

TIEFSEEBERGBAU UND SICHERHEIT

WARUM TIEFSEEBERGBAU KEINE
TRAGFÄHIGE STRATEGIE FÜR SICHERHEIT
UND RESILIENZ BIETET



Text von Martin Webeler, WWF
Basierend auf Forschungsergebnissen des Leibniz-Instituts für Globale und Regionale
Studien (GIGA), Juli 2026
Bilder © von der NOAA und dem Schmidt Ocean Institute

Design von Corinne Guichart, inextremis, 45 av Wielemans Ceuppens - 1190 Brüssel,
www.inextremis.be

Wenn Sie diesen Bericht zitieren möchten, verwenden Sie bitte folgende Quellenangabe:
WWF (2026), Tiefseebergbau und Sicherheit.

Veröffentlicht von WWF im Juli 2026. Bei jeder vollständigen oder teilweisen
Vervielfältigung müssen der Titel des Berichts angegeben und der oben genannte Verlag
als Urheberrechtsinhaber genannt werden.
© 2026 von WWF; Alle Rechte vorbehalten
WWF International
Rue Mauverney 28, 1196 Gland, Schweiz
www.wwf.panda.org

WARUM TIEFSEEBERGBAU NEUE RISIKEN SCHAFFT, STATT LANGFRISTIGE SICHERHEIT UND RESILIENZ ZU ERHÖHEN – UND WAS ENTSCHIEDER:INNEN STATTDESSEN TUN KÖNNEN

Dieses Briefing stützt sich auf Forschungsergebnisse des Leibniz-Instituts für Globale und Regionale Studien (GIGA) zum Zusammenhang zwischen Tiefseebergbau und Sicherheit sowie auf weitere Erkenntnisse zu kritischen Mineralien, technologischer Innovation und Meerespolitik¹.

KERNAUSSAGEN

- Tiefseebergbau wird zunehmend als Mittel beworben, um Ressourcensicherheit, strategische Autonomie und industrielle Wettbewerbsfähigkeit zu stärken. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass er die strategischen Abhängigkeiten beseitigen wird, die die heutigen Lieferketten für kritische Mineralien prägen.
- Selbst wenn der Abbau in der Tiefsee technisch machbar werden würde, gäbe es weiterhin erhebliche Verwundbarkeiten der Lieferkette in den Bereichen Raffinierung, Verarbeitung, Logistik, Technologie und Finanzen.
- Tiefseebergbau kann neue Risiken schaffen, darunter Erosion von Vertrauen in internationale Institutionen, Schäden an Ökosystemen, hohe Investitions- und Kostenrisiken sowie die Gefahr einer technologischen Abhängigkeit. Langfristige Sicherheit hängt auch davon ab, dass politische Entscheidungen als legitim wahrgenommen werden, Ökosysteme stabil bleiben, wissenschaftliche Erkenntnisse glaubwürdig sind, regulatorische Rahmenbedingungen verlässlich bleiben und internationale Institutionen Vertrauen genießen.
- Der übereilte Abschluss eines internationalen Regelwerkes trotz wissenschaftlicher Unsicherheiten und fehlenden Konsens der Mitglieder, kann das Vertrauen in multilaterale Institutionen weiter schwächen - insbesondere dann, wenn kurzfristige Gewinne höher gewichtet werden als langfristige ökologische Stabilität.

- Ansätze der Kreislaufwirtschaft, darunter Recycling, Substitution, Materialeffizienz und Verringerung des Ressourcenverbrauchs, bieten nachhaltigere Wege, um Abhängigkeiten zu verringern und langfristige Resilienz zu stärken.
- Eine vorsorgliche Pause oder ein Moratorium von Tiefseebergbau kann als aktive sicherheitspolitische Entscheidung verstanden werden, die das Risiko irreversibler Schäden vermeidet und vertrauenswürdige Institutionen sowie ein besseres wissenschaftliches Verständnis der Tiefsee ermöglicht.

