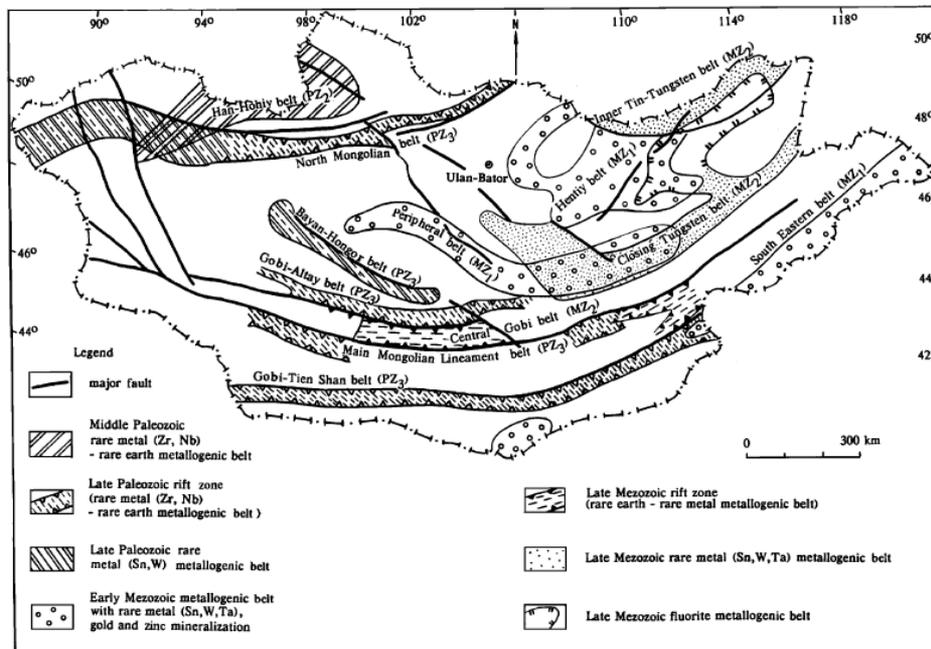
Quelle: <https://www.researchgate.net/>

Tabelle 11: Klassifizierung und Mineralzusammensetzung von REE-Lagerstätten in der Mongolei (Garamjav und Jargalan, 2009)

Ore types	Geology	Main mineral assemblage	Examples
I Alkaline granite related REE	Rare metal bearing pegmatoid granite	Columbite-pyrochlore-zircon-elpidite-fluorite	Khalzan buregtei, Uran Khem etc.
	Rare metal bearing albitite	Pyrochlore-columbite-zircon-xenotime	Ulaan tolgoi, Khadan kharuul etc.
	Rare metal bearing pegmatite	Zircon-pyrochlore-elpidite-armstrongite	North Khiid, Argal
	Rare metal bearing pegmatite metasomatite	Zircon-fergusonite-columbite-pyrochlore-chevkenite	Tsahir khudag
II Alkaline syenite and nephelinite related REE	Alkaline syenite, nepheline syenite	Cyrtolite-pyrochlore-eudialyte-fluorite	Khondlon, Maikhand etc.
	Rare metal bearing alkaline syenite, nephelinite and albitite	Zircon-columbite (zircon-xenotime-gagarinite) Zircon-britholite-rincolite-eudalite-pyrochlore-monazite	Yarkhis, Shar tolgoi etc. Khavirga khudag, Unnamed etc.
III Carbonatite related REE	Rare metal bearing carbonatite (pluton)	Synchisite-bastnaesite-magnetite-fluorite	Lugin Gol, Olgii etc.
	Rare metal bearing carbonatite (volcan-pluton)	Bastnaesite-fluorite-apatite-magnetite	Mushgai khudag, Khotgor etc.
		Celestite-barite-fluorite-rare earth	Bayankhosuu, Mushgai-2 etc.
IV Adsorption (uranium) type REE	Sediment hosted rare earth and uranium	Rare earth-uranospinite	Kharaat, Khavtsal etc.
		Rare earth-nasturan-coffinite	Narst, Dorvoljin etc.
V REE bearing placer	Placer accumulation of rare earths and rare metal	Monazite	Ar khuruut, und bayan etc.

Quelle: <https://www.researchgate.net/>

Abbildung 19: Schema der metallogenen Zonierung der REE-Mineralisierung in der Mongolei



Quelle: <https://www.researchgate.net/> Kovalenko und Yarmolyuk

5.2. REE-Abbaulizenzen

In der Mongolei ist ein beträchtlicher Teil der ausländischen Direktinvestitionen in den Mineraliensektor geflossen. Dieser Sektor hat über 1.777 Unternehmen angezogen, die zusammen über 2.861 Lizenzen verfügen (Abb. 20). Diese beträchtlichen Investitionen unterstreichen die zentrale Rolle der reichen Bodenschätze der Mongolei als Motor des Wirtschaftswachstums und als Anziehungspunkt für globale Investoren in der Bergbauindustrie¹³. Die Umweltaspekte des Abbaus und der Verarbeitung von Seltenen Erden (REE) werden durch das Mineraliengesetz, das Umweltgesetz und das Gesetz über Kernenergie geregelt. Diese Gesetze befassen sich gemeinsam mit den Umweltauswirkungen und Sicherheitsbedenken im Zusammenhang mit solchen Aktivitäten.