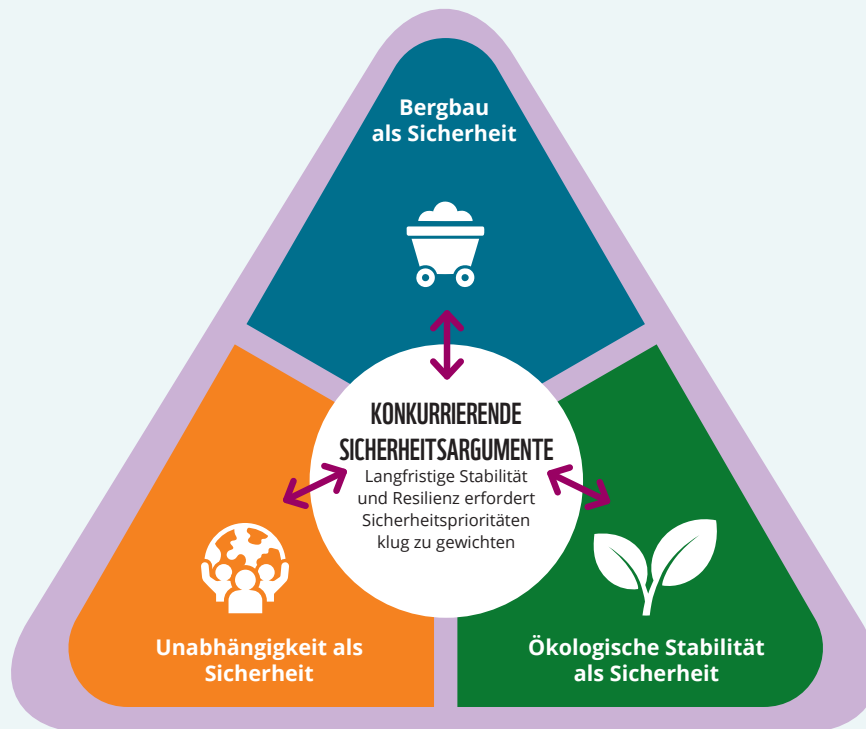
DAS TIEFSEEBERGBAU-NARRATIV: VON DER „KLIMALÖSUNG“ ZUR SICHERHEITSTRATEGIE

Seit Jahren werben Befürworter:innen des Tiefseebergbaus damit, dass dieser eine unverzichtbare Rohstoffquelle für die Energiewende sei. Während dieses Narrativ zunehmend an Überzeugungskraft verliert, rücken andere Argumente in den Vordergrund. Sie argumentieren zunehmend, dass die Förderung von Tiefseemineralien die Abhängigkeit von Lieferketten verringern, die Industrie wettbewerbsfähiger machen und die strategische Autonomie stärken könnte.

Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass der Tiefseebergbau diese versprochenen Sicherheitsvorteile tatsächlich erreicht, stattdessen könnte er neue wirtschaftliche, ökologische und politische Schwachstellen schaffen.

1. <https://doi.org/10.57671/hernandez-entangleddepths-26>

KONKURRIERENDE SICHERHEITSPRIORITÄTEN BEI TIEFSEEBERGBAU



Legende

↔ Spannungen / Potentielle Abschwächungen ▲ Spannungsfeld

TIEFSEEBERGBAU WIRD STRATEGISCHE ABHÄNGIGKEITEN NICHT BESEITIGEN

Das sicherheitspolitische Argument für den Tiefseebergbau lässt außer Acht, dass Abbau nur einen kleinen Teil einer weitaus größeren Lieferkette darstellt, und stützt sich auf eine allzu optimistische Einschätzung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit.

Selbst wenn Tiefseebergbau die Versorgung erweitern und die geografische Herkunft einiger Mineralien diversifizieren würde, würden viele der heutigen strategischen Abhängigkeiten bestehen bleiben. Verarbeitung und Veredelung, spezialisierte Technologien, maritime Logistik, industrielle Infrastruktur und Finanzierungssysteme sind bereits stark konzentriert und würden die globalen Mineralstoffmärkte auch weiterhin maßgeblich prägen.

Schon der Aufbau von Pilotanlagen für die Rohstoffverarbeitung nimmt Schätzungen zufolge mindestens drei bis fünf Jahre in Anspruch. Der Aufbau kommerzieller Raffinationskapazitäten und integrierter Lieferketten würde hingegen mindestens ein bis zwei Jahrzehnte dauern und – je nach Umfang und Verarbeitungskapazität – Investitionen von etwa 10–30 Milliarden US-Dollar erfordern.

Gleichzeitig, während der Tiefseebergbau von seinen Verfechtern zunehmend als geopolitisch notwendig dargestellt wird, führt der Wettbewerb um Ressourcen am Meeresboden bereits jetzt zu einer politischen und regulatorischen Fragmentierung – noch bevor der Tiefseebergbau überhaupt wirtschaftlich rentabel

ist. Gerade die Betonung strategischer Dringlichkeit könnte dazu beitragen, genau jene multilateralen Rahmenwerke zu schwächen, die für langfristige Stabilität und Zusammenarbeit im maritimen Raum unerlässlich sind insbesondere das Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen (SRÜ) oder die Internationale Meeresbodenbehörde (ISA).

Die sogenannte „Versicherheitlichung“ des Tiefseebergbaus, gestützt durch Narrative der Knappheit und Unvermeidbarkeit, könnte die Bereitschaft von Regierungen erhöhen, wirtschaftliche Ineffizienzen, ökologische Risiken und soziale Folgekosten in Kauf zu nehmen. Gleichzeitig werfen diese Narrative die Frage auf, wessen Sicherheit Vorrang hat, wessen Verwundbarkeiten zunehmen und wer letztlich die langfristigen ökologischen und finanziellen Lasten trägt.

TIEFSEEBERGBAU KANN NEUE WIRTSCHAFTLICHE UND FINANZIELLE RISIKEN MIT SICH BRINGEN

Die Wirtschaftlichkeit von Tiefseebergbau ist nach wie vor äußerst ungewiss.

Kommerzielle Verarbeitungsanlagen für Tiefseemineralien gibt es bislang nicht. Der Aufbau der hierfür erforderlichen industriellen Infrastruktur würde erhebliche Investitionen, technologische Entwicklungen und lange Umsetzungszeiten erfordern. Mit groß angelegten Investitionen in Abbauschiffe, Offshore-Systeme, Verarbeitungsanlagen und logistische

Infrastruktur steigt zudem das Risiko technologischer Lock-ins und wirtschaftlicher Fehlinvestitionen, da solche Vermögenswerte bei veränderten Technologien, Marktbedingungen oder regulatorischen Vorgaben rasch an Wert verlieren können.

Das bedeutet: Anstatt Verwundbarkeiten zu verringern, könnte Tiefseebergbau neue finanzielle Risiken schaffen, Investitionen entwerfen und langfristige staatliche Unterstützung notwendig machen. Besonders Staaten mit geringer Verhandlungsmacht und begrenzten Möglichkeiten zur Regulierung und Aufsicht könnten überproportional von finanziellen und institutionellen Risiken betroffen sein.