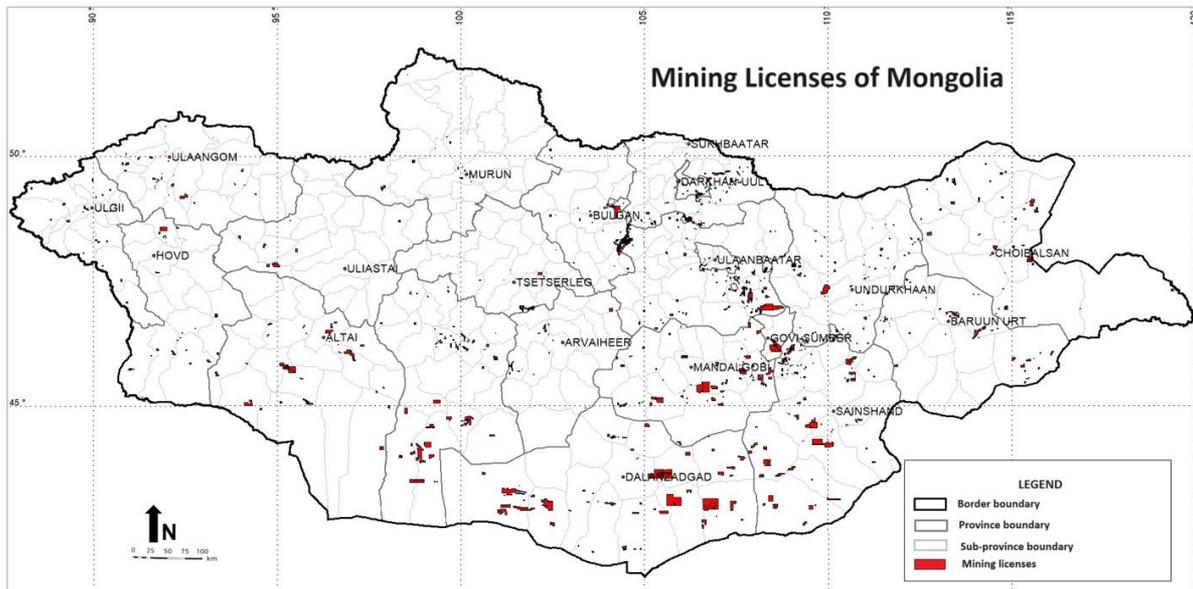
Historische Explorationsaufzeichnungen russischer Geologen sowie spätere Explorationskampagnen und Feldstudien haben das Vorhandensein von Uran und Thorium in mongolischen REE-Lagerstätten nachgewiesen. So bestätigte beispielsweise Graupner (2012) das Vorhandensein von Monazit, einem thoriumhaltigen REE-Mineral, in frischen Proben aus dem Gebiet Mushgai khudag. Der Einsatz der Gammaskopie als Standardinstrument bei der REE-Exploration unterstreicht das Vorhandensein radioaktiver Mineralien in diesen Lagerstätten zusätzlich.

Im Fall der Lagerstätte Khalzan büregtei in der westlichen Mongolei fanden Elsner et al. (2011) eine Korrelation zwischen den Konzentrationen von Thorium und Uran und den REE-

¹³ <https://investmongolia.gov.mn/metals-and-mining/>

Gehalten. Dies bedeutet, dass Erze mit einem höheren REE-Gehalt auch höhere Gehalte an radioaktiven Elementen enthalten. Detaillierte Untersuchungen über das Vorhandensein radioaktiver Elemente in mongolischen REE-Lagerstätten stehen jedoch noch aus, so dass unklar ist, ob sich Radionuklide im Abfallstrom in einem Ausmaß anreichern werden, das eine Trennung der Abfälle in "nicht gefährliche" und "gefährliche" Kategorien erforderlich macht. Diese Entscheidung kann erst nach umfassenden technologischen Untersuchungen getroffen werden.

Abbildung 20: Aktive Bergbaulizenzen in der Mongolei



Quelldaten aus: www.mrpam.gov.mn

Außerdem wurden Spuren von Sulfidmineralien in den Karbonaterzen von Mushgai khudag, Khotgor und Lugin gol festgestellt. Aufgrund des geringen Säurebildungspotenzials und der neutralisierenden Eigenschaften der Karbonatminerale in diesen Lagerstätten wird das Risiko einer sauren Minenentwässerung (Acid Mine Drainage - AMD) jedoch als minimal angesehen.

Schließlich wird im Arbeitsschutzgesetz und in Artikel 43 des Kernenergiegesetzes ausdrücklich auf die Gesundheitsrisiken hingewiesen, die mit dem Einatmen von Staub verbunden sind, der radioaktive Isotope aus der Uran- oder der Thorium-Familie enthält, was die Bedeutung von Sicherheitsmaßnahmen in diesen Bergbaubetrieben unterstreicht.

Tabelle 12: Aktive REE-Abbaulizenzen

No.	License number	issued date	expiry date	Project name	Area size(hectare)	Province	subprovince	License Holder	Company register
1	MV-006911	05.02.04	05.02.34	Khalzan burgedei	175,24	Khovd	Myangad	Mongolian National Rare earth cooperation LLC	5401801
2	MV-011933	22.08.06	22.08.36	Shar tolgoi	394,76	Uvs	Zawkhan	Mongolian National Rare earth cooperation LLC	5206006
3	MV-012335	28.12.01	28.12.31	Arkhuren Uul	91,39	Khovd	Myangad	Mongolian National Rare earth cooperation LLC	5401801
4	MV-014937	04.01.08	04.01.38	Bayan Tumurtei	506,30	Umnugobi	Mandal-Ovoo	Remit LLC	5268451
5	MV-015334	04.12.09	04.12.39	Shar khuree	2.323,49	Dornogobi	Khatanbulag	Reo LLC	5018056
6	MV-015631	23.07.10	23.07.40	Khotgor	2.036,63	Umnugobi	Khankhongor,Tsogovoo	Khotgor minerals LLC	5433207
7	MV-019329	21.09.15	21.09.45	Bor tolgoi	106,66	Khovd	Myangad	Mongolian lantaniod Cooperation LLC	5458757
8	MV-020487	23.03.16	23.03.46	Elstei	1.561,28	Dornogobi	Khatanbulag	EKTU LLC	5376637
9	MV-021251	03.10.05	03.10.35	Munkhtuun tsagaan durvuljin	239,68	Gobisumber, Dundgobi	Shiveegobi, Bayanjargalan	Blue whale resource LLC	6836437
10	MV-017621	01.10.14	01.10.44	Undur Tsakhir	1690,71	Gobi-Altai	Taishir	Sodgazar LLC	5031974
11	MV-017090	01.08.12	01.08.42	Daajiin bulag	236,12	Sukhbaatar	Erdenetsagaan	Goldenhills LLC	5060222
12	MV-017397	08.10.13	2043.10.08	Mushgia khudag-2	1.216,55	Umnugovi	Mandal-Ovoo	Max-Impex	2057573
13	MV-017396	08.10.13	2043.10.08	Mushgia khudag	291,00	Umnugovi	Mandal-Ovoo	Max-Impex	2057573

Quelle von: www.opendata.mn

6. Chancen für deutsche Unternehmen

6.1. Geschäftspartnerschaft zwischen Deutschland und der Mongolei

Deutsche Unternehmen in der Mongolei:

Statistiken zeigen, dass das aktuelle Handels- und Investitionsvolumen Deutschlands in der Mongolei von Jahr zu Jahr steigt. In Bezug auf die bestehenden Geschäftsbeziehungen zwischen den beiden Ländern und Geschäftstätigkeiten in der Mongolei ist der Deutsch-Mongolische Unternehmensverband (DMUV) die beste Anlaufstelle für detaillierte Informationen, damit verbundene Dienstleistungen für den Eintritt in den mongolischen Markt, ein besseres Verständnis der mongolischen Geschäftskultur und der Geschäftsmöglichkeiten.