Grundsätzlich müssen sich politische Entscheider:innen und Investor:innen die Frage stellen: Ist es für den Tiefseebergbau bereits zu spät? Geschäftsmodelle hängen in hohem Maße von Annahmen zur künftigen Entwicklung der Mineralnachfrage, der Rohstoffpreise und der Batterietechnologien ab. Zwar sind Batterien ein zentraler Treiber für die Nachfrage nach Mineralien, doch dieses Bild verändert sich derzeit rasant. Ein Beispiel hierfür sind Lithium-Eisen-Phosphat-Batterien, die weder Nickel, Mangan noch Kobalt benötigen (Mineralien, die über Tiefseebergbau gewonnen werden könnten): Ihr Anteil an den weltweit eingesetzten Batterien für Elektrofahrzeuge lag 2025 bei über 55 %, nachdem er 2024 noch bei knapp 50 % und 2021 bei rund 15 % gelegen hatte. Gleichzeitig machen Batterierecycling, Materialsubstitution und alternative Batterietechnologien kontinuierlich Fortschritte.

ZUSAMMENARBEIT IST EINE SICHERHEITSTRATEGIE

Wichtig ist: Sicherheit wird nicht allein durch Märkte und den Zugang von Ressourcen bestimmt. Sie hängt auch von vertrauenswürdigen Institutionen ab, die in der Lage sind, Wettbewerb, Rechtsunsicherheiten und gemeinsame Ressourcen kooperativ zu verwalten. Die Legitimität von Governance-Strukturen, wissenschaftliche Glaubwürdigkeit, verlässliche Rahmenbedingungen und öffentliches Vertrauen sind selbst strategische Vorteile. Werden diese zum Zweck einer beschleunigten Rohstoffgewinnung geschwächt – selbst wenn dies angeblich der „Energiewende“ dienen soll – kann das letztendlich das Vertrauen in multilaterale Institutionen untergraben und damit genau jene Zusammenarbeit und Vorhersehbarkeit schwächen, von denen langfristige Sicherheit und Stabilität abhängen.

Die Tiefsee jenseits nationaler Hoheitsgewalt, die als gemeinsames Erbe der Menschheit ausgewiesen ist, unterliegt den internationalen Rechtsrahmen, die im SRÜ festgelegt wurden. Diese Institutionen wurden geschaffen, um sicherzustellen, dass Aktivitäten in internationalen Gewässern kooperativ, transparent und im Einklang mit den Verpflichtungen zum Schutz der Meere erfolgt.

Eine übereilte Verabschiedung des Regelwerks für den Abbau in der Tiefsee (Mining Code) oder die Umgehung von Regulierungsprozessen, bevor wissenschaftliche Unsicherheiten ausreichend geklärt und Verwaltungsmechanismen vollständig entwickelt sind, gefährden diese Ziele. Versuche, Rohstoffe in internationalen Gewässern ohne Zustimmung

der Staatengemeinschaft und ohne Genehmigung der ISA abzubauen, würden einen gefährlichen Präzedenzfall schaffen und die Autorität des unter dem SRÜ geschaffenen multilateralen Systems schwächen. Die Glaubwürdigkeit dieses Systems zu bewahren setzt voraus, dass die Staaten alle einschlägigen Verpflichtungen aus dem SRÜ einhalten und umsetzen, einschließlich Artikel 145 zum Schutz der Meeresumwelt und Artikel 137 bis 139, über die Verantwortlichkeit der Staaten zur Einhaltung des SRÜ.

Vertrauen und Legitimität sind selbst von strategischer Bedeutung. Wenn der Eindruck entsteht, dass Entscheidungsprozesse den Zugang zu Rohstoffen und potenzielle kurzfristige Gewinne höher gewichten als den Schutz der Umwelt oder die wirksame Beteiligung aller betroffenen Interessengruppen, kann dies das Vertrauen in die Entscheidungsprozesse rund um den Tiefseebergbau schwächen. Ebenso besteht die Gefahr, dass Vertrauen in multilaterale Institutionen und ihre Entscheidungsprozesse insgesamt geschwächt wird. Dies ist besonders relevant angesichts der starken und weiter wachsenden Bedenken von Wissenschaftler:innen, indigenen Völkern, UN-Menschenrechtsexpert:innen, Unternehmen, Finanzakteuren, Fischereiorganisationen und zivilgesellschaftlichen Gruppen hinsichtlich des Tempos und des eingeschlagenen Kurses zugunsten eines möglichen Tiefseebergbaus.