Der DMUV ist ein Wirtschaftsverband, der 1995 in Ulaanbaatar von deutschen und mongolischen Unternehmen gegründet wurde und 79 Mitglieder hat (DMUV, 2023). Er ist eine der ersten bi-lateralen Nichtregierungsorganisationen in der Mongolei, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Geschäftspartnerschaft zwischen Unternehmen beider Länder zu stärken. Der DMUV bietet in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) die Dienstleistungen einer deutschen Auslandshandelskammer (AHK) in der Mongolei an. Der DMUV ist eine wichtige Anlaufstelle für die Suche nach Geschäftspartnern und den Austausch von Basiserfahrungen bei der Geschäftsanbahnung in der Mongolei¹⁴.

Import und Export zwischen Deutschland und der Mongolei

Abbildung 21 und Abbildung 22 zeigen die gesamten Export- und Importmärkte Deutschlands. Dabei ist der Anteil der Ein- und Ausfuhren aus der Mongolei im Vergleich zu den anderen Märkten marginal. Dies könnte auf viele Faktoren zurückzuführen sein, z. B. die unterschiedlichen Produktionskapazitäten und Marktgrößen, die geografische Lage, die Kosten und die Wettbewerbsvorteile der Mongolei, um nach Deutschland zu gelangen und deutsche Exporteure anzuziehen. Ein weiterer Gesichtspunkt bezüglich der deutschen Exporte und Importe deutet darauf hin, dass es mehr Geschäftsmöglichkeiten gibt.

Was das Volumen betrifft, sind die Geschäftsmöglichkeiten marginal. Aber wenn man es mit China, dem am schnellsten wachsenden Markt Deutschlands vergleicht, verfügt die Mongolei über eine Nische, um das Handelsvolumen zu erweitern und ihre Importe und Exporte nach Deutschland zu diversifizieren.

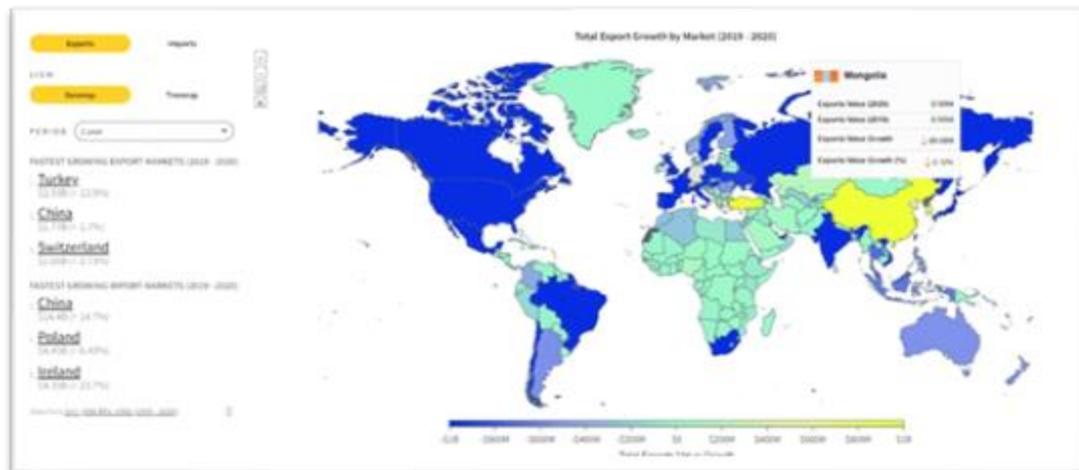
¹⁴ DMUV (2023). Verfügbar unter <https://www.dmuvmn>

6.2. Geschäftliche Möglichkeiten

6.2.1. Beratung und langfristige Investitionen

Die langfristige Entwicklungspolitik der Mongolei "Vision 2050"¹⁵ und das mittelfristige Programm "New Recovery Policy"¹⁶ können den deutschen Unternehmen dazu dienen, einen allgemeinen Rahmen für die Geschäftsmöglichkeiten in den Bereichen Beratungsdienste, langfristige Investitionen und Planung, Umsetzung und/oder Beteiligung an regionalen und/oder größeren Transport- und Logistikentwicklungsprojekten zu schaffen.

Abbildung 21: Gesamter Exportmarkt Deutschlands in die Mongolei



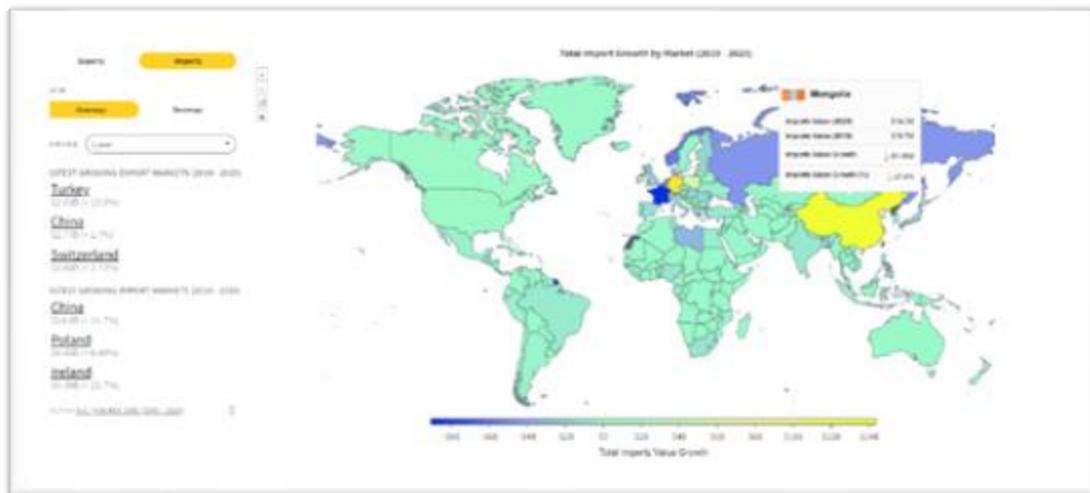
Quelle: Vom Portal erstellte Grafik. OECD (2023). *Gesamtexportmarkt von Deutschland in die Mongolei: 2019-2020.*

<https://oec.world/en/profile/country/deu?depthSelector1=HS2Depth&subnationalTimeSelector=timeYear&yearlyTradeFlowSelector=flow0>

¹⁵ Im Politikbereich "Regionale und lokale Entwicklung" zielt die Politik darauf ab, die Voraussetzungen für wirtschaftliches Wachstum zu schaffen, indem die Regionen durch integrierte Infrastrukturnetze miteinander verbunden werden; UB und Satellitenstädte: Entwicklung einer international wettbewerbsfähigen Metropole mit wachsenden Satellitenstädten als ausgewogenes Ökosystem mit einem stabilen rechtlichen Umfeld und guter Regierungsführung, die als Verkehrs-, Logistik- und internationale Drehscheiben in Nordostasien dienen sollen.

¹⁶ Das Programm konzentrierte sich auf (i) den Ausbau der Grenzkapazitäten und der Konnektivität, (ii) die Modernisierung der Industrietechnologie, (iii) die regionale Integration, (iv) die Verbesserung der Energieübertragungs- und -verteilungsnetze usw.,

Abbildung 22: Gesamtimportmarkt für Deutschland aus der Mongolei



Quelle: Vom Portal erstellte Grafik. OECD (2023). *Gesamtimportmarkt Deutschlands aus der Mongolei: 2019-2020*.

<https://oec.world/en/profile/country/deu?depthSelector1=HS2Depth&subnationalTimeSelector=timeYear&yearlyTradeFlowSelector=flow0>

Im Profil der Europäischen Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBWE 2023) wird berichtet, dass sich der Wert der gemeinsamen Investitionen von Deutschland und EBWE zum 31. Dezember 2020 auf 31,59 Milliarden Euro belief, wobei die EBWE-Finanzierung 16,05 Milliarden Euro und die deutschen Investitionen 15,54 Milliarden Euro ausmachten. Außerdem wird berichtet, dass deutsche Berater von 2015 bis 2019 neuzehn Aufträge im Wert von über 413,1 Mio. EUR erhalten haben.¹⁷

Weitere Informationen und Geschäftsmöglichkeiten

- Erhalten Sie bei den multinationalen und regionalen Finanzinstituten.
- zu genehmigten Projekten finden Sie Finanzministerium <https://mof.gov.mn>
- über Investitionspolitik und Projekte finden Sie auf dem Portal Invest Mongolia <https://investmongolia.gov.mn>
- über Konzessions- und PPP-Möglichkeiten finden Sie beim Ministerium für Wirtschaft und Entwicklung <http://en.med.gov.mn>
- über mittel- bis kurzfristige Geschäftsmöglichkeiten (Projekte und Beschaffung) finden Sie über das System des öffentlichen Auftragswesens der Mongolei <https://www.tender.gov.mn/en/index/>
- erhalten Sie im mongolische Fahrplan für Handel und Investitionen 2019-2023 <https://mfa.gov.mn/3d-flip-book/mongolias-trade-and-investment-roadmap-2019-2023>

6.2.2. Bergbau und Mineralien Transport Logistik

Die Mongolei ist reich an natürlichen Ressourcen, und es ist zu erwarten, dass die vom Bergbau angetriebene Entwicklungspolitik in den nächsten Jahrzehnten fortgesetzt wird. Daher wird es mehr Geschäftsmöglichkeiten für Investitionen im und um den Bergbau geben, darunter

¹⁷ <https://www.ebrd.com/who-we-are/structure-and-management/shareholders/germany.html>

- Bergbaubetrieb
- Bergbauausrüstung und Ersatzteilversorgung
- Entwicklung und Bereitstellung von Bergbauinfrastruktur
- Versorgung von Bergbaubetrieben

Mineralische Ressourcen und Reserven

Es wird erwartet, dass die Bergbauexplorationsaktivitäten in der Mongolei erheblich zunehmen und die Nachfrage nach Bergbauausrüstung, Technologie usw. steigen wird, die für geologische Explorationen, Bohrungen und andere damit verbundene Dienstleistungen verwendet werden. Dieser Anstieg bezieht sich nicht nur auf die Technologien, die während des gesamten Lebenszyklus von Bergwerken eingesetzt werden, sondern hat auch große Auswirkungen auf die Entwicklung der Verkehrs- und Logistikinfrastuktur, denn die Mongolei muss die Anbindung der Bergbaustandorte an die jeweiligen Märkte verbessern.

Tabelle 13, Tabelle 14 und Abbildung 23 zeigen eine allgemeine Wachstumstendenz des Marktes. Tabelle 15 und Tabelle 16 beziehen sich auf deutsche Unternehmen, die an Investitionen in den Bergbaubetrieb oder in Transport und Logistik im Zusammenhang mit der Mineralexploration oder der Lieferkette usw. interessiert sein könnten.

Tabelle 13: Zugelassene Metalle/Mineralien in geologischen Reserven (2020)

	unit	metals/minerals contained in geological reserves	World rank
Gold hard rock	kg	2,548,396.00	
Gold palcer	kg	228,177.00	
Copper without copper in polymetallic deposits	ton	60,654,700.00	IV
Iron	thous.ton	1,822,434.00	
Coal	thous.ton	38,522,035.00	VII
Lead	thous.ton	2,073.00	
Zinc	thous.ton	6,172.00	
Rare earth elements	ton	2,985,326.00	
Tungsten	ton	437,500.00	
Uranium oxide	ton	180,152.00	XI
Molybdenum	ton	160,000.00	VII
Flourspar	ton	47,842,740.00	
Phosphorite	ton	54,053,200.00	

Quelle: MMHI (2020). Investitionspotenzial im Mineraliensektor der Mongolei 2020.

Die Mongolei hat einen staatlichen Plan zur Erkundung von Mineralien/Metallen. Dieser wurde im Jahr 2022 entsprechend der Genehmigung des langfristigen Entwicklungsplans Vision-2050 aktualisiert.

Nachfrage nach Transport- und Logistikdienstleistungen

Abbildung 23 gibt einen Überblick über die Arten und Standorte der Bodenschätze sowie die für den Export vorgesehenen Routen. Derzeit haben die meisten der benannten Häfen nur begrenzte oder gar keine Kapazitäten für große Exportmengen. Daher können interessierte deutsche Unternehmen Vorstudien durchführen, um in diese Geschäfte als Bergbauunternehmer oder -betreiber oder als Anbieter von Transportdienstleistungen einzusteigen¹⁸.

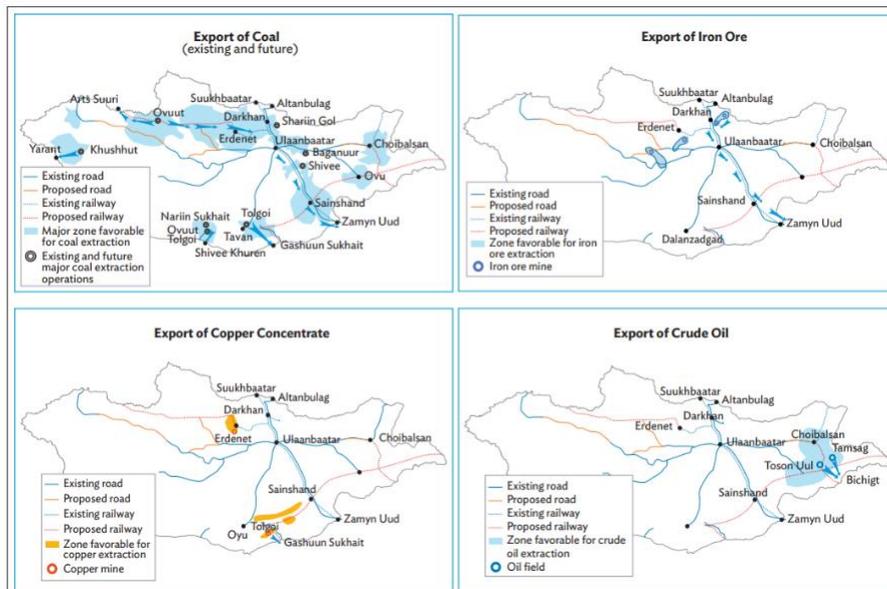
¹⁸ Marktstudie Transport und Logistik Mongolei 2023, erstellt im Auftrag des DMUV von Prof. Dr.-Ing. Thomas Hollenberg und Dr. Sandardorj Otgonbayar

Tabelle 14: Mineralienexplorationsplan der Mongolei (aktualisiert 2020)

Mineral	Unit	2015	2020	2025	2030	2032
Coal	mill.ton	64.5	74	101.8	122.8	131.4
Export	mill.ton	50	55	74.4	89	94.9
For thermal energy	mill.ton	11.7	15	21.8	27.1	29.3
For domestics use	mill.ton	0.8	0.9	1	1	1.1
other	mill.ton	2	3.1	4.6	5.7	6.1
Copper ore (35 %)	mill.ton	1.3	3.2	5.6	7.6	8.3
Copper cathode	thous.ton	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
Molebdenium ore (47%)	thous.ton	5.8	5.5	6.2	6.6	6.8
Gold	ton	19	24	34	39	40.8
Iron ore	mill.ton	10	10	11	12	12
Flourite	mill.ton	120	200	200	200	200
Wolframite(65%)	ton	150	150	150	150	150
Zinc (50%)	mill.ton	95.6	90.5	84.6	80	78

Quelle: NDA (2022). *Study on Planning of Mining and Heavy Industry Development and Location.*

Abbildung 23: Ausfuhrbewegungen für vier wichtige Mineralien der Mongolei



Quelle: Abbildung aus ADB (2018). *Breaking Barriers: Die Nutzung von Transport und Logistik in der Mongolei*

Tabelle 15: Güterverkehrsnachfrage auf der Schiene (bis 2045)

Railway		Length of railway (km)	Freight demand per day (ton)	Freight demand per annum (ton/km)
Current	Baganuur-Bagakgangai	94	15,294	5,938,628
	Airag - Bor onder	60	8,956	5,448,233
	Sukhbaatar -Zamiin Uud	110	97,027	3,148,233
	Shariin gol-Darkhan	63	2,807	1,626,278
	Salkhit -Erdenet	164	4,932	1,097,671
	Sainshand-Zuun Bayar	47	920	714,486
New	Tavan tolgoi-Gashuun sukhait	230	100,828	16,000,965
	Nariin sukhait-Shivee khuren	45	4,110	3,297,033
	Choibalsan - Huut-Bichigt	320	781	89,083
	Tavan tolgoi-Zuun Bayan	400	587	53,564
	Choibalsan - Huut-Humrug	540	781	52,790
	Burenkhaan-Erdenet	350	411	42,861
	Choibalsan -Huut- Sainshand	550	593	39,354
	Ereentsav - Choibalsan	238	82	12,576

Quelle: NDA (2022). *Studie zur Planung der Entwicklung und Ansiedlung von Straßenverkehr und Logistik*. S.203.

Tabelle 16: Ausbauplan für die wichtigsten Eisenbahnmagistralen und Effizienzbeschränkung (2013 und 2043)

	Direction		Length (km)	Freight amount (ton/ day)	Put-through capacity (freight/day)	Max demand (thous.ton/ year)	Efficient rate (%)	Efficiency constrained (thous ton/year)
2013	Russia	Airag	749	7,056-18,489	10-50	1,95-54,750	38,48-87,68	4,213-48,002
	Airad	Bor-Undor	67	18927	5	5,475	- 26.18	-1,433
	Bor-Undur	China border	296	18,252-18,894	7-57	7,665-62,415	10,7-89,33	771-55,753
2043	Russia	Airag	384	28,505-60,825	18-28	13,140-30,660	9,19-61,08	1,207-18,727
	Sukhbaatar	Zamiin Uud	112	28,505-97,027	10-50	1,665-54,750	61,08--180	7,859--29,700
	Zamiin Uud	China border	-	18,252-18894	8-57	8,760-62,415	41,2-95.18	3,776-59,404

Quelle: NDA (2022). *Studie über die Planung der Entwicklung und Ansiedlung von Straßenverkehr und Logistik*, S. 210.

6.2.3. Handel

Versorgung für den Bergbau

Im Bergbausektor ist eine zunehmende Nachfrage nach allen Arten von Versorgungsgütern zu beobachten, angefangen bei einfachen Sicherheitsvorrichtungen, Sicherheitskleidung und -schuhen bis hin zu schweren Maschinen und Logistikausrüstungen, einschließlich Überwachungssystemen, Steuergeräten und Wartungsdiensten. In der Anfangsphase des Bergbaubooms neigten die Unternehmen dazu, sich für billigere und/oder gebrauchte Maschinen und Ausrüstungen zu entscheiden, was die Wartungskosten und die Stillstandszeiten erhöhte. Infolge der verbesserten Finanzlage, des verbesserten Managements und Bewusstseins suchen die Bergbauunternehmen nun nach den effizientesten, langlebigsten und geeignetsten Maschinen und Ausrüstungen.

Handelsvolumen und -richtungen

Da die Marktgröße und die Produktionskapazität der Mongolei jedoch nicht mit dem Import- und Exportpotenzial Deutschlands vergleichbar sind, hat der mongolische Markt Händler aus beiden Ländern angezogen. Deutsche Waren und Dienstleistungen sind in der Mongolei als "gesicherte Qualität" bekannt und es gibt mehrere Marken, die den mongolischen Kunden bereits

bekannt sind. Tabelle 17 und Tabelle 18 zeigen die Entwicklung der Exporte und Importe zwischen den beiden Ländern.¹⁹

Tabelle 17: Einfuhren der Mongolei aus Deutschland (2015-2021, in Tausend USD)

Country	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total	\$3,797,519.10	\$3,358,140.36	\$4,337,322.40	\$5,874,803.80	\$6,127,438.80	\$5,298,913.46	\$6,845,453.27
Europe	\$1,491,247.50	\$1,343,880.37	\$1,792,875.35	\$2,407,612.38	\$2,457,546.20	\$2,123,988.70	\$2,872,782.71
European Union	\$372,598.80	\$373,537.10	\$472,082.29	\$575,751.50	\$586,541.30	\$563,443.80	\$742,784.62
German	\$124,480.80	\$120,302.94	\$128,350.45	\$168,737.10	\$188,885.00	\$184,773.90	\$223,251.10
<i>Share of Germany</i>							
<i>In total</i>	3.28%	3.58%	2.96%	2.87%	3.08%	3.49%	3.26%
<i>In Europe</i>	24.99%	27.80%	26.33%	23.91%	23.87%	26.53%	25.86%
<i>in EU</i>	33.41%	32.21%	27.19%	29.31%	32.20%	32.79%	30.06%

Quelle: NSO (2023), Mongolische statistische Informationsdienste. Außenhandelsstatistik 2015-2021.

Tabelle 18: Ausfuhren der Mongolei nach Deutschland (2015-2021, in Tausend USD)

Country	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total	\$4,669,280.50	\$4,916,335.40	\$6,200,593.00	\$7,011,765.00	\$7,619,753.90	\$7,576,310.85	\$9,241,123.17
Europe	\$590,689.40	\$934,272.30	\$798,920.25	\$344,940.00	\$509,031.50	\$1,868,421.50	\$1,061,530.82
European Union	\$403,551.00	\$645,568.00	\$727,163.08	\$252,958.80	\$362,550.80	\$126,710.80	\$65,497.34
German	\$10,810.00	\$43,386.50	\$11,648.02	\$12,280.70	\$13,460.30	\$11,588.60	\$12,188.11
<i>Share of Germany</i>							
<i>In total</i>	0.23%	0.88%	0.19%	0.18%	0.18%	0.15%	0.13%
<i>In Europe</i>	1.83%	4.64%	1.46%	3.56%	2.64%	0.62%	1.15%
<i>in EU</i>	2.68%	6.72%	1.60%	4.85%	3.71%	9.15%	18.61%

Quelle: NSO (2023), Mongolische statistische Informationsdienste. Außenhandelsstatistik 2015-2021.

So kontaktieren Sie mongolische Unternehmen

Außenhandelsfragen fallen in den Zuständigkeitsbereich des Ministeriums für Außenbeziehungen. Die Nationale Industrie- und Handelskammer der Mongolei (MNCCI) ist die zentrale Stelle für die Förderung des Außenhandels und die Organisation von Ausstellungen.

- Aktuelle Informationen finden Sie unter <https://www.mongolchamber.mn/>.
- Um regelmäßige Newsletter zu erhalten, besuchen Sie <https://www.mongolchamber.mn/i/membership>
- Wenn Sie auf der Suche nach einer Geschäftsmöglichkeit und/oder einem Partner sind, können Sie eine Anfrage an MNCCI senden, aber eine Rückmeldung ist nicht garantiert.

6.2.4. Handelspolitik

- In der Mongolei gilt ein Freihandelsregime, d. h. es gibt keine Quoten oder lästigen Lizenzanforderungen.
- Die Mongolei ist seit 1995 Mitglied der WTO und wendet die gleichen/ähnlichen Handelsbedingungen an.
- Die Ein- und Ausfuhr von Waren wird durch das Zollgesetz geregelt.

Einfuhrverbote, -beschränkungen und -lizenzen

¹⁹ Detaillierte Informationen sind in der EU-Handelsstatistik unter https://webgate.ec.europa.eu/isdb_results/factsheets/country/details_mongolia_en.pdf zu finden.

Die Einfuhr von Waren in die Mongolei unterliegt keinen Beschränkungen, mit Ausnahme von Einfuhrlizenzen, die für wenige Produkte gelten. Die Importeure müssen sich bei den Steuerbehörden registrieren lassen; die Registrierung bei der IPNRO ist auch für die Zollabfertigung erforderlich.

Für die folgenden Waren sind Einfuhrlizenzen erforderlich:

- Chemikalien;
- Menschliches Blut und Organe;
- Sprengstoffe und Waffen usw.

Die Lizenzen werden von den Ministerien ausgestellt

- Ministerium für Umwelt und Tourismus
- Ministerium für Bildung, Kultur, Wissenschaft und Sport
- Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Leichtindustrie
- Ministerium für Gesundheit
- Ministerium für Bergbau und Schwerindustrie

Zölle

- Ad valorem
- Spezifische
- Kombination der beiden oben genannten
- Jede der beiden erstgenannten Arten, die einen höheren Zollbetrag mit sich bringt.

Auf die meisten eingeführten Waren wird ein Wertzoll von 5 % erhoben. Bestimmte Waren für den Export unterliegen spezifischen Zollgebühren. Jede Privatperson und jedes Unternehmen, das im Außenhandel tätig ist, müssen bei der Einfuhr oder Ausfuhr von Waren Zölle sowie einige andere Steuern und Gebühren entrichten.

Anreize bei den Zöllen

Die folgenden Artikel sind von den Zöllen befreit:

- Geräte zur besonderen Verwendung durch Behinderte und künstliche Organe sowie die dazugehörigen Ersatzteile;
- Waren für humanitäre Hilfe und ähnliche Spenden;
- Ausrüstung, Anlagen, Materialien, Rohstoffe, Geräte, Erdöl, Dieselkraftstoff für die Ölexploration, -ausbeutung und -verwendung gemäß einer mit der Regierung getroffenen Vereinbarung über die Aufteilung der Produkte im Ölsektor;
- Waren für den offiziellen Gebrauch durch ausländische diplomatische Vertretungen, die UN und ihre Sonderorganisationen;
- Persönliche Gegenstände der Reisenden;
- Blut, Blutprodukte, Körper und Organe, die für medizinische Zwecke verwendet werden sollen;
- Gaskraftstoff, dafür vorgesehene Behälter, Ausrüstungen, spezielle Maschinen, Anlagen und Geräte;
- Luftfahrzeuge der Zivilluftfahrt und zugehörige Ersatzteile; und
- Persönliche Gegenstände für den Leiter der ausländischen diplomatischen Vertretungen, das diplomatische, technische und dienstliche Personal und dessen Familienangehörige, die für den Umzug in das Gastland erforderlich sind.

- Rohstoffe und Reagenzien, die nicht im Land hergestellt werden und für die Herstellung neuer Produkte auf dem ausländischen und inländischen Markt im Rahmen von Innovationsprojekten benötigt werden
- Maschinen und Ausrüstungen, Materialien, Rohstoffe, Ersatzteile, Kraftstoffe oder Dieselöle, die zur Verwendung bei der Exploration, Förderung, Gewinnung oder Ausbeutung von Erdöl im Rahmen eines mit der Regierung abgeschlossenen Produktaufteilungsvertrags im Erdölsektor eingeführt werden;
- Unkonventionelles Erdöl und ölbezogene Berichte, andere Proben und Erdöl
- Andere Waren, die gesetzlich oder in internationalen Verträgen festgelegt sind;
- Waren, die nach den internationalen Verträgen der Mongolei von den Zöllen und Steuern befreit sind

Dokumentation und Verfahren

Der Zoll bietet Dienstleistungen aus einer Hand an, und es ist möglich, alle erforderlichen Zollunterlagen und Abfertigungsverfahren an einem einzigen Ort zu erledigen. Die Zollabfertigung für die Ausfuhr und Einfuhr besteht aus den folgenden Schritten:

1. Erstellung und Bereitstellung von Zolldokumenten für die Anmeldung von Waren.
2. Prüfung der Zolldokumente durch den Zoll.
3. Inspektion der Waren und Transportmittel.
4. Erhebung von Zöllen und anderen Steuern und deren Zahlung.
5. Erteilung der Erlaubnis und Überlassung der Waren zum Überschreiten der Zollgrenze.

7. Fazit

Die geologische Ausstattung der Mongolei, die sich durch vielfältige mineralienreiche Schichten aus dem Präkambrium bis zum Quartär auszeichnet, bildet die Grundlage für das Bergbaupotenzial des Landes. Vor allem verfügt das Land über eine Fülle von REEs, die für Spitzentechnologien unerlässlich sind. Diese Studie befasst sich mit den geologischen Formationen, die dem Reichtum der Mongolei zugrunde liegen, und hebt Karbonatit- und peralkalisches Granitgestein als ergiebige Quellen für REE-Mineralisierungen hervor. Wichtige Vorkommen wie die mesozoischen Karbonatite Mushgai Khudag und Khotgor sowie die peralkalischen Granite Khalzan-Buregtei aus dem Devon unterstreichen das wirtschaftliche Potenzial dieser Ressourcen.

In dieser Studie wird die Bergbaulandschaft der Mongolei gründlich untersucht, wobei der Schwerpunkt auf den komplexen Facetten des REE-Sektors liegt, die den geologischen Reichtum, die Abbaumethoden, die rechtlichen Rahmenbedingungen und die Dynamik des internationalen Marktes umfassen.

Die anschließende umfassende Untersuchung befasst sich mit den geologischen, betrieblichen und regulatorischen Aspekten des mongolischen Bergbausektors und gipfelt in strategischen Empfehlungen, die den Beteiligten den Weg durch die Komplexität eines global vernetzten Marktes weisen.

Der geologische Diskurs erläutert die Entstehung der REE-Lagerstätten in der Mongolei, die durch magmatische und hydrothermale Prozesse beeinflusst werden. Von der magmatischen Konzentration bis zur hydrothermalen Mobilisierung und Anreicherung wird ein magmatisch-hydrothermales Modell für die REE-Mineralisierung in Karbonatiten aufgestellt. Dieser interdisziplinäre Ansatz versucht, die Komplexität des Mineralienreichtums der Mongolei zu entschlüsseln und bietet ein ganzheitliches Verständnis für eine fundierte Entscheidungsfindung im facettenreichen Bereich der globalen Bergbauindustrie.

Die Preisgestaltung für bergbaubasierte Exportprodukte ist ein komplexer Prozess, bei dem verschiedene Parameter wie der Inhalt, die Qualität und die Einhaltung internationaler Normen berücksichtigt werden. Diese Faktoren werden in den Verträgen mit den Käufern genauestens ausgehandelt. Zu den Faktoren, die den Preismechanismus beeinflussen, gehören unter anderem die Transportarten, die Standorte der Bergbau- oder Förderstätten, die Zollprotokolle, die Lieferbedingungen und die in den vertraglichen Vereinbarungen festgelegten Wechselkurse. Von diesen Determinanten sind die Wechselkurse besonders kritisch, da sie einen erheblichen Einfluss auf den Endpreis der exportierten Rohstoffe haben.

Neue Bewertungen der Mineralressourcen, die vom United States Geological Survey durchgeführt wurden, wiesen auf bedeutende Ressourcen außerhalb Chinas hin. Obwohl China weltweit führend in der Produktion von Seltenen Erden ist, verfügt es nur über etwa 36 % der weltweiten Reserven.