Der Tiefseebergbau entwickelt sich zunehmend zu einer Bewährungsprobe für die regelbasierte maritime Ordnung sowie für die internationalen Regelwerke und Institutionen zum Schutz der biologischen Vielfalt und des Klimas. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, starke internationale Institutionen als strategische Stärke zu begreifen – und nicht als Hindernisse, die es zu überwinden gilt.

ÖKOLOGISCHE STABILITÄT IST EIN STRATEGISCHER SICHERHEITSFAKTOR

Meeresökosysteme tragen einen wesentlichen Beitrag zur Ernährungssicherheit, Fischerei und Klimaregulierung, zur wirtschaftlichen Stabilität sowie zu den Lebensgrundlagen von Millionen von Menschen. Diese Funktionen bilden einen Teil der grundlegenden natürlichen Infrastruktur, von der Gesellschaften abhängig sind.

Hinsichtlich der vielfältigen Auswirkungen des Tiefseebergbaus auf die Ökosysteme der Tiefsee sowie deren Funktionen und Ökosystemleistungen – einschließlich des Nährstoffkreislaufs und der Speicherung von Kohlenstoff – bestehen weiterhin erhebliche wissenschaftliche Unsicherheiten. Gleichzeitig deutet vieles darauf hin, dass die Auswirkungen großräumig und unumkehrbar sein könnten. Störungen der Ökosysteme im Zusammenhang mit dem Tiefseebergbau könnten daher als Risikomultiplikator wirken und bereits bestehende Belastungen auf Ernährungssysteme, küstennahe Wirtschaften und die Klimaresilienz verstärken.

Die Verteilung von Risiken und Nutzen wirft wichtige Fragen der Gerechtigkeit auf. Während mögliche finanzielle Gewinne vor allem Auftragnehmern, Investoren und Industrieländern

zugutekommen dürften, könnten die ökologischen und sozialen Folgen überproportional von Entwicklungsländern und von Bevölkerungsgruppen getragen werden müssen, deren Lebensgrundlagen eng mit dem Ozean verbunden sind.

RESILIENZ DURCH KREISLAUFWIRTSCHAFT STÄRKEN

Wenn das Ziel langfristige Resilienz ist, gibt es tragfähige Alternativen zum Tiefseebergbau.

Strategien der Kreislaufwirtschaft zielen darauf ab, strukturelle Abhängigkeiten zu verringern, indem der Materialbedarf gesenkt, die Produktlebensdauer verlängert, Recycling ausgebaut, die Ressourceneffizienz gesteigert und die Substitution von Materialien gefördert wird. Anstatt Sicherheit primär durch die Ausweitung von Rohstoffabbau zu erreichen, setzen sie darauf, **die Ursachen der Risiken von Lieferketten zu verringern.**

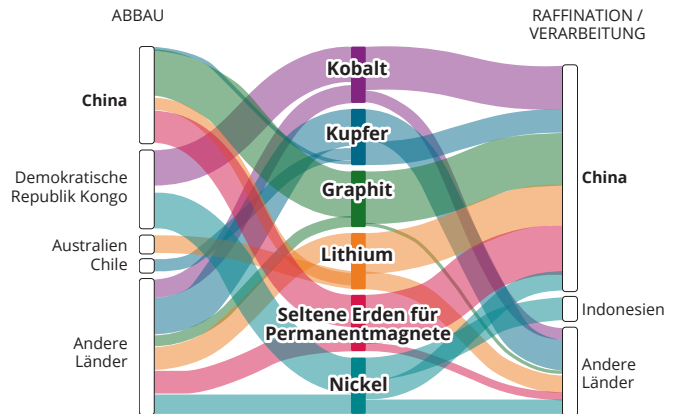
Aktuelle Forschungsergebnisse verweisen zunehmend darauf, dass eine Kreislaufwirtschaft den künftigen Bedarf an Primärmineralien erheblich senken und gleichzeitig die Resilienz der Industrie stärken kann, sowie die Abhängigkeit von konzentrierten Lieferketten verringern.

Kreislaufwirtschaft entsteht nicht von selbst. Sie erfordert Investitionen, geeignete Rahmenbedingungen, Innovation und internationale Zusammenarbeit. Staaten stehen daher vor einer wegweisenden Entscheidung: Wollen sie weiterhin in ein lineares, rohstoffintensives Wirtschaftsmodell investieren, das anfällig für externe Faktoren ist und nur begrenzte langfristige Sicherheit bietet? Oder wollen sie eine Kreislaufwirtschaft aufbauen, die Resilienz stärkt und schädliche Abhängigkeiten, Umweltrisiken sowie geopolitische Anfälligkeit verringert?

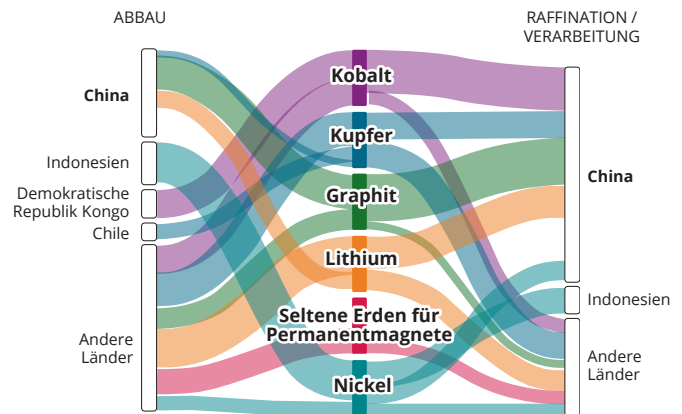
Wichtig ist dabei: Kreislaufwirtschaft ist weit mehr als eine umweltpolitische Maßnahme. **Sie ist zugleich Industrie-, Wirtschafts- und Sicherheitspolitik. Richtig umgesetzt kann sie den Bedarf an neu gewonnenen kritischen Rohstoffen möglicherweise schneller reduzieren, als vollständig neue Rohstoffgewinnungssysteme entwickelt werden können.**

Kritische Mineralien: Rolle einzelner Staaten bei Abbau und Raffination, 2025

China dominiert die Verarbeitung und Raffination mehrerer kritischer Rohstoffe, selbst dort, wo deren Abbau geografisch breiter verteilt ist.



Kritische Mineralien: Die Rolle der einzelnen Länder im Abbau und in der Raffination, 2040



Quelle: The Refining Bottleneck (2025 vs 2040), Visualisierung von Valencia, basierend auf AIE (2025a)



© Shutterstock / Guido Montaldo / WWF

EIN MORATORIUM IST EINE AKTIVE SICHERHEITSPOLITISCHE ENTSCHEIDUNG

Forderungen nach einer vorsorglichen Pause oder einem Moratorium für den Tiefseebergbau werden mitunter als Ablehnung von Innovation und wirtschaftliche Entwicklung oder als ausschließlich umweltpolitisch motivierte Position dargestellt.

Tatsächlich kann sie auch als aktive Sicherheitsstrategie verstanden werden – eine Strategie, die inzwischen von 43 Ländern (Stand: Juni 2026) unterstützt wird, darunter der kleine Inselstaat Palau im Pazifik wie auch das Binnenland Malawi in Afrika.

Die Einführung einer vorsorglichen Pause oder eines Moratoriums verringert das Risiko unumkehrbarer ökologischer Schäden, technologischer Lock-ins und die Schwächung multilateraler Rahmenwerke. Gleichzeitig schafft sie Zeit, um das wissenschaftliche Verständnis, die Kapazitäten für Monitoring und die regulatorischen Rahmenbedingungen zu stärken.