Dies bietet anderen Ländern die Möglichkeit, zu wichtigen Produzenten zu werden, da China Seltene Erden nicht mehr unter den Produktionskosten verkauft.

Referenzen

- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. (2023). Market evaluation for Mongolia's principal rare earth deposits (2nd ed.). Retrieved from https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/studie_rare_earths_Mongolia.pdf?__blob=publicationFile&v=7
- Dostal, J., & Gerel, O. (2023). Exploration of rare earth element deposits in Mongolia. *Minerals*, 13(129). <https://doi.org/10.3390/min13010129>
- Elsner, H., Buchholz, P., Schmitz, M., & Altangerel, T. (2011). Industrial minerals and selected rare metals in Mongolia. An Investor's Guide; Mineral Resources Authority of Mongolia, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Ulaan Baatar, Mongolia.
- Garamjav, D., & Jargalan, S. (2009). Geological map of Mongolia's rare earth element deposits. Retrieved from https://www.researchgate.net/figure/Metallogenic-map-of-REE-deposits-in-Mongolia-Garamjav-and-Jargalan-2009_fig1_264101816
- Graupner, T. (2012): Technical Report, Field Evaluation of Rare Earth occurrences (deposits) in southern and north-western Mongolia. BGR, Hannover, 30.
- Hollenberg, T., Bayanmunkh, M. (2023), "The Mongolian Raw Materials Industry" Published in the "Yearbook of Sustainable Smart Mining and Energy - Technical, Economic and Legal Framework" by Springer Verlag in March 2023, ISBN 978-3-031-41872-3, ISBN 978-3-031-41873-0 (eBook)
- Hollenberg, T., Kretschmann, J., (2023). "Mongolia – a Partner to secure German Needs for Raw Materials" *GeoResources Journal* 2-2023; ISSN / Online 2364-8430; Print 2364-8422; www.georesources.net
- Hollenberg, T., Otgonbayar, S., Marktstudie Transport und Logistik Mongolei 2023 (DMUV 03/05/2023. Retrieved from https://www.dmuvmn/files/ugd/c1c045_0bb3c9bf54324b5faa3e3cc2ece62c9b.pdf
- Hollenberg, T., Bayanmunkh, M. Marktstudie Der Bergbau und Rohstoffsektor in der Mongolei (DMUV 2021) Retrieved from https://www.dmuvmn/files/ugd/c1c045_037a9879e5ab407984ebe93588778467.pdf
- International Monetary Fund. (2012). Policy frameworks for macroeconomic stability in resource-rich developing countries. Retrieved from <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/007/2012/070/007.2012.issue-070-en.xml>
- Liu, T., Song, W., Kynicky, J., Yang, J., Chen, Q., & Tang, H. (2022). Automated characterization of REE ore mineralogy in the Bayan Obo deposit, Inner Mongolia, China. *Minerals*, 12(4), 426. <https://doi.org/10.3390/min12040426>
- Liu, T., Song, W., Kynicky, J., Yang, J., Chen, Q., & Tang, H. (2022). Automated Quantitative Characterization REE Ore Mineralogy from the Giant Bayan Obo Deposit, Inner Mongolia, China. *Minerals*, 12(4), 426. <https://www.mdpi.com/2075-163X/12/4/42>
- Mitchell, R.H. (2005). A comprehensive study on carbonatites. *Canadian Mineralogist*, 43, 2049–2068.
- Mongolian Agency for Standardization and Metrology. (2021). Guidelines for classifying mineral resources and reserves (Guideline-III). Retrieved from <https://amep.mn/userfiles/files/Guidelines-III-2021.pdf>
- Newsletter Bergbau & Rohstoffwirtschaft Mongolei, DMUV 2023, Q2, Q3, Q4. Retrieved from <https://www.dmuvmn/bergbau-report>
- Sangaa, D., Altantsog, P., & Sevjiduren, G. (2021). Resources of rare metals and rare earth elements in Mongolia. In *Mining Mongolia' GRATA-2021*. Retrieved from

[https://www.kiram.re.kr/business/forum-seminar/view?seq=581&page=9&file_seq\[\]=578](https://www.kiram.re.kr/business/forum-seminar/view?seq=581&page=9&file_seq[]=578)

- Tian, P., Yang, X., & Yuan, W. (2020). Formation and preservation of the Bayan Obo Fe-REE-Nb deposit, Inner Mongolia: Insights from evidences of petrogenesis, geochemistry and apatite fission track dating. *ScienceDirect*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451912X20300295>
- Vladykin, N. V. (2012). Petrology and composition of rare-metal alkaline rocks South Gobi Desert, Mongolia. *Russian Geology and Geophysics*, 54(4), 416.
<https://pubs.geoscienceworld.org/rgg/article-abstract/54/4/416/589519>
- Xu, C., Chi, R., Zhang, Y., Zhong, C., Ruan, Y., Lyu, R., & Zhou, F. (2023). Processing mineralogy of the Bayan Obo rare earth ore using machine learning approaches. *Minerals*, 13(10), 1287.
<https://doi.org/10.3390/min13101287>
- Xu, C., Chi, R., Zhang, Y., Zhong, C., Ruan, Y., Lyu, R., & Zhou, F. (2023). Process mineralogy of Bayan Obo rare earth ore by MLA. *Minerals*, 13(10), 1287. <https://www.mdpi.com/2075-163X/13/10/1287>
- Yaxley, G.M., Anenburg, M., Tappe, S., Decree, S., & Guzmics, T. (2022). A review on carbonatites: Origins, classifications, and implications. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 50, 261–293. <https://doi.org/10.1146/annurev-earth-082420-063322>
- Yarmolyuk, V. V., Lykhin, D. A., Kozlovskaya, A. M., Nikiforov, A. V., & Travina, A. V. (2016). Composition, Sources, and Mechanisms of Origin of Rare-Metal Granitoids in the Late Paleozoic Eastern Sayan Zone of Alkaline Magmatism: A Case Study of the Ulaan Tolgoi Massif. *Petrology*, 24(5), 477.
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2016Petro..24..477Y/abstract>
- (2011). Rare Earth Elements Resources and Mushgai Khudag Deposit in Mongolia. *Journal of the Mineralogical Society of Korea*.
https://www.researchgate.net/publication/264101816_Rare_Earth_Elements_Resources_and_Mushgai_Khudag_Deposit_in_Mongolia