Sie bewahrt politische Handlungs- und Entscheidungsfreiheit angesichts erheblicher Unsicherheiten und verhindert, dass sich Gesellschaften auf Entwicklungspfade festlegen, die sich letztendlich als ökologisch, wirtschaftlich oder strategisch nicht tragfähig erweisen könnten.

Unter diesen Bedingungen großer Unsicherheit steht Vorsorge nicht im Widerspruch zu Sicherheit. Im Gegenteil sie ist ein zentraler Bestandteil von Sicherheit.

EMPFEHLUNGEN FÜR POLITISCHE ENTSCHEIDER:INNEN

- 1. Langfristige Rohstoffsicherheit sowie ökologische und wirtschaftliche Resilienzen stärken:** Investitionen in kreislaufwirtschaftliche Ansätze wie Materialeffizienz, Wiederverwendung und Recycling ausbauen.
- 2. Multilaterale Governance stärken:** Sich aktiv in multilateralen Foren wie der Internationalen Meeresbodenbehörde engagieren und sicherstellen, dass Entscheidungen zum Tiefseebergbau auf Transparenz, einer soliden wissenschaftlichen Grundlage, dem Vorsorgeprinzip und einer wirksamen Beteiligung der Öffentlichkeit beruhen.
- 3. Vertrauen in multilaterale Systeme stärken:** Die vollständige Einhaltung der Verpflichtungen aus dem Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen sicherstellen, einschließlich Artikel 145, Artikel 154 sowie der Artikel 137 bis 139. Zudem sollte kein Mining Code verabschiedet werden, solange keine ausreichenden wissenschaftlichen Erkenntnisse vorliegen, um einen wirksamen Schutz der Meeresumwelt vor den schädlichen Auswirkungen des Tiefseebergbaus zu gewährleisten.
- 4. Das Vorsorgeprinzip anwenden:** Verhindern, dass neue ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Verwundbarkeiten entstehen, die langfristige Resilienz, Ernährungssicherheit und nachhaltige Lebensgrundlagen beeinträchtigen könnten.
- 5. Einen globalen Moratoriumsaufruf unterstützen:** Sich dem Aufruf für ein globales Moratorium oder eine vorsorgliche Pause für den Tiefseebergbau anschließen sowie Sitzungen der Internationalen Meeresbodenbehörde und andere relevante Foren nutzen, um sich mit Nachdruck für die Einführung eines Moratoriums oder einer vorsorglichen Pause einzusetzen.



Die zentrale Frage ist nicht, ob Gesellschaften mehr Rohstoffe abbauen können. Entscheidend ist vielmehr, ob sie ihre Resilienz stärken können, ohne neue ökologische, wirtschaftliche und geopolitische Verwundbarkeiten zu schaffen.

Die vorliegenden Erkenntnisse deuten zunehmend darauf hin, dass die Verringerung der Abhängigkeiten durch Strategien für eine Kreislaufwirtschaft – verbunden mit dem Vorsorgeansatz und der Priorisierung einer ausreichenden wissenschaftlichen Grundlage angesichts bestehender Unsicherheiten – eine tragfähigere Grundlage für langfristige Sicherheit bietet, als die Erschließung neuer Rohstoffvorkommen in der Tiefsee.

**UNSERE MISSION IST ES,
DIE NATUR ZU SCHÜTZEN
UND DIE DRINGENDSTEN
BEDROHUNGEN FÜR DIE
BIOLOGISCHE VIelfALT AUF
DER ERDE ZU VERRINGERN.**



Unser Ziel

Wir wollen die weltweite Zerstörung der Natur und Umwelt stoppen und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Einklang miteinander leben.

© 2026

WWF® und das ©1986-Panda-Symbol sind Eigentum des WWF. Alle Rechte vorbehalten.

Kontaktdaten und weitere Informationen finden Sie auf unserer internationalen Website unter www.panda.